

ВЕСТНИК

студенческого научного общества

2019 № 10
Выпуск 1



ISSN 2077-5873

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЕСТНИК
студенческого
научного
общества

2019 № 10
Выпуск 1

НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ

Издается с 2007 г.

*Посвящается 115-летию Санкт-Петербургского
государственного аграрного университета*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2019

В научном журнале рассматриваются проблемы развития аграрной науки, пути их решения. Представленные теоретические обобщения и практический опыт работы в современных условиях способствуют дальнейшему повышению эффективности научных исследований и уровня научного обеспечения развития АПК

Главный редактор

доктор экономических наук, доцент ***Е.В. Жгулев***

Заместитель гл. редактора

доктор технических наук, профессор ***В.А. Смелик***

Редакционная коллегия:

канд. юрид. наук **Е.М. Оль**, канд. с.-х. наук **А.Ю. Алексева**,
канд. экон. наук **М.В. Денисов**, канд. экон. наук **Ю.Г. Амагаева**,
канд. с.-х. наук **Н.Н. Горбачева**, д-р с.-х. наук **Н.А. Донских**,
канд. биол. наук **Л.Е. Колесников**, канд. техн. наук **М.С. Овчаренко**,
канд. экон. наук **В.А. Павлова**, канд. техн. наук **В.А. Ружьев**

УДК 633.18:632.732:581.573.4

Магистрант **М.Т. АБДУЛОЕВ**

(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Канд. биол. наук **М.А. ЧУМАКОВ**

(ВИР)

Доктор биол. наук **П.И. КОСТЫЛЕВ**

(ФГБНУ «АНЦ «Донской»)

Доктор биол. наук **Е.Е. РАДЧЕНКО**

(ВИР)

УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ РИСА К ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛЕ

Обыкновенная злаковая тля *Schizaphis graminum* Rondani – опасный вредитель зерновых культур на юге России. Насекомое зимует на озимых и дикорастущих злаках, весной и в начале лета вредит на зерновых колосовых и овсе, а в июне, после созревания хлебов, массово мигрирует на всходы сорго, которому обычно наносит наиболее значительный ущерб. Тля повреждает преимущественно листья. В местах питания наблюдается хлороз или покраснение, затем лист все больше обесцвечивается, желтые пятна сливаются, лист начинает усыхать с верхушки. При сильном заселении до начала колошения поврежденные растения не выколашиваются [1]. В последние годы существенный урон в южных регионах страны обыкновенная злаковая тля стала причинять посевам риса. Так, с 2010 г. тля ежегодно вредит посевам риса в Ростовской области, что требует проведения химических обработок [2].

Общеизвестно, что устойчивость растений – эффективный, экономически выгодный и экологически безопасный способ борьбы с насекомыми, однако систематические исследования устойчивости коллекции риса к опасному вредителю до последнего времени не проводились.

В лабораторных экспериментах П.И. Костылев с соавторами [3] оценили поврежденность краснодарской популяцией насекомого 200 образцов из коллекции Аграрного научного центра «Донской». Подавляющее большинство изученных форм оказались гетерогенными по устойчивости. Выявили 12 (5,5%) относительно устойчивых форм. Образцы NSH-1 (Венгрия), Муса Карем (Иран) и Златый × Стрелец (Россия) не содержат восприимчивых компонентов и могут быть рекомендованы в качестве источников устойчивости к тле для селекции сортов риса.

Цель настоящей работы – дальнейший анализ наследственного разнообразия коллекционных образцов и селекционных линий риса по устойчивости к обыкновенной злаковой тле.

Материалом для исследований послужили 318 образцов различного происхождения из коллекции лаборатории селекции и семеноводства риса Аграрного научного центра «Донской». В их числе образцы, полученные из Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), ВНИИ риса, зарубежных научных центров, а также гомозиготные формы гибридного происхождения собственной селекции. Каждому образцу был присвоен номер рабочей коллекции 2016 г.

Эксперименты проводили в 2018 г. в световом зале отдела генетики ВИР, где поддерживалась температура воздуха 20–25°C. В опытах использовали краснодарскую (филиал Кубанская опытная станция ВИР, Гулькевичский район) популяцию насекомого, которую поддерживали на проростках пшеницы сорта Ленинградская 97. Обыкновенная злаковая тля вызывает некротизацию растительной ткани в месте питания, что позволяет относительно просто тестировать устойчивость растений. Семена высевали рядами (по 15

зерен на рядок) в пластмассовые кюветы, наполненные нестерильной смесью почвы, песка и торфа. В каждую кювету помещали по два рядка неустойчивого контроля (сорт Магнат). В фазу второго листа всходы заселяли популяцией тли путем стряхивания насекомых на оцениваемые образцы из расчета 5–10 особей на растение. При гибели контроля определяли поврежденность растений каждого образца по шкале: 0 – нет повреждений, 1 – повреждено 1–10% листовой поверхности, 2 – 11–20%, ..., 10 – 91–100%. Растения с баллами 1–4 относили к устойчивым, 5–8 – умеренно устойчивым, 9–10 – к восприимчивым [4].

Таблица. Выделившиеся по устойчивости к обыкновенной злаковой тле образцы риса

Номер образца рабочей коллекции	Образец	Оценено растений	Распределение растений по баллам поврежденности, %						
			1	2	3	4	5	6	7
193	К 118 × Дубовский 129, широколистный	12	-	41,7	-	58,3	-	-	-
236	ЧЛ, lg	11	-	-	90,9	9,1	-	-	-
443	ЧЗ	8	-	-	62,5	37,5	-	-	-
493	КФ 11647, длиннозерный	13	-	69,2	30,8	-	-	-	-
504	КФ, очень длинное зерно	12	-	16,7	58,3	25,0	-	-	-
606	МГР	11	-	81,8	-	18,2	-	-	-
107	т.Вертикальный, ЧЛ	14	-	-	85,7	-	-	14,3	-
582	IR-58 х Кубань 3	15	-	40,0	-	33,3	-	26,7	-
594	Комп. Мет.	11	-	18,2	-	27,3	-	36,3	18,2

Все образцы повреждались тлей, хотя питание насекомых на растениях риса было менее интенсивным по сравнению с зерновыми колосовыми культурами и сорго; растительные ткани некротизировались медленно. Вместе с тем изученные образцы риса различаются по устойчивости к *S. graminum*. Подавляющее большинство изученных форм (258 образцов) оказались гетерогенными по устойчивости и довольно отчетливо распадалась на 2–3 класса. Неустойчивы к вредителю (9–10 баллов) 22 образца риса. Устойчивостью к насекомому характеризовались 9 образцов (таблица). Наиболее высокий уровень экспрессии признака (1–4 балла) выявлен у шести образцов, которые могут быть рекомендованы в качестве источников устойчивости к обыкновенной злаковой тле для селекции сортов риса.

Л и т е р а т у р а

1. **Морошкина О.С.** Злаковая тля (*Toxoptera graminum* Rond.). (Биология, экология, испытание мер борьбы). – Ростов-на Дону, 1930. – 60 с.
2. **Костылев П.И., Артохин К.С.** Вредители риса в Ростовской области // Защита и карантин растений. – 2014. – № 10. – С. 30-33.
3. **Костылев П.И., Краснова Е.В., Радченко Е.Е., Кузнецова Т.Л., Чумаков М.А., Костылева Л.М.** Скрининг образцов риса по устойчивости к обыкновенной злаковой тле // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2017. – Т. 178. – Вып. 3. – С. 110-116.
4. **Радченко Е.Е.** Злаковые тли / В кн.: Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – С. 214-257.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL НА СПЕКТРАЛЬНУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПОД КУЛЬТУРОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Активно внедряемая в России технология no-till имеет недостатки, которые предпочитают замалчивать, хотя о последствиях её применения уже имеется достаточная информация [2, 3]. Это новая проблема, и она требует изучения.

Объект исследования – чернозёмы обыкновенные полевых севооборотов ЗАО «Агрофирма Павловская Нива», отделение Сергеевка, Подгоренского района. В данном отделении технология no-till применяется в течение 6 лет (на момент обора образцов в июле 2017 г.). При отборе образцов на поле №1 было выявлено резкое уплотнение почвы с глубины 5-7 см. В связи с этим было обследовано ещё 7 полей и распаханная в 2016 году залежь. Наиболее интересным оказалось поле №75. Оно было разделено на две части, одна была засеяна озимой пшеницей, а вторая подсолнечником. Таким образом, можно было наблюдать влияние разных культур на состояние почвы.

Методы исследования: – гумус по Тюрину со спектрофотометрическим окончанием – ОСТ 46 47-76;

- подвижный гумус 0.2 н раствором $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Гумусовые вещества активно взаимодействуют с электромагнитными колебаниями, образуя очень сложные по рисунку спектры поглощения в широком диапазоне длин волн. Наиболее хорошо изучены спектры поглощения гуминовых кислот и фульвокислот в интервале 220-750 нм – так называемые электронные спектры поглощения – и в интервале 2-25 мкм – молекулярные спектры. При характеристике электронных спектров поглощения часто ограничиваются только видимой областью – от 400 до 750 нм; это объясняется тем, что по спектрам как в области 220-400, так и в области 400-750 нм получают почти идентичную информацию, но область 400-750 нм более доступна для изучения. Кроме того, в этом интервале длин волн на спектры не влияют неспецифические органические соединения и преобладающая часть минеральных компонентов почвы.

Результаты исследований. Результаты исследований представлены в табл. 1 и на рис. 2-4. Одним из методов изучения структуры молекул гумусовых кислот является определение коэффициента цветности ($K_{\text{цв}}$) [4]. Он определяется по соотношению величин оптической плотности при 465 и 650 нм. Чем выше величина $K_{\text{цв}}$, тем более развита алифатическая часть молекулы, а чем она ниже, тем более развита ядерная часть молекулы.

Таблица. Коэффициенты цветности гумусовых кислот

№ поля	75		58		60		залежь	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
$K_{\text{цвГ}}_{\text{подв}}$	3,54	4,67	4,09	3,80	3,63	4,42	2,56	2,82
$K_{\text{цв}}_{\text{ГК}}$	3,87	4,84	3,26	4,04	3,97	4,07	3,02	3,20
$K_{\text{цв}}_{\text{ФК}}$	51,00	26,50	10,25	8,25	7,80	7,00	22,50	7,00

Данные приводим в табл. 1. Величина $K_{\text{цв}}$ подвижного гумуса в слое 0-20 см варьирует в пределах от 2.56 на залежи до 4.09 на поле №58. В слое 20-40 см он выше и колеблется в пределах 2.82-4.67, что указывает на некоторую алифатизацию молекул в этом слое. Величина $K_{\text{цв}}$ у ГК несколько выше, чем у подвижного гумуса и варьирует в слое 0-20 см в пределах от 3.02 на залежи до 3.97 на поле №60. В слое 20-40см величина $K_{\text{цв}}$ возрастает и изменяется от 3.20 на залежи до 4.87 на поле №75.

Величина $K_{\text{цв}}$ у ФК многократно выше, чем у подвижного гумуса и ГК. В слое 0-20 см она изменяется от 22.50 на залежи до 51.00 на поле №75, а в слое 20-40 см она существенно ниже и изменяется от 7.00 на залежи до 26.50 на поле №75. Таким образом, ФК максимально алифатизированы по сравнению с подвижным гумусом и ГК. Следует отметить, что все формы гумуса на залежи наиболее ароматизированы в сравнении с остальными полями.

Структуру молекул гумусовых веществ можно оценить ещё и спектрофотометрическим методом. Электронные спектры снимали в ближней ультрафиолетовой и видимой области спектра в диапазоне 325-700 нм на фотометре КФК-3.

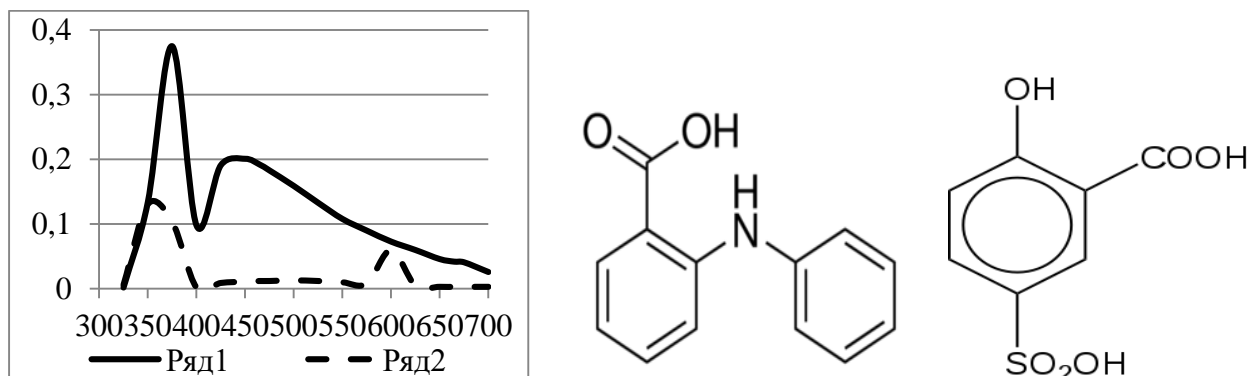


Рис. 1. Электронные спектры фенилантраниловой (ряд 1) и сульфосалициловой кислоты (ряд 2).

Данные представлены на рис. 2-4. Для расшифровки электронных спектров мы использовали электронные спектры фенилантраниловой и сульфосалициловой кислоты (рис. 1). Обе кислоты имеют бензольное кольцо, карбоксильные и гидроксильные группы. Как следует из приведённого рисунка, электронные спектры этих кислот имеют хорошо выраженный максимум в области 375 нм, что обусловлено наличием бензольной структуры. На электронном спектре фенилантраниловой кислоты в отличие от сульфосалициловой, есть второй максимум в области 450 нм.

На рис. 2а приведены спектры подвижного гумуса из слоя 0-20 см. На спектрах имеются два хорошо выраженных максимума, в области 375 нм и 475 нм. Оба максимума характеризуют наличие хорошо выраженной ядерной части молекул гумусовых веществ. В области от 325 до 425 нм оптическая плотность практически одинакова на всех полях.

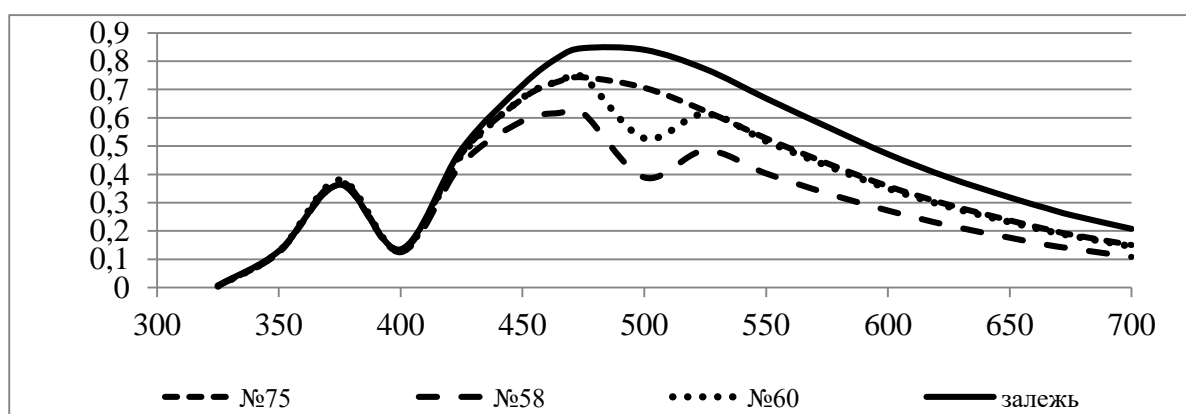


Рис. 2а. Спектры $\Gamma_{\text{подв}}$, слой 0-20 см

Различия появляются в более длинноволновой части спектра. Максимальная оптическая плотность наблюдается на залежи, а минимальная на поле №58. Это связано с тем, что на залежи молекулы гумусовых веществ более ароматизированы по сравнению с таковыми на поле №58, $K_{\text{цв}}$ равны 2.56 и 4.09 соответственно.

В области 525 нм на спектрах подвижного гумуса полей № 58 и 60 выявляется третий максимум, он возможно принадлежит своеобразному зелёному пигменту, первоначально названному «зелёной гуминовой кислотой». В настоящее время он обозначается символом Pg [1].

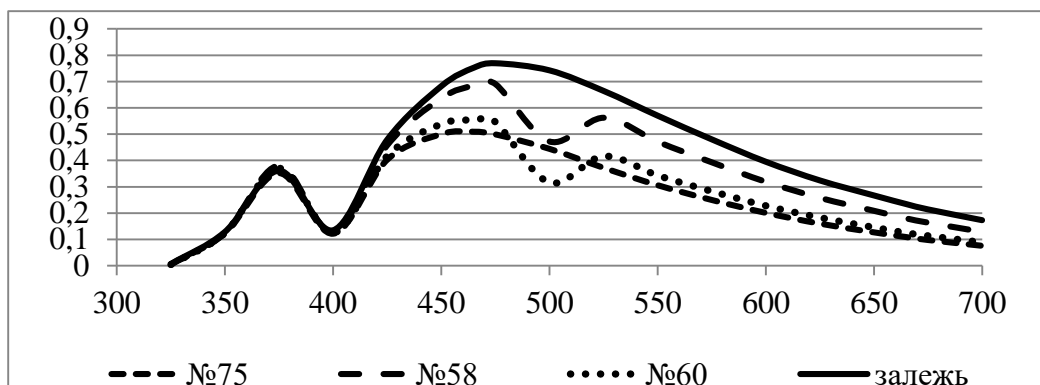


Рис. 2б. Спектры $\Gamma_{\text{подв}}$, слой 20-40 см

Спектры подвижного гумуса в слое 20-40 см практически идентичны таковым в слое 0-20 см, с той разницей, что на третьем максимуме наблюдается обратная зависимость оптической плотности на полях № 58 и 60. И в целом, оптическая плотность подвижного гумуса в этом слое несколько ниже чем в слое 0-20 см. Как и в слое 0-20 см, оптическая плотность зависит от величины $K_{\text{цв}}$.

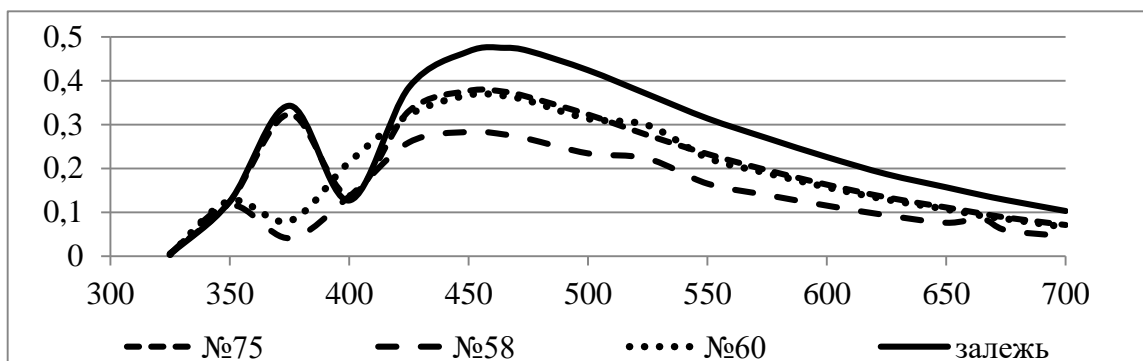


Рис. 3а. Спектры ГК, слой 0-20 см

На рис. 3а приводим спектры ГК в слое 0-20 см. Спектры ГК имеют более низкую оптическую плотность чем у подвижного гумуса. В области первого максимума в спектрах ГК полей №58 и 60 наблюдается небольшой гипсохромный сдвиг. Максимальная оптическая плотность наблюдается у ГК залежи, а минимальная у ГК поля №58.

Как уже отмечалось нами выше, между оптической плотностью и величиной $K_{\text{цв}}$ наблюдается зависимость выявленная для подвижного гумуса. Электронные спектры ГК полей №75 и 60 в длинноволновой части практически идентичны, близки к величинам $K_{\text{цв}}$, 3.87 и 3.97 соответственно. Эта закономерность нарушается для ГК полей №58 и залежи, имеющих соответственно минимальную и максимальную оптическую плотность. И это при том, что величины $K_{\text{цв}}$ примерно равны 3.26 и 3.02 соответственно.

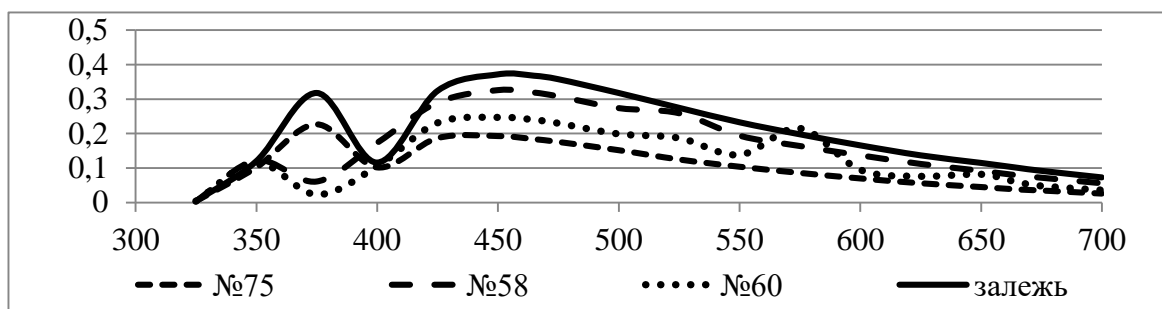


Рис. 3б. Спектры ГК, слой 20-40 см

На спектрах ГК слоя 20-40 см складываются несколько иные закономерности. Прежде всего, оптическая плотность ГК этого слоя ниже, чем в верхнем, т.е. такая же зависимость, как и на спектрах подвижного гумуса.

В ближней ультрафиолетовой области наблюдается тот же эффект гипсохромного сдвига в спектрах ГК полей №58 и 60 но с обратной зависимостью по оптической плотности.

Сохраняется и зависимость оптической плотности от величины $K_{цв}$. Максимальна она на залежи, а минимальна у ГК на поле №75, $K_{цв}$ соответственно 4.84 и 3.20. На спектре ГК поля №60 имеются два максимума, хорошо выраженный в области 575 и слабо выраженный в области 650 нм.

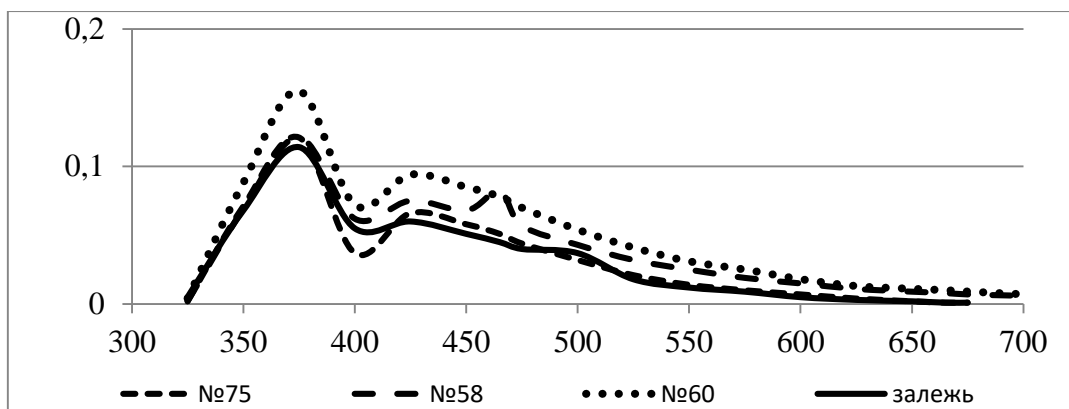


Рис. 4а. Спектры ФГ, слой 0-20 см

На рис. 4а показаны спектры ФК слоя 0-20 см. Для спектров ФК характерна очень низкая оптическая плотность. Но помимо этого есть ещё и принципиальное отличие от спектров подвижного гумуса и ГК – резко выраженный максимум в ультрафиолетовой и менее выраженный в видимой области спектра. Наблюдается обратная зависимость в сравнении со спектрами подвижного гумуса и ГК. Эти спектры практически идентичны спектру фенилантраниловой кислоты. Но сохраняется зависимость оптической плотности от $K_{цв}$.

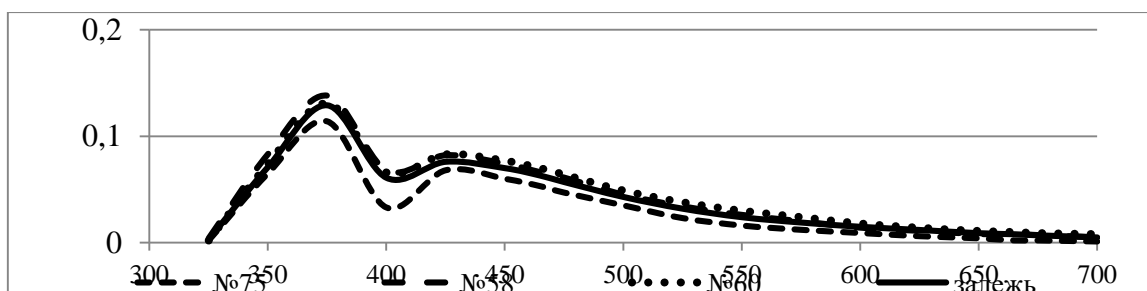


Рис. 4б. Спектры ФК, слой 20-40 см

На рис. 4б представлены спектры ФК слоя 20-40 см. Они практически идентичны спектрам слоя 0-20 см, что позволяет сделать заключение о минимальном влиянии

технологии no-till на состав и структуру ФК на полях занятых озимой пшеницей. Всего 6-летнее использование технологии no-till оказало влияние на содержание характер распределения и качество гумусовых веществ. Это подтверждается сравнением состояния гумусовых веществ на полях, где технология no-till применяется в течение 6 лет, и распаханной в 2016 году залежью с посевом озимой пшеницей.

Л и т е р а т у р а

1. **Кононова М.М., Бельчикова Н.П.** Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв // Почвоведение. – 1961.– №10.– С.75-88.
2. **Назаренко О.Г.** Агрохимическая и агрофизическая характеристика почв, на которых применяется технология «Прямого посева» // Эволюция и деградация почв: сб. науч. статей по мат. IV международной науч. конф. – Ставрополь, 2015.-С.299-301.
3. **Чёрный С.Г., Выдыниевская О.В.** Влияние технологии no-till на накопление органического углерода в чернозёме южном // Современное состояние чернозёмов: мат-лы междуна. науч. конф. – Ростов-на Дону, 2013.-С.357-359
4. **Welte E. Zur Konzentrationsmessung von Huminsäuren.** Z. Pflanzenernähr., Dung., Bodenkunde, 1956. – V. 74. – № 3.

УДК 631.417

Студент **А.П. АФАНАСЬЕВА**
Студент **А. А. ИПАТОВА**
Доктор с.-х. наук **К.Е. СТЕКОЛЬНИКОВ**
(ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВ

Несмотря на более чем 300-летнюю историю изучения гумусовых веществ, до настоящего времени нет надёжных прямых методов определения органических веществ в почвах [1-4].

Объект и методы исследований. Объектом исследования является чернозём обыкновенный стационара Витера А.Ф., заложенного в 1968 году в Каменной степи Таловского района Воронежской области. Опыт был заложен в трёхкратной повторности. В течение последних 25-30 лет опытный участок использовался в полевом севообороте без применения удобрений. На бывшем стационаре в 2017 году было заложено 6 почвенных разрезов (по одному на каждой из 3-х повторностей вариантов опыта с разной системой основной обработки). Из генетических горизонтов были отобраны образцы почвы для лабораторных исследований. Для проведения сравнения методов определения гумуса нами взяты разрезы №1 и 3.

Методы исследований. В почвенных образцах определяли содержание гумуса по следующим методам: – на анализаторе Vario max CNS;

- по Тюрину в модификации Никитина;
- по Тюрину со спектрофотометрическим окончанием – ГОСТ 26 213-91;
- прокаливанием при температуре 525 °С.

Результаты исследований. Результаты определений, выполненных по разным методикам, оказались несопоставимыми. Методам определения органического вещества почвы присущ один большой недостаток. Он заключается в особенностях пробоподготовки. На результаты определения содержания гумуса в почвах влияет первый этап пробоподготовки – отбор видимых растительных остатков. Результат во многом зависит от тщательности работы аналитика, выполняющего эту операцию. Следовательно, в ходе подготовки почвы к анализу важным является субъективный фактор.

И если отбор относительно крупных растительных остатков – достаточно простая операция, то отбор мелких растительных остатков проводится с использованием эбонитовой палочки. На этом этапе пробоподготовки возникает масса сложностей. Они возникают из невозможности какой-либо стандартизации этой операции. Как сильно следует электризовать эбонитовую палочку? На какой высоте над образцом почвы проводить её, и с какой скоростью? Сколько раз выполнить эту операцию? На электризацию эбонита влияет также и влажность воздуха. Хорошо известно, что если эбонитовая палочка проводится на высоте менее 1 см над образцом почвы, то к ней притягиваются не только мелкодисперсные растительные остатки, которые должны удаляться, но и глинистые частицы. А ведь на них, главным образом, и закрепляются гумусовые вещества в виде кутан – плёнок. Удаление этих частиц приводит к заметному снижению результатов определения органического вещества. Если же эта операция выполнена недостаточно тщательно, то результаты анализа будут неизбежно завышены. Есть ещё одна группа веществ – детрит. Это растительные остатки, утратившие морфологию растительных клеток, но ещё не полностью минерализованные. Доля детрита может быть высока, особенно при использовании технологии no-till, так широко внедряемой в России.

Далее образец растирается и просеивается через сито с диаметром ячеек 0.25 мм. На этой операции возможны потери почвы, так как, если образцы растираются вручную, аналитик может отбросить трудно растираемые песчаные частицы, т.е. вновь работает субъективный фактор.

К растертому и перемешанному образцу, перенесенному в колбу, следует прилить 10 мл хромовой смеси. На точность её дозирования оказывает влияние скорость истечения из бюретки. Если скорость излишне высока, то вследствие значительной вязкости хромовой смеси может быть прилито заметно меньше 10 мл, что скажется на точности определения и воспроизводимости результатов. Вновь все зависит от опыта аналитика.

Операция кипячения пробы тоже не поддается стандартизации. Интенсивность нагрева зависит от вида используемого нагревательного прибора. Однако вне зависимости от этого добиться одинаковых условий нагрева проб практически невозможно. Как рекомендует [1], кипячение должно быть очень умеренным, а сам момент начала кипячения должен отмечаться с появления первых пузырьков в пробе. Этот же источник [1], пока ещё лучший в России, указывает, что даже кипячение при 150°C не обеспечивает полного окисления органического вещества в пробе. Как правило, это 75-90% окисление. Последний источник ошибок возникает при титровании пробы. Опять все зависит от опыта и добросовестности аналитика.

В модификации Никитина удается выдержать примерно одинаковые условия для достаточно большой партии образцов при термостатировании. Некоторые исследователи сомневаются в возможности равномерного нагрева всех проб, однако эта неравномерность гораздо ниже, чем при использовании плиток и песчаных бань, где степень нагрева проб вообще невозможно контролировать. Это, несомненно, положительно влияет на результаты анализа.

Метод Тюрина со спектрофотометрическим окончанием [2] не имеет большей части недостатков, присущих другим методам определения гумуса. По данной методике не требуется точного дозирования окислителя, т.к. определяется концентрация Cr^{+3} , эквивалентная окисленному органическому веществу. Фотометрирование пробы заменяет титрование, что исключает возникающие при этом ошибки.

Использование автоматического анализатора Vario max CNS сводит к минимуму влияние на процесс определения человеческого фактора, но всё же не исключает его при пробоподготовке. Определение содержания органического вещества прокаливанием при температуре 525°C полностью зависит от пробоподготовки.

В табл. 1 приведены данные определения содержания гумуса по самым распространённым методам.

В пределах генетических горизонтов наблюдается очень широкое варьирование результатов определения углерода органического вещества по разным методам. Тем не менее, опыт достоверен. Сразу отметим, что гравиметрический метод определения углерода гумуса даёт чрезвычайно завышенные результаты по всему профилю. Определение углерода органического вещества по стандартному методу с потенциметрическим и фотометрическим окончанием тоже даёт несопоставимые результаты. Наибольшие различия наблюдаются в пределах гумусового горизонта.

Таблица. Результаты определений углерода органического вещества

№ разреза	Генетический горизонт	по Тюрину в модификации Никитина		Анализатор CNS	по Мухе В.Д.
		стандартный	фотометрический		
1	Ап	5,05	4,00	4,03	7,65
	Ап/п	4,93	3,78	3,89	7,65
	А	4,87	3,74	2,67	7,27
	АВ	3,36	2,50	1,69	6,30
	В	1,39	0,96	1,07	4,14
	ВС	1,33	0,48	0,30	1,58
3	Ап	4,93	3,61	3,99	7,93
	Ап/п	4,76	3,70	3,82	7,61
	А	3,54	2,72	3,85	6,07
	АВ	2,20	1,74	2,59	4,77
	В	1,91	1,02	1,05	2,71
	ВС	0,58	0,52	0,54	1,31
	С	0,58	0,41	0,34	1,42
Разрез 1, НСР ₀₅		0,92			
Разрез 3, НСР ₀₅		0,96			

Сравнение результатов определений, выполненных по стандартному методу с фотометрическим окончанием и на автоматическом анализаторе, показывает, что данными методами получены близкие результаты. Как и по стандартному методу с титриметрическим окончанием, наиболее близкие результаты получены в образцах из нижней части профиля, а наибольшее варьирование наблюдается по образцам из гумусового горизонта. Это связано в основном с подготовкой проб к определению – с отбором растительных остатков.

Считаем, что наибольшее предпочтение следует отдать стандартному методу с фотоколориметрическим окончанием. Основанием для подобного вывода является доступность метода, его относительная простота и высокая производительность.

Л и т е р а т у р а

1. **Аринушкина Е.В.** Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970.-487 с.
2. **Почвы.** Методы определения органического вещества ГОСТ 26213-91 Комитет стандартизации и метрологии СССР. – М., 1992.
3. **Лабораторно-практические занятия** по почвоведению: учебное пособие / М.В. Новицкий, И.Н. Донских, Д.В. Чернов и др. – СПб.: Проспект Науки, 2009.-320 с.
4. **Органическое вещество** целинных и освоенных почв: экспериментальные данные и методы исследования. – М.: Наука, 1972.-277 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТИ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В СТАЦИОНАРНОМ ОПЫТЕ

Исследования проведены в 2018 г. в многолетнем (33-летнем) полевом опыте при систематическом внесении удобрений и мелиорантов в севообороте.

Объектами исследования были: озимая пшеница «Алая заря», чернозем выщелоченный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый и стандартные минеральные удобрения, а также навоз и дефекаат.

Агрохимический анализ почвенных и растительных образцов выполнен на кафедре агрохимии и почвоведения по общепринятым методикам [1].

Многолетнее внесение удобрений оказало сильное, но неоднозначное влияние на плодородие почвы, табл. 1.

Таблица. Агрохимические свойства почвы в опыте (0-20см) под озимой пшеницей,
 26.05.2018 г.

Вариант	рН _{KCl}	Нг	S	P ₂ O ₅	K ₂ O
		м.экв /100г почвы		мг/кг	
1. Без удобрений	5,3	5,2	26,8	107	114
2. Навоз (фон)	5,0	6,6	26,0	111	127
3. Фон + NPK	4,8	7,8	25,4	137	134
5. Фон + 2NPK	4,6	8,9	25,0	193	164
12. Фон + 2NPK + дефекаат	5,4	4,8	27,1	152	125
13. Фон + дефекаат	5,8	3,2	28,9	125	110
15. Дефекаат + NPK	5,7	3,7	28,2	148	114

Так, удобрения более чем на 1 класс увеличили обменную кислотность почвы (с 5,3 до 4,6 ед. рН_{KCl}), в 1,5 раза - гидролитическую кислотность (с 5,2 до 8,9 м. экв /100 г почвы), снизили сумму поглощенных оснований почти на 2 м. экв /100 г почвы (с 26,8 до 25,0), однако они значительно увеличили содержание фосфора и калия в почве, а именно, фосфора - почти на 2 класса (с 107 до 193 мг/кг), калия - более, чем на 1 класс (с 114 до 164 мг/кг).

Известкование сохраняло свое действие даже через 10 лет после внесения дефекаата. Так, от него обменная кислотность снизилась относительно контроля на 0,5 ед. рН, гидролитическая - в 1,5 раза (с 5,2 до 3,2 м. экв /100 г почвы, варианты 1 и 13). Сумма поглощенных оснований возросла с 26,8 до 28,9 м. экв / 100 г почвы. Аналогичные изменения отмечены и под другими культурами [2]. Известкование также положительно сказалось на содержании фосфора в почве. Оно увеличилось на 18 мг/кг (с 107 до 125 мг/кг, варианты 1 и 13). Аналогичные увеличения фосфора от известкования отмечаются на этом фоне и при внесении минеральных удобрений, варианты 12 и 15.

В отличие от фосфора, содержание в почве калия после известкования снижается во всех случаях на 4-25 мг/кг. Это также отмечают другие исследователи [3].

Таким образом, известкование чернозема выщелоченного существенно нарушает в целом баланс между фосфором и калием в почве. Учитывая, что в питании растений кальций и калий - антагонисты, можно ожидать значительную нехватку калия растениям на известкованных фонах.

Действие удобрений и извести на урожайность озимой пшеницы в 2018 году проявилось неоднозначно. Так, в среднем по опыту урожайность в этом году оценивается как

достаточно высокая. По вариантам она изменялась с 37 до 51 ц/га, таблица 2. Причем, прибавка урожая возрастала с дозой внесения удобрений с максимумом на варианте 5 с двойной дозой удобрения – 51,3 ц/га. Известкование привело к снижению урожайности пшеницы в условиях 2018 года на 6-7 ц/га на фоне использования минеральных удобрений, а без минеральных удобрений снижение составляет 5 ц/га. Известкование редко повышало урожайность пшеницы в опыте [4].

Качество зерна озимой пшеницы в 2018 году оценивается как низкое (табл. 3). Так, содержание клейковины на контроле составляет 16,7%. При внесении одинарных и двойных норм минеральных удобрений оно увеличивается до 23-25% (варианты 3 и 5). Известкование снижало не только урожай, но и его качество. Так, содержание клейковины в зерне на вариантах 12 и 15 снижалось по сравнению с не известкованными аналогами до 4,8%.

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы по вариантам опыта, 2018 г.

Варианты опыта	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
1. Контроль, без удобрений	37,3	-	-
2. Фон - 40т/га навоза	42,2	4,9	13,1
3. Ф+N ₃₀ рано весной. + N ₃₀ фаза кущения + P ₆₀ K ₆₀	50,6	13,3	35,7
5. Ф+N ₃₀ до посева, N ₃₀ рано весной + N ₃₀ фаза кущения +N ₃₀ фаза тробкования + P ₁₂₀ K ₁₂₀	51,3	14,0	37,5
12. Ф+ 21,4 т/га дефекат + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	43,2	5,9	15,8
13. Ф+ 21,4 т/га дефекат	37,1	-0,2	-0,5
15. 21,4 т/га дефекат + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	46,4	9,1	24,4
НСР _{0,95}		8,0 ц/га	
Sx %		6,5 %	

По индексу деформации клейковина оценивается в основном первой группой качества, а именно как хорошая с хорошей и средней эластичностью (ИДК= 45-75%) для всех вариантов без известкования. Известкование приводит к снижению ИДК, особенно заметному на низких агрохимических фонах. В этих случаях качество клейковины по ИДК начинает переходить в другую более низкую (вторую) группу качества (варианты 13 и 15).

Таблица 3. Показатели качества зерна озимой пшеницы в опыте, 2018 г.

Вариант	Клейковина,%	ИДК	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л
1	16,7	62	43,4	747
2	17,9	60	42,5	750
3	24,8	54	44,9	755
5	22,7	63	44,2	751
12	20,0	52	43,5	753
13	20,7	47	42,3	743
15	16,1	44	42,0	746

Масса 1000 зерен по вариантам опыта изменяется не сильно, но в основном увеличивается с ростом дозы удобрений с 43 до 45 г. Известкование снижает массу 1000 зерен на 0,5-3 г.

Натура зерна в опыте в среднем составляет около 750 г/л и изменяется в основном аналогично изменению массы 1000 зерен. Важно подчеркнуть, что известкование также снижает и натуру зерна на 2-7 г/л. Близкие результаты получены Воскобойниковой М. С. [4].

Таким образом, удобрения существенно повышают урожайность, качество зерна, а также массу 1000 зерен и натуру зерна. Известкование в этом году снижало не только урожайность, но и все качественные показатели зерна озимой пшеницы (содержание и качество клейковины, массу 1000 зерен и натуру зерна).

Л и т е р а т у р а

1. **Практикум по агрохимии** / Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков и др. под ред. Б.А. Ягодина.- М.:Агропромиздат, 1987.-512 с.
2. **Гасанова Е.С., Кожокина А.Н, Мязин Н.Г., Стекольников К.Е.** Изменение показателей ППК и гумусного состояния чернозема выщелоченного при многолетнем внесении удобрений и известковании //Вестник Воронежского государственного аграрного университета. –2018. – № 4 (59). – С. 13–21.
3. **Мязин Н.Г., Кожокина А.Н.** Влияние удобрений на изменение содержания элементов питания в почве, продуктивность и качество корнеплодов сахарной свеклы //Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (38). – С. 15-21.
4. **Воскобойникова М.С., Лашева А.А., Брехов П.Т.** Особенности влияния удобрений и извести на плодородие чернозема выщелоченного и продуктивность озимой пшеницы // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 67-й студенческой научной конференции. - Ч. III. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. - С. 210-214.

УДК 631.34:632

Студент **Н.А. ВАСИЛЬЕВА**
Канд. биол. наук **А.Г. СЕМЕНОВА**
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ ИЗ ТУРЦИИ И ИРАНА К ШВЕДСКОЙ МУХЕ И ЛИСТОВЫМ БОЛЕЗНЯМ

Вредные организмы: шведская муха (*Oscinella frit* L.), сетчатая (*Pyrenophora teres* f. *teres* Drechsl.), тёмно-бурая (*Cochliobolus sativus* Ito.) пятнистости и карликовая ржавчина (*Puccinia hordei* G.H.) – представляют серьезную опасность в Северо-Западном регионе. Степень проявления вредоносности на ячмене варьируется в зависимости от текущих погодных условий. При благоприятных условиях поврежденность стеблей зерновых культур шведской мухой в Ленинградской области достигает 30–50%, это может обусловить потери урожая колосовых злаков до 6–10% [1], а потери урожая от названных болезней на восприимчивых сортах ячменя в годы эпифитотий могут достигать 20-60% [2]. Н.И. Вавилов пришёл к выводу, что для повышения иммунности сорта должна широко использоваться гибридизация культурных растений с их дикими сородичами. Он рассматривал центры происхождения культурных растений как центры формообразования и разнообразия возделываемых растений. В эволюции культурного ячменя ученый придавал особое значение Переднеазиатскому генцентру, который включает Ближний Восток, Средний Восток, Закавказье [3].

В 2017-2018 годах было продолжено изучение местных форм ячменя из Передней Азии. Отдел генетических ресурсов овса, ржи и ячменя (ОРЯ) ВИР предоставил нам в 2017 году 22 образца из Турции, а в 2018 году – 27 образцов из Ирана. Исследования проводили на полях Пушкинских лабораторий ВИР. Создавали провокационный фон для максимально возможного заселения посевов культуры шведской мухой [4]. Образцы ячменя высевали по 2 рядка. Через каждые 20 номеров размещали сорта-стандарты: Криничный (к-27605, Беларусь), неустойчивый к фитофагу, и Белогорский (22089, Ленинградская обл.), устойчивый к вредителю. Для определения устойчивости ячменя к шведской мухе проводили следующие учеты: 1) в начале фазы кущения определяли процент повреждения главных стеблей; 2) в фазу выход в трубку – поврежденность всех стеблей. Оценку поражения растений листовыми патогенами проводили на естественном фоне развития болезней. В учетах болезней многие годы участвует кандидат биологических наук А.В. Анисимова (ВИЗР), определяют процент развития симптомов болезней в среднем по растению, сроки учетов – в фазу цветения - начала колошения [5].

Согласно данным метеонаблюдений, вегетационный период 2017 года характеризовался невысокими температурами и большим количеством осадков, в то время как в аналогичном периоде 2018 года преобладали высокие температуры, солнечная погода и отсутствие осадков. Контрастные условия двух последних лет отразились на вредоносности шведской мухи и степени поражения болезнями растений ячменя. Так, в 2018 году повреждение растений личинками шведской мухи в целом по опыту главных – наиболее продуктивных – стеблей ячменя превышала 2 раза, а все стебли растений были в 1,5 раза больше заселены вредителем по сравнению с 2017 годом. В 2018 году отмечалась эпифитотия карликовой ржавчины, развитие болезни на сортах-стандартах достигало 80%, высокий инфекционный фон отмечался и в отношении темно-бурой пятнистости (30-40% поражения сортов-стандартов).

Двухлетнее изучение местных образцов из Турции позволило нам определить 3 образца, малоповрежденных фитофагом: к-6882; к-13421 к-17726 (табл. 1). Они подтвердили свою устойчивость и в 2018 году на фоне сильной общей поврежденности растений ячменя вредителем. Большинство местных турецких образцов ячменя, исследованных нами, не отличались устойчивостью к листовым болезням. Темно-бурая пятнистость была слабо выражена у форм к-13421 и к-17736, выделенных нами по отношению к шведской мухе, но одновременно поражение листьев карликовой ржавчиной у них достигло 60-70%, наименьшее поражение карликовой ржавчиной наблюдали у образца к-6912 (30%).

Таблица 1. Местные образцы из Турции, выделенные по устойчивости к вредным организмам

№ по каталогу ВИР	Повреждение шведской мухой, %				Поражение болезнями, %			
	2017		2018		2017		2018	
	главны хстебле й	всех стебли	главны х стеблей	всех стеблей	т.бур .пятн .	сетч. пятн.	т.-бурая пятн.	карли к.ржав ч.
Устойчивы к шведской мухе, темно-бурой и сетчатой пятнистостям								
13027	7,7	4,9	27,4	17,1	10	0	20	80
13421	6,1	7,4	25,5	15,0	10	5	20	60
17726	3,9	4,6	14,9	11,1	10	0	20	60-70
Устойчивы к темно-бурой и сетчатой пятнистостям								
6821	6,6	13,1	44,7	15,6	3	0	20	40
6816	2,7	5,6	40,4	25,0	5	0	15-20	70
Устойчивы к шведской мухе								
6835	7	8,5	27,6	19,5	10	5	40	50
6882	2,3	5,6	25,0	16,6	10	5	20-30	40
17730	5,3	8,2	26,8	22,8	15	10	30-40	50
17793	5,4	6,2	28,0	23,7	10	0	30-40	50
Среднее (22 образца)	6,9	7,8	36,0	21,0	11,1	14,1	27,8	57,4
Сорта-стандарты								
22089 Белогорский	13,8±5,5	10,4±3,7	23,1±5,7	11,3±2,7	20	0	30-40	70-80
27605 Криничный	17,1±2,3	16±4,6	53,5±6,0	27,9±5,0	10	5	30-40	40-50

В табл. 2 представлены образцы местных иранских форм ячменя с признаками комплексной устойчивости ко всем изучаемым вредным организмам или к некоторым их видам. Образцы из Ирана во многих случаях не имели признаков проявления карликовой ржавчиной или были поражены максимально на 15-30%, что выгодно отличало эти образцы от местных форм из Турции. Кроме образцов, указанных в табл. 2, следует отметить ряд форм, неустойчивых к шведской мухе и темно-бурой пятнистости, но не имевших признаков

поражения карликовой ржавчиной в условиях эпифитотийного развития болезни: к- 23144, к- 23146, к-23151, к-23154, к-23185.

Таблица 2. Местные образцы из Ирана, выделенные по устойчивости к вредным организмам, 2018 год

№ по каталогу ВИР	Повреждение шведской мухой, %		Поражение листовыми болезнями, %	
	главных стеблей	всех стеблей	темно-бурая пятнистость	карликовая ржавчина
Устойчивы к шведской мухе, темно-бурой пятнистости, карликовой ржавчине				
10045	22,6	8,3	20	10
24928	9,4	5,6	20	5
24929	11,0	10,8	20	5
Устойчивы к шведской мухе, темно-бурой пятнистости				
6779	16,7	9,1	10	40
6755	16,7	10,3	10	15-30
10046	16,7	8,7	10	15-30
10048	18,2	4,8	10	15-30
Устойчивость к шведской мухе и карликовой ржавчине				
23202	8,9	10,4	20-30	10
29075	13,0	2,8	30	10
29084	7,8	6,1	20-30	0
21485	18,8	14,6	30-40	0
Среднее (27 образцов)	35,3	11,3	31,1	10,4
Сорта-стандарты				
22089 Белогорский	23,1±5,7	11,3±2,7	30-40	70-80
27605 Криничный	53,5±6,0	27,9±5,0	30-40	40-50

Образцы, выделенные по устойчивости к вредным организмам и проверенные в течение нескольких лет, могут быть интересны селекционерам как источники устойчивости отдельно к шведской мухе, пятнистостям листьев или карликовой ржавчине, а также группового и комплексного иммунитета.

Л и т е р а т у р а

1. Шапиро И.Д. Шведские мухи. – М.: Агропромиздат, 1989. – 60 с.
2. Пересыпкин В.Ф. Атлас болезней полевых культур. – Киев: Урожай, 1987. – 143 с.
3. Вавилов Н.И. Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям. – М.: Наука, 1986. – 520 с.
4. Заговора А.В., Кгаевская О.С., Кравченко А.Б. Шведская муха //Энтомологическая оценка селекционного материала зерновых и зернобобовых культур: методические указания. – Харьков, 1980. – С.34-38.
5. Гешеле Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур – Одесса: ВСГИ, 1971. – 180 с.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ПОЧВЫ: СРАВНЕНИЕ С АНАЛОГАМИ

В гидрофизике почв существует проблема описания водоудерживающей способности и гидравлической проводимости почвы с помощью системы функций, имеющих общий набор физически обоснованных параметров. Существующий и широко применяемый метод Муалема-Ван Генухтена [1] описывает указанные гидрофизические свойства почв, однако не содержит физически интерпретированных параметров. Кроме того, эти параметры не являются независимыми. Более корректный подход впервые был предложен Косуги [2], однако метод Муалема-Косуги так и не составил конкуренцию методу Муалема-Ван Генухтена ввиду избыточной сложности математического описания и высокой погрешности оценки гидравлической проводимости глинистой почвы. На основании идей Косуги были предложены усовершенствованные гидрофизические функции почвы, а также их аппроксимации [3, 4].

Цель исследования – провести сравнительный анализ усовершенствованных гидрофизических функций с наиболее известными мировыми аналогами, применяемыми в методе Муалема-Ван Генухтена, на примере почв легкого гранулометрического состава.

Для решения поставленной задачи использованы широко известные данные из каталога Муалема [5]. Особо отметим, что данные Муалема, являются в определенном смысле эталонными и использованы, чтобы полученные здесь результаты могли быть проверены специалистами.

Результаты. С использованием специальной компьютерной программы «Soil-Hydrophysics» [6] проведен вычислительный эксперимент. В его рамках применен оптимизирующий алгоритм, с помощью которого проведена точечная аппроксимация данных о водоудерживающей способности исследуемых почв.

Таблица 1. Параметры гидрофизических функций почвы для трех систем

Номер и название почвы в каталоге Муалема	Номер системы функций	Параметры функций				
		θ_s , см ³ ·см ⁻³	θ_R , см ³ ·см ⁻³	ψ_e , см H ₂ O	α , см H ₂ O ⁻¹	n
4133 Fine sand (G.E.№13)	1	0.360	0.068	–	0.0104	6.897
	2	0.360	0.072	0	0.0101	6.257
	3	0.360	0.071	–3.56	0.0104	6.359
4134 Volcanic sand	1	0.365	0.073	–	0.0230	6.758
	2	0.365	0.075	–0.62	0.0226	6.065
	3	0.365	0.073	–8.38	0.0274	5.151
4135 Gravelly sand G.E. 9	1	0.321	0.080	–	0.0144	2.961
	2	0.321	0.084	0	0.0117	2.481
	3	0.322	0.082	0	0.0117	2.559
4136 Fine sand G.E. 2	1	0.326	0.062	–	0.0071	4.060
	2	0.325	0.066	0	0.0064	3.571
	3	0.327	0.064	0	0.0064	3.700

Полученные в результате аппроксимации параметры приведены в табл. 1, где система №1 – функции водоудерживающей способности WRC-MVG и относительной гидравлической проводимости RHC-MVG (отношения гидравлической проводимости к коэффициенту фильтрации) в методе Муалема-Ван Генухтена, система №2 – усовершенствованные функции WRC-MKT и RHC-MKT, система №3 – аппроксимации усовершенствованных функций WRC-MHT и RHC-MT.

Для проведения сравнительного анализа гидрофизических функций полученные параметры были использованы в прогнозных расчетах относительной гидравлической проводимости почв. Сравнение погрешностей таких прогнозов (см. табл. 2) выполнено с использованием критерия Вильямса-Клута [7]. Применение этого критерия заключается в сравнении вычисленного углового коэффициента λ с критическим значением, полученным на основании распределения Стьюдента при заданной доверительной вероятности. Это сравнение позволяет оценить достоверность различий в погрешности описания данных.

Таблица 2. Анализ достоверности различий в погрешностях оценки относительной гидравлической проводимости почв для трех систем по критерию Вильямса-Клута

Номер и название почвы в каталоге Муалема	$y - \frac{y_1 + y_2}{2} = \lambda(y_1 - y_2)$, где y – опытные данные								
	y_1 : RHC-MVG, y_2 : RHC-MKT			y_1 : RHC-MVG, y_2 : RHC-MT			y_1 : RHC-MKT, y_2 : RHC-MT		
	λ	$\lambda_{0.95}$	$\lambda_{0.975}$	λ	$\lambda_{0.95}$	$\lambda_{0.975}$	λ	$\lambda_{0.95}$	$\lambda_{0.975}$
4133 Fine sand (G.E.№13)	2.057	8.800	10.984	-14.99	8.371	10.49	-6.463	6.601	8.239
	y_1 и y_2 равны			y_2 предпочтительнее y_1			y_1 и y_2 равны		
4134 Volcanic sand	-0.006	0.766	0.936	0.120	0.925	1.130	1.037	2.718	3.322
	y_1 и y_2 равны			y_1 и y_2 равны			y_1 и y_2 равны		
4135 Gravelly sand G.E.9	1.519	1.292	1.583	0.829	1.882	2.306	-3.655	1.193	1.462
	y_1 предпочтительнее y_2			y_1 и y_2 равны			y_2 предпочтительнее y_1		
4136 Fine sand G.E.2	-2.493	6.992	8.671	-13.47	11.45	14.20	-3.579	9.371	11.621
	y_1 и y_2 равны			y_2 предпочтительнее y_1			y_1 и y_2 равны		

По критерию Вильямса-Клута все три системы в большинстве сравнений не имеют достоверных различий в погрешностях оценки относительной гидравлической проводимости песчаных почв, однако в трех из восьми сравнений функция RHC-MT оказывается предпочтительнее. Таким образом, применение системы аппроксимированных усовершенствованных функций может быть рекомендовано на основании достаточно низкой погрешности прогнозирования, физической обоснованности параметров и предпочтительной формы их математического описания.

Выводы. Достаточно низкие погрешности усовершенствованных гидрофизических функций, достигаемые при точечной аппроксимации данных о водоудерживающей способности, а также при оценивании относительной гидравлической проводимости почвы, свидетельствует о физической адекватности этих функций. Программное обеспечение, разработанное для апробации трех систем гидрофизических функций, позволяет автоматизировать процессы вычисления (идентификации) параметров. Проанализированные функции применяются при моделировании динамики почвенной влаги, результаты которого имеют большое значение для определения оптимальных сроков сева (посадок), а также в расчетах дат и доз внесения удобрений и подкормок под возделываемые культуры [8], при вычислении норм поливов и т.д.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов №19-04-00939-а, 19-016-00148-а.

Л и т е р а т у р а

1. **Van Genuchten M.T.** A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils // Soil science society of America journal. – 1980. – Vol.44. – №.5. – P.892-898.
2. **Kosugi K.** Lognormal distribution model for unsaturated soil hydraulic properties // Water Resources Research. – 1996. – Vol.32. – №.9. – P.2697-2703.
3. **Терлеев В.В., Миршель В., Баденко В.Л., Гусева И.Ю.** Усовершенствованный метод Муалема-Ван Генухтена и его верификация на примере глинистой почвы Бейт Нетофа // Почвоведение. – 2017. – №4. – С. 457-467.
4. **Терлеев В.В., Нарбут М.А., Топаж А.Г., Миршель В.** Моделирование гидрофизических свойств почвы как капиллярно-пористого тела и усовершенствование метода Муалема-Ван Генухтена: теория // Агрофизика. – 2014. – Т.2. – №14. – С.35.
5. **Mualem Y.** A catalogue of the hydraulic properties of unsaturated soils. 100 pp // Technion-Israel Inst. of Technol., Haifa, Israel. – 1976.
6. **Терлеев В.В., Топаж А.Г., Моисеев К.Г., Гиневский Р.С., Лазарев В.А.** Три системы почвенно-гидрофизических функций с общими наборами параметров: верификация и сравнение на примере глинистой, суглинистой и песчаной почв // Агрофизика. – 2018. – №2. – С. 35.
7. **Кобзарь А.И.** Прикладная математическая статистика. – Физматлит, 2006.
8. **Терлеев В.В., Кокотов Ю.А., Крейер К.Г., Федотов М.В.** Исследование обменного калия в дерново-подзолистой супесчаной почве методом Бекетта // Агрохимия. – 2000. – №9. – С. 28-34.

УДК-63.001.891.55

Студент **Ю.А. ДЕРЕВЯНКО**
Канд. с.-х. наук **М.В. КИСЕЛЁВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЯ ИЛОПЛАНТ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

В процессе очистки сточных вод на очистных сооружениях накапливаются отходы. Одним из основных видов отходов являются остатки сточных вод (ОСВ), которые можно попробовать использовать повторно в качестве удобрений в сельском хозяйстве.

Актуальность данной работы состоит в том, что с каждым годом возрастает количество людей в городах, что приводит к большому потреблению и использованию водопроводной воды. Сейчас все отходы, что перерабатывают на Водоканале, сжигают и свозят на полигоны [9]. Хотя наиболее эффективным действием будет утилизация осадка не на полигоны, а в качестве удобрений в сельском хозяйстве, садово-парковом хозяйстве, а также для приготовления растительного грунта.

Удобрение ИП является синтетическим, его основу составляют отходы очистных сооружений. Оно может быть представлено в двух вариантах:

- ИЛОПЛАНТ жидкий органоминеральный (на основе фугата);
- ИЛОПЛАНТ минеральный (на основе золы) [3,7].

ИПжид представляет собой жидкость желтого, коричневого, черного цвета или их оттенков со слабым запахом. Его физико-химические показатели: кислотность рН = от 6,3 до 7,45; аммиачного азота – 14,9; подвижных форм фосфора – 5,2; подвижных форм калия – 8,5; зольность = 0,11%. ИПмин представляет гранулы разного диаметра с массовой долей общего азота (N) – 5%; усвояемых форм фосфатов, P₂O₅ – 9%; массовая доля калия (K₂O) – 10%.

Для изучения эффективности ИЛОПЛАНТА (далее ИП) в вегетационном опыте нами проведены исследования на горчице белой.

Опыт закладывали на дерново-подзолистой почве. Почвенные образцы были отобраны из грунта, предназначенного для использования в вегетационных опытах, он представлял из себя однородную массу верхнего слоя (А₁) со следующей физико-химической характеристикой грунта: органическое вещество с показателем 3,31%; водородным показателем солевой вытяжки, рН равной 6,24; подвижного фосфора в количестве 154,5 млн⁻¹ и подвижного калия 51,5 млн⁻¹. [7].

Схема опыта состоит из 4 вариантов: контроль; фон; ИП мин.; ИП жид. Всё в трехкратной повторности.

С фоновым содержанием азотосодержащего вещества в количестве 5 г на сосуд с действующим веществом (далее д.в.) 16%. Доза ИП для каждого вида рассчитывалась по-разному, в связи с разным соотношением макроэлементов в удобрениях ИПжид, ИПмин. Но первоначальная доза 1 всегда рассчитывалась на элемент, который находится в минимуме, то есть: ИПмин – по азоту, ИПжид – по фосфору. Шаг возрастающей дозы в схеме составлял 0,1 г/кг почвы. Дозы внесения были следующие: ИПмин доза 1-15, доза 2-20, доза 3-25; ИПжид доза 1-9,62, доза 2-19,23, доза 3-28,84 г/сосуд.

Как показали результаты исследования, степень влияния различных видов удобрения зависит от формы удобрения.

Данные по урожайности обрабатывают дисперсионным методом, определяют относительную ошибку и достоверность полученных результатов [8].

Таблица 1. Урожайность и качество горчицы

Вариант	Урожайность зеленой массы, г	Прибавка к контролю		Прибавка к фону		Урожайность сухого вещества, %	Прибавка к контролю		Прибавка к фону	
		г/сосуд	%	г/сосуд	%		г/сосуд	%	г/сосуд	%
Контроль	0,75	—	—	—	—	25,11	—	—	4,87	19,39
Фон	2,17	1,42	65,44	—	—	20,24	—	—	—	—
Мин. доза 1	1,04	0,29	27,88	—	—	22,77	—	—	2,53	11,11
Мин. доза 2	1,6	0,85	53,13	—	—	25,52	0,41	1,61	5,28	20,69
Мин. доза 3	2,17	1,42	65,44	0	0	37,22	12,11	32,54	16,98	45,62
Жидкие доза 1	1,02	0,27	26,47	—	—	23,51	—	—	3,27	13,91
Жидкие доза 2	1,43	0,68	47,55	—	—	24,9	—	—	4,66	18,71
Жидкие доза 3	1,92	1,17	60,94	—	—	20,98	—	—	0,74	3,53
НСР	0,07					4,25				

По анализу результатов исследований можно конкретизировать следующие выводы:

1) В данном опыте все варианты достоверны, так как прибавки к фону и контролю и между вариантами с различными дозами и видами удобрений всегда превышают НСР. Но ни одна не дает существенных различий, кроме ИПмин с дозой 3.

2) Повышение доз ИП значительно влияет на урожайность и качество с/х культур.

3) Наибольшее существенное различие в ИПмин с дозой 3.

4) Главным преимуществом этого удобрения является то, что оно отвечает экологическим требованиям и экономично по сравнению с азотосодержащей.

Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ Р 17.4.3.07-2001** Охрана природы. Почвы // Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрения. – М.: Стандартинформ, 2008. – 5 с.
2. **ГОСТ Р 54651-2011** Удобрения органические на основе осадков сточных вод. // Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 14 с.
3. **Егоров С.Н.** НИР «Оценка влияния Фугата ГУП «Водоканал СПб» при выращивании зерновых культур. – СПбГАУ, 2018.
4. **Ефимов В.Н., Горлова М.Н., Лунина Н.Ф.** Пособие к учебной практике по агрохимии. – М.: КолосС, 2004. – 192 с.
5. **Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П.** Система удобрений. – М.: КолосС, 2004. – 256 с.
6. **Кидин В.В., Дерюгин И.П.** Практикум по агрохимии. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.
7. **Коткин А.Г.** ВПК «Подбор рецептуры удобрения с использованием золы от сжигания осадков сточных вод ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» при выращивании салата листового сорта Балет». – СПбГАУ, 2017.
8. **Пискунов А.С.** Методы агрохимических исследований: учебное пособие. – М.: КолосС, 2004. – 122 с.
9. **Водоканал Санкт-Петербурга** [Электронный ресурс] – URL: http://www.vodokanal.spb.ru/presscentr/news/vodokanal_izuchaet_innovacionnye_razrabotki_peterburgskih_vuzov_v_oblasti_ispolzovaniya_zoly/ (дата обращения: 17.02.2019).

УДК 631.95:631.85

Студент **С.И. ДУБРОВСКИЙ**
Канд. с.-х. наук **И.В. ЕЛЬШАЕВА**

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПОЧВЕННО-БИОТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Получение органических удобрений из отходов рыбного производства является крайне неисследованной темой. В 1990 году Л.Н. Борисочкина изучала способы переработки рыбных отходов по типу силосования их для получения кормовых добавок или удобрения. Способ заключается в биопереработке рыбного сырья с применением органических и неорганических кислот в присутствии углеводсодержащих добавок и введением заквасочного материала преимущественно из молочнокислых бактерий [1].

В 2000 году был зарегистрирован патент RU2199510C2 "Способ получения биоорганического удобрения из рыбного и целлюлозосодержащего сырья". Данное изобретение позволяет производить удобрения, богатые биогенным азотом, и уменьшать выброс аммиака и аминов при аутоферментативной переработке рыбных и любых органических отходов. Также в 2018 году компания UChem объявила о начале исследований, связанных с производством органических удобрений на основе рыбных отходов, но никаких результатов пока не предоставила [2]. Получение органических удобрений из отходов рыбного производства является крайне актуальной темой в наше время в связи с переходом на органическое земледелие, а вторичное использование поможет сэкономить значительные ресурсы нашей планеты и, конечно же, денежные средства.

В связи с этим целью наших исследований является определение возможности использования отходов рыбного производства в качестве удобрений.

Действие возрастающих доз отходов рыбохозяйственного производства на рост и развитие растений изучали в условиях вегетационных опытов. В опытах использовались сосуды, вмещающие 5 кг почвы. Повторность трехкратная. Схема опыта включает 5 вариантов: 1. Контроль без удобрений; 2. ОРХ ½ Д; 3. ОРХ ¾ Д; 4. ОРХ 1 Д; 5. N_{0,1} P_{0,1} K_{0,1}. Органические отходы (ОРХ) вносились в жидком виде с последующим перемешиванием в

дозах, соответствующих схеме опыта. Полная доза (1Д) соответствует 200 мг на 1 кг почвы. В качестве минерального удобрения использовалась азофоска. В опыте выращивались злаковые травы: райграс многолетний и овсяница тростниковая. В начале цветения травы срезались, производился учет биомассы. Летом 2018 г. сложились благоприятные метеорологические условия, за вегетационный период было получено три укоса злаковых трав. Результаты анализа урожайности представлены в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность травосмеси, г

Вариант	1 укос		2 укос		3 укос	
	сырая масса	сухая масса	сырая масса	сухая масса	сырая масса	сухая масса
1. Контроль б/у	23,3	3,2	18,0	3,2	10,0	0,86
2. ОРХ ½ Д	48,3	6,6	46,6	8,6	21,6	3,3
3. ОРХ ¾ Д	48,3	6,7	46,7	8,4	26,0	3,8
4. ОРХ 1 Д	58,0	7,4	51,2	9,2	32,0	5,0
5. NPK	68,0	9,4	65,0	10,8	23,3	3,6
HCP ₀₅	12,4	2,9	9,3	2,7	4,0	0,7

Внесение органических отходов во всех вариантах способствовало повышению продуктивности растений по сравнению с контрольным вариантом. Что касается конкретных доз, то они проявили себя по-разному. Увеличение дозы ОРХ с 1/2 до 3/4 мало сказалось на увеличении биомассы. Дальнейшее увеличение дозы отходов было более эффективным. В варианте с полной дозой органических отходов выход сырой массы оказался в 2,5 – 3,2 раза, а сухой массы – в 3 - 5 раз выше контроля, в зависимости от укоса. Наибольшую урожайность в опыте обеспечили минеральные удобрения. Выход биомассы в этом варианте в первых двух укосах значительно выше контроля и превышает результаты варианта с максимальной дозой ОРХ, но в пределах статистической ошибки. Следует отметить, что со временем, к третьему укосу, органические удобрения оказались эффективнее минеральных.

После третьего укоса были отобраны почвенные пробы для определения биологической активности. Биологическую активность характеризовали с помощью микробиологических прямых и аппликационных методов. Прямым методом определяли количество микроорганизмов в почве, аппликационным методом - целлюлолитическую активность. Показатели биологической активности позволяют определить характер и направленность процессов трансформации удобрений в почвах (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Биологическая активность почвы

Вариант опыта	Количество микроорганизмов, КОЕ	Целлюлолитическая активность (потеря в весе, г)
1. Контроль б/у	3,89 10 ⁶	0.073
2. ОРХ ½ Д	4,82 10 ⁶	0.163
3. ОРХ ¾ Д	2,43 10 ⁶	0.287
4. ОРХ 1 Д	3,73 10 ⁶	0.314
5. NPK	6,1 10 ⁶	0.494

Внесение органических отходов неоднозначно сказалось на количестве микроорганизмов в почве. Изучаемые дозы отходов практически не влияли на численность почвенных бактерий. Наибольшее значение КОЕ обеспечило внесение полного минерального удобрения - 6,1. 10⁶, почти в два раза выше контроля. Целлюлолитическая активность повышалась по всем вариантам относительно контроля. При этом наиболее эффективным был 5 вариант NPK.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Внесение отходов рыбохозяйственного производства благотворно сказалось на росте злаковых трав, достоверно повысив урожайность во всех изучаемых вариантах.
2. Применение отходов не оказало угнетающего действия на почвенно-биотический комплекс почвы.
3. Органические отходы в вегетационном опыте в целом характеризуются меньшей эффективностью по сравнению с полным минеральным удобрением.

Л и т е р а т у р а

1. **Борисочкина Л.Н.** Современная зарубежная технология производства силосов из рыбы и других гидробионтов и их использование. – М.: Изд-во ВНИЭРХ, 1990.
2. **Патент РФ №2000111072/13, 27.02.2003. Мухина Л.Б., Рыбошлыков А.Г., Крупашев Р.Б.** Способ получения биоорганического удобрения из рыбного и целлюлозосодержащего сырья // Патент России № 2199510. 2000. Бюл. № 6.

УДК 631.87 : 633.352.3 : 633.491

Студент **А.А. ЖУРАВЛЕВА**
Магистрант **А.А. МАРКОВА**
Канд. с.-х. наук **Н.В. СТЕКОЛЬНИКОВА**
(ФГБОУ ВО ВГАУ)

ВЛИЯНИЕ СОЛОМЫ И БИОМАССЫ ВИКИ МОХНАТОЙ (ОЗИМОЙ) НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АГРОЦЕНОЗА КАРТОФЕЛЯ

В современном сельскохозяйственном производстве важной задачей является поиск и разработка технологий, которые позволили бы экологически безопасно, эффективно и агрономически рационально проводить утилизацию соломы в агроэкосистемах в качестве органического удобрения [1].

Солома – источник питательных элементов, активный энергетический материал для образования гумуса почвы и усиления микробиологической деятельности в ней. По химическому составу солома зерновых культур характеризуется довольно высоким количеством безазотистых веществ (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин), низким содержанием азота и минеральных элементов. Широкое соотношение C:N в соломе (70-80) оказывает большое влияние на разложение ее в почве. Оно заключается в том, что солома служит для микрофлоры почвы легкодоступным источником углерода, а целлюлозоразлагающие микроорганизмы испытывают сравнительно высокую потребность в азоте. При небольшом количестве его в соломе микроорганизмы потребляют минеральный азот из почвы, то есть идет процесс иммобилизации этого элемента. Если в почве ограниченное количество азота, тормозятся процессы разложения соломы и ухудшаются условия роста и развития удобряемых культур [2].

В связи с этим целью проводимых исследований являлось изучить влияние соломы и биомассы вики мохнатой (озимой) на функционирование агроценоза картофеля.

Работа выполнена в 2017-2018 гг. в Воронежском государственном аграрном университете. Исследования проводились согласно следующей схеме опыта: контроль (без удобрений); NH_4NO_3 (10 кг/т) + солома озимой пшеницы (2 т/га); зеленая масса вики + солома озимой пшеницы (2 т/га). Измельченную солому (размер частиц 10 см) равномерно распределяли по поверхности почвы и заделывали в почву на глубину 0-10 см.

Площадь учетной делянки 3 м², повторность четырехкратная. Размещение вариантов систематическое. Аналитическая часть работы проводилась по общепринятым методам [3, 4, 5].

В результате проведенных исследований установлено, что внесение соломы в агроценоз влияет на токсичность почвы, которая в большей степени увеличивается на

первых этапах разложения поступивших в почву органических веществ. Так, на варианте с использованием соломы совместно с аммиачной селитрой токсичность почвы до посадки картофеля составляла 36,8%, что превышало порог токсичности на 16,8%. На варианте с запашкой соломы совместно с зеленой массой вики токсичность почвы увеличивалась не столь существенно и составляла 20,6%, а к концу вегетации картофеля данный показатель снижался до 2,8% и был ниже варианта NH_4NO_3 + солома на 6,4% (табл. 1).

Таблица 1. Токсичность почвы, %

Вариант	Сроки отбора проб		
	До посадки картофеля	Всходы картофеля	Цветение картофеля
Контроль (без удобрений)	-	-	-
NH_4NO_3 + солома	36,8	25,4	9,2
Зеленая масса вики + солома	20,6	16,1	2,8

В наших исследованиях на контрольном варианте сложилась стабильная реакция среды почвенного раствора, ее изменения в течение вегетации картофеля были незначительны, от 5,41 до 5,44 ед. Увеличение кислотности наблюдалось при внесении соломы в комплексе с аммиачной селитрой в фазу всходов картофеля – pH 5,25 и цветения – 5,30 ед. Однако к фазе созревания картофеля реакция почвенного раствора на данном варианте достигала контрольного значения. При совместном использовании соломы и зеленой массы вики изменение данного показателя менее выражено с 5,41 до 5,37 ед. (всходы картофеля); с 5,44 до 5,40 ед. (цветение картофеля); с 5,42 до 5,44 ед. (созревание картофеля) (табл. 2).

Таблица 2. Изменение кислотности ($\text{pH}_{\text{КС}}$) почвы

Вариант	Сроки отбора проб		
	Всходы картофеля	Цветение картофеля	Созревание картофеля
Контроль (без удобрений)	5,41	5,44	5,42
NH_4NO_3 + солома	5,25	5,30	5,41
Зеленая масса вики + солома	5,37	5,40	5,44

Определение биологической активности почвы по интенсивности разложения льняного полотна наглядно показало повышение активности целлюлозоразлагающих микроорганизмов при совместном использовании соломы и зеленой массы вики – 73%, что превышало вариант с внесением соломы с минеральным азотом на 17%. Следовательно, при внесении соломы и зеленой массы вики достигается оптимальное соотношение C:N для функционирования целлюлозоразлагающих микроорганизмов, а значит, снижается дефицит азота в системе почва-растение, что в результате существенно сказывается на продукционных процессах картофеля (табл. 3).

Таблица 3. Целлюлозолитическая активность почвы, %

Вариант	Сроки определения				Интенсивность разрушения клетчатки
	10.05-10.06	10.06-10.07	10.07-10.08	Суммарное за период 10.05-10.08	
Контроль (без удобрений)	3,4	6,8	11,6	21,8	Слабая
NH_4NO_3 + солома	9,5	24,9	21,6	56,0	Сильная
Зеленая масса вики + солома	14,1	31,9	27,0	73,0	Сильная

Установлено, что использование зеленой массы вики в комплексе с соломой обеспечивает наибольшую площадь листовой поверхности агроценоза картофеля, которая составила: 9,6 тыс м²/га – всходы, 24,6 тыс м²/га – бутонизация, 39,8 тыс м²/га – цветение и превышала вариант с внесением соломы и азотного удобрения на 9,1; 24,2; 14,6% соответственно (табл. 4).

Таблица 4. Динамика роста листовой поверхности картофеля, тыс. м²/га

Вариант	Фаза развития культуры		
	Всходы	Бутонизация	Цветение
Контроль (без удобрений)	7,9	19,8	32,2
NH ₄ NO ₃ + солома	8,8	20,1	35,6
Зеленая масса вики+соломы	9,6	24,6	39,8
НСР _{0,95}	1,2	2,3	3,1

Урожайность картофеля при совместном внесении зеленой массы вики и соломы – 16,7 т/га, что превышало контроль на 45,5% и вариант азотного удобрения с соломой на 11,4%.

На основании полученных результатов исследований можно сделать вывод о том, что использование соломы озимой пшеницы в качестве органического удобрения эффективно в комплексе с зеленой массой вики мохнатой (озимой).

Л и т е р а т у р а

1. **Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В.** Рециклинг отходов в АПК: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2001. – 296 с.
2. **Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т.** Биологическое земледелие и минеральные удобрения. – М.: Колос, 1993. – 415 с.
3. **Герасименко В.П.** Практикум по агроэкологии.– СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 432 с.
4. **Житин Ю.И., Проколова Л.В.** Практикум по экологии. – Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2007. – 152 с.
5. **Титова В.И., Дабахова Е.В., Дабахов М.В.** Практикум по агроэкологии / Нижегородская гос. с.-х. акад. – Н. Новгород: Изд-во Волговятской академии государственной службы, 2005. – 138 с.

УДК 631.461.63: 636.4.087.61

Студент **Е.А. КАЗАРИНА**

Канд. биол. наук, зав. сектором учета и мониторинга
зеленых насаждений садов Русского музея **Е.А. ЖУКОВА**

Канд. с.-х. наук **М.В. КИСЕЛЁВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АГРОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ПОД БРУСНИКОЙ НА ПАРТЕРЕ ЛЕТНЕГО САДА

Летний сад, расположенный в центре Санкт-Петербурга, является объектом культурного наследия, памятником садового искусства XVIII века. В период 2009-2011 гг. проводилась его реставрация. Для воссоздания партера, являющегося плоскостным элементом регулярных садов с затейливыми узорами, выполненными низко растущими видами растений, проектом предусматривалось использование исторически значимого вида – брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Таким образом, на партере сада в 2011 г. было высажено 7545 экз. брусники сорта Koralle. Посадочный материал был привезен из Голландии и высаживался в рабатки на партере Летнего сада в 3 ряда. Рабатки были по периметру ограничены стальной лентой, имели общую протяженность 401 м.п. и общую площадь 201 м². В 2012 г. проходил

процесс приживаемости брусники, а в 2013 г. наблюдался активный прирост побегов, и уже в июле была произведена первая формовочная стрижка на высоту 0,25 м [1, 2].

На рис. 1 представлена схема расположения участков рабатки, выполненных брусникой, с присвоением номеров для удобства исследования. Точками на схеме показано расположение деревьев, в составе которых преобладают липы 300-летнего возраста [2].

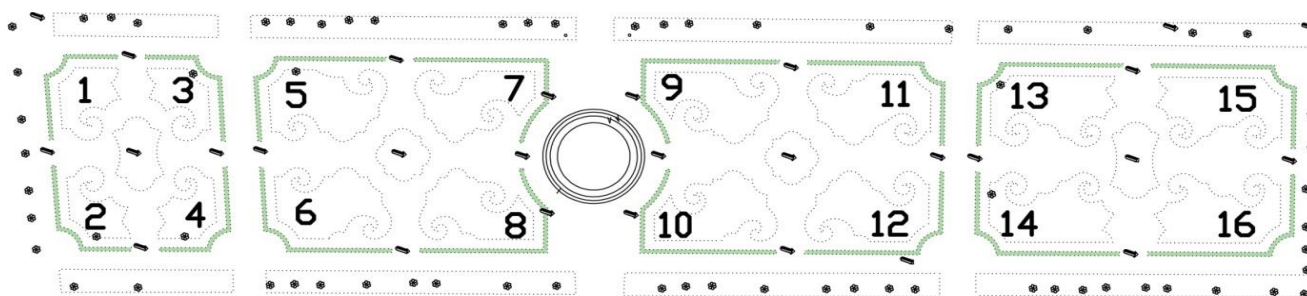


Рис. 1. Схема расположения участков рабатки из брусники на партере

На рабатках партера, несмотря на тщательный уход, происходит выпад брусники без видимой закономерности (табл. 1). Затененность и влияние корневой системы деревьев также не выражены [2].

Таблица 1. Динамика отпада брусники на партере Летнего сада по годам

Номер участка рабатки	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Итого за 6 лет
1	10	10	8	22	18	17	85
2	12	14	11	13	17	19	86
3	23	33	19	28	22	23	148
4	25	35	17	10	19	19	125
5	39	48	15	37	39	46	224
6	34	45	24	23	10	14	150
7	40	55	22	32	48	46	243
8	33	19	15	15	9	2	93
9	37	76	94	67	109	98	481
10	56	51	48	52	52	54	313
11	44	51	59	48	67	73	342
12	35	36	38	32	36	46	223
13	40	50	70	57	134	114	492
14	35	53	56	101	74	92	384
15	45	104	180	75	146	149	699
16	57	114	172	96	155	146	740
ИТОГО:	565	794	848	708	955	958	4828

Чтобы выяснить причину отпада брусники на партере Летнего сада, произвели отборы проб почвы в ноябре 2017 г. для агрохимического обследования. Которое состояло из: обследования гумуса по методу И.В.Тюрина, определения подвижного фосфора и калия в почве по методу Кирсанова, потенциометрического определения обменной кислотности. Перечисленные исследования приведены в табл. 2, номер пробы совпадает с номером рабатки, из которой был отобран образец.

Брусника обыкновенная не требовательна к минеральному питанию, что позволяет ей успешно развиваться на бедных кислых почвах. Она более холодостойкая, нежели ее «родственники» – черника и голубика, поэтому успешно растет в арктической тундре и на высокогорных гольцах.

Почва в партере Летнего сада под брусникой имеет высокий и очень высокий показатель гумуса, также очень высокое содержание подвижного фосфора и калия, что говорит о чрезмерном внесении удобрений и органических веществ. Большое количество калия могло привести к снижению потребления аммонийного азота, подвижный фосфор связывал кальций, что неблагоприятно сказывается на самих растениях в виде усыхания стеблей от перенасыщения почвенного раствора. Показатели по обменной кислотности варьируют от слабокислых до близких к нейтральному, что благоприятно для данной культуры.

Таблица 2. Сводная таблица данных лабораторных исследований почвы на партере Летнего сада

№ эл. участка	pH _{KCl}	Органическое вещество %	P ₂ O ₅ млн ⁻¹	K ₂ O млн ⁻¹
1	4,73	12,3	587,5	446,2
2	5,53	11,7	475,0	662,5
3	5,14	12,9	587,5	527,3
4	5,35	12,9	587,5	648,9
5	5,54	12,3	575,3	432,6
6	5,48	11,4	587,5	527,3
7	5,91	16,5	462,5	500,2
8	5,81	12,9	575,0	446,2
9	5,73	12,1	575,0	378,6
10	5,61	11,3	550,0	546,2
11	5,29	9,2	450,1	527,3
12	5,52	11,3	475,2	643,6
13	5,01	11,3	475,3	351,5
14	4,72	11,6	575,0	540,8
15	4,81	13,7	475,2	383,9
16	4,76	15,7	500,4	540,8

Исследование почвы под брусникой дало представление, что отпад растений напрямую не связан с почвенными показателями, так как участки партера без растений не отличаются от нетронутых проблемой участков.

Литература

1. **Биологическая оценка** состояния насаждений, ландшафтно-архитектурное обследование и подеревная инвентаризация Летнего сада по договору № 119/50-12 от 30.10.2012 г. / рук. С. П. Курьшкин. Севзаплеспроект. – СПб., 2012. – 55 с.
2. **Жукова Е.А., Кузнецова Н.А., Мамедова Е.Н.** Брусника (*Vaccinium Vitis-Idaea* L.) в декоративном оформлении исторических садов и парков Санкт-Петербурга // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы междунар. науч. конф. – Екатеринбург, 2018. – С. 295-300.
3. **ГОСТ 26213-91** Почвы. Методы определения органического вещества. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 7 с.
4. **ГОСТ 26207-91** Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 7 с.
5. **Ефимов В.Н., Горлова М.Н., Лунина Н.Ф.** Пособие к учебной практике по агрохимии. – М.: КолосС, 2004. – 192 с.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ КАЛИЯ В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ

Роль калия в жизни растений весьма многогранна, поэтому без достаточного обеспечения растений этим элементом невозможно получение высоких урожаев. По вопросу о содержании и формах калия в почве проведены многочисленные исследования [1, 2, 3, 4]. Ученые предлагают выделять следующие формы калия в почве: калий почвенного раствора (водорастворимый), обменный (интенсивно обменивающиеся ионы – легкообменный – и экстенсивно обменивающиеся ионы), необменный (легкогидролизуемый и трудногидролизуемый), калий почвенного скелета и калий органической части почвы [5]. В то же время исследователи отмечают, что деление калия на формы весьма условно, так как между ними происходит непрерывное взаимодействие. Направленность этого взаимодействия будет зависеть от почвенно-климатических условий и агротехники возделывания сельскохозяйственных культур.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение изменения содержания различных форм калия под влиянием органических и минеральных удобрений.

Исследования проводились в многолетнем стационарном полевом опыте, заложенном в 1986 году. Схема опыта включает 15 вариантов. Для исследований были выбраны четыре: 1. Контроль (без удобрений). 2. 40 т/га навоза (фон). 3. Фон + NPK. 5. Фон + 2NPK. Повторность опыта четырехкратная, размещение повторений двухъярусное, расположение делянок систематическое шахматное. Общая площадь опытной делянки 191,7 м². Образцы почвы отбирались на глубине до 100 см послойно через каждые 20 см с двух несмежных повторений в пятикратной повторности с поля чистого пара в два срока: после завершения пятой ротации севооборота до внесения удобрений и спустя четыре месяца после их внесения. Агрохимические анализы почвенных образцов проводились по общепринятым методам [6].

Результаты определения основных агрохимических свойств почвы показали, что через четыре месяца после использования органических удобрений произошло уменьшение обменной кислотности почвы (на 0,2 ед. рН_{KCl}) и гидролитической (на 0,8 мг-экв./100 г почвы) по сравнению с периодом до внесения навоза. При внесении на фоне навоза минеральных удобрений в одинарной и двойной дозах рН_{KCl} увеличивался на 0,3 ед., а гидролитическая кислотность уменьшалась на 1,7 и 1,2 мг-экв./100 г почвы, соответственно. То есть применение навоза даже совместно с минеральными удобрениями способствовало уменьшению кислотности почвы.

Результаты определения содержания различных форм калия представлены в табл. 1. Из представленных данных видно, что содержание легкообменного калия, который является непосредственным источником для питания растений, до внесения удобрений изменялось от 0,93 мг/кг почвы на контрольном варианте до 4,53 мг/кг почвы на варианте с двойной дозой минеральных (вариант 5). После внесения удобрений эти колебания составляли 1,70 и 6,49 мг/кг почвы, соответственно. При этом наибольшее содержание данной формы было на вариантах с минеральными удобрениями, внесенными на фоне навоза (варианты 3 и 5).

Таблица 1. Влияние удобрений и мелиоранта на содержание различных форм калия в черноземе выщелоченном, слой 0–40 см, мг/кг почвы, 2018 г.

Вариант	Легкообменный калий (по Голубевой)		Обменный калий (по Масловой)		Необменный легкогидролизующий (по Пчелкину)		Необменный трудногидролизующий (по Гедройцу)	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
1	0,93	1,70	312	384	273	295	3731	3629
2	1,05	4,02	332	424	294	259	4064	4007
3	3,41	5,49	416	431	249	259	3938	3975
5	4,53	6,49	448	404	251	250	3788	3947

*1– первый срок отбора (18.04.2018 г.);

**2 – второй срок отбора (11.09.2018 г.)

Внесение органических удобрений (вариант 2) привело к увеличению содержания в почве обменной формы калия на 92 мг/кг почвы. При этом содержание необменной легкогидролизующей формы калия уменьшилось на 35 мг/кг почвы, а трудногидролизующей – на 57 мг/кг почвы.

Наименьшую долю среди изучаемых форм калия занимала легкообменная (табл. 2).

Таблица 2. Доля отдельных форм калия от общего их содержания и соотношение между ними, слой 0–40 см, 2018 г.

Варианты опыта	1		2		3		5	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
Срок отбора								
Легкообменный калий (по Голубевой), %	0,02	0,04	0,02	0,09	0,07	0,12	0,10	0,13
Обменный калий (по Масловой)	7,2	8,9	7,1	9,0	9,0	9,2	10,0	8,4
Необменный легкогидролизующий (по Пчелкину), %	6,3	6,8	6,3	5,5	5,4	5,5	5,6	5,2
Необменный трудногидролизующий (по Гедройцу), %	86,4	84,2	86,6	85,4	85,5	85,1	84,3	86,3
Соотношение обменный: необменный легкогидролизующий калий	1,1	1,3	1,1	1,6	1,7	1,7	1,8	1,6
Соотношение обменный: необменный трудногидролизующий калий	0,08	0,11	0,08	0,11	0,11	0,11	0,12	0,10
Соотношение необменный легкогидролизующий : необменный трудногидролизующий калий	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06

*1– первый срок отбора (18.04.2018 г.);

**2 – второй срок отбора (11.09.2018 г.)

Использование минеральных удобрений совместно с органическими (варианты 3 и 5) на изменение содержания различных форм калия влияло по-разному. Так, внесение одинарной дозы NPK приводило к увеличению содержания и обменной и необменной форм калия в сумме на 62 мг/кг почвы, а внесение двойной дозы – к уменьшению содержания обменной формы калия (на 44 мг/кг почвы) и увеличению необменной (на 159 мг/кг почвы).

Доля обменной формы от общего содержания изученных форм калия наибольшей была на варианте с оптимальной дозой минеральных удобрений, внесенной на фоне навоза. Применение двойной дозы NPK приводило к уменьшению этого показателя на 1,6% по сравнению с периодом до внесения удобрений. Доля необменной легкогидролизующей формы калия оставалась практически неизменной, в то время как доля необменной трудногидролизующей увеличивалась на 2%.

Во все сроки отбора почвенных образцов в соотношении обменная: необменная легкогидролизующая форма преобладала обменная, причем наиболее сильно – на варианте 3. При этом, несмотря на значительные различия в абсолютных величинах, соотношение между обменной и необменной формами калия, а также необменной легкогидролизующей и необменной трудногидролизующей изменялось в незначительных пределах.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сказать, что внесение минеральных удобрений на фоне навоза в одинарной дозе привело к увеличению содержания всех форм калия, а в двойной – к увеличению только необменной трудногидролизуемой формы. Вероятно, данное обстоятельство объясняется тем, что многолетнее использование высоких доз минеральных удобрений на варианте 5 способствовало значительному накоплению калия в обменном состоянии, что создавало условия для увеличения его необменной фиксации.

Литература

1. **Брехов П.Т., Мязин Н.Г.** Формы калия в черноземе типичном при многолетнем внесении удобрений // *Агрохимический вестник*. – 2012. – № 4. – С. 5–7.
2. **Мязин Н.Г., Кожокина А.Н.** Калийный режим и агрохимические свойства чернозема выщелоченного при многолетнем применении удобрений под сахарную свеклу // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. – 2015. – № 4-2 (47). – С. 26–33.
3. **Гасанова Е.С., Стекольников К.Е., Мязин Н.Г., Е.С. Гасанова** Изменение физико-химических показателей и каталазной активности чернозема выщелоченного при разных системах удобрения, // *Аграрная наука*. – 2017. – № 9–10. – С. 6–8.
4. **Мязин Н.Г., Кожокина А.Н., Брехов П.Т., Подрезов П.И.** Взаимовлияние калийного и кальциевого режимов чернозема выщелоченного при многолетнем внесении удобрений и мелиоранта // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. – 2019. – № 1. – С. 53–58.
5. **Якименко В.Н.** Калий в агроценозах Западной Сибири: монография. – СО РАН: Новосибирск, 2003. – 232 с.
6. **Агрохимические методы исследования почв** / Д.М. Алексеева [и др.]. – М.: Наука, 1975. – 420 с.

УДК 631.895

Магистрант **А.Г. КОТКИН**
Канд. с-х. наук **М.В. КИСЕЛЁВ**
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ БАТЫР НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ

Любое растение, чтобы оно хорошо развивалось, должно получать в достаточных количествах азот, фосфор, калий, магний, кальций и серу. Кроме того, растениям зачастую требуются и микроэлементы, вроде железа, марганца, меди, молибдена, хлора, цинка и бора.

Основная роль в улучшении белковости зерна принадлежит азотным удобрениям. Влияние азотных удобрений на качество зерна, в частности на его белковость, зависит, прежде всего, от их действия на повышение урожая. В случае, когда поступление азота в растение недостаточно для одновременного повышения урожая и качества зерна, тогда с ростом урожая содержание азота в вегетативных органах растения снижается, и зерно формируется с пониженным содержанием белка. Азот является составной частью ядерных белков, входит в состав витаминов и хлорофилла. В азотном питании пшеница нуждается до фазы молочной спелости зерна. Если в это время растению не хватает азотного питания, то образуется недостаточная листовая поверхность, что отражается на размерах урожая. Однако в ранние фазы роста дозы азотного питания должны быть умеренными. Избыточное количество азота ведет к мощному вегетативному росту пшеницы, к сильной кустистости и полеганию. В результате ухудшается качество зерна, оно становится щуплым, и урожай его снижается.

Фосфор ускоряет процесс формирования корневой системы растений; его высокое содержание в растении является необходимым условием для нормального течения физиологических процессов [1].

Калий также занимает важное место в балансе питания пшеницы. Его недостаток снижает фотосинтетическую активность, нарушает углеводный обмен, усиливает поражение грибковыми заболеваниями. Калий ускоряет передвижение углеводов из стеблей и листьев в зерно, вследствие чего оно получается крупнее и более выполненное. К концу вегетации до 60% калия выводится из растений с корневыми выделениями, вследствие чего судить о потребности растений в калии по его выносу с урожаем трудно.

Целью исследования является оценка влияния нового органоминерального удобрения «БАТЫР», а именно «Batyr 40N» и «Batyr Max», на рост и развитие разных сортов пшеницы. Для достижения выбранной цели на этапе планирования были установлены задачи, которые включали в себя:

- проверку отзывчивости пшеницы на действие удобрения;
- оценку структуры урожая;
- определение качественного состава полученной продукции;
- оценку урожайности растений.

Для достижения цели на основании поставленных задач была сформулирована следующая схема опыта.

Схема опыта состояла из пяти вариантов: контроль, Батыр N40 (4 л/га), Батыр Max (1,5 л/га), Батыр N40 (4 л/га) + Батыр N40 (4 л/га), Батыр Max (1,5 л/га) + Батыр N40 (4 л/га). Последние два варианта подвергались повторной обработке во второй половине июля (в фазу налива зерна).

Посев был осуществлен 13 мая 2018 (5 полос, 30 зерен в каждой). Первый вариант – контроль, по которому обработка не проводилась. Во втором варианте использовался препарат Батыр N40 в единовременной начальной обработке в дозе 4 л/га. В третьем варианте обработку проводили препаратом Батыр Max в дозе 1,5 л/га. (первые обработки были проведены 03.06.2018). Четвертый и пятый варианты – варианты повторной обработки в период налива зерна (26.07.2018) препаратом Батыр N40 в той же дозе.

Данная схема испытывалась на двух сортах пшеницы (Ленинградская 6, Сударыня). Был проведен колосовой анализ и определение структуры урожая по стандартным методикам.

Таблица 1. Средние показатели роста растений

Сорт	Вариант	Высота стеблей, см
Ленинградская 6	Контроль	57
	BN40	60
	BMax	63
	BN40+N40	61
	BMax+N40	59
	HCP05	4,17
Сударыня	Контроль	55
	BN40	65
	BMax	65
	BN40+N40	66
	BMax+N40	64
	HCP05	4,41

В опыте использовались следующие препараты:

1. «Batyr 40N» – высококонцентрированное жидкое комплексное удобрение с микроэлементами для листовых подкормок. Содержание элементов, г/л: N – 400,0; B – 0,26; Mo – 0,13; SO₃ – 53,3; MO – 5,55; Zn – 1,95; Cu – 0,65; Fe – 0,39; Mn – 0,65.

2. «Batyr Max» – жидкое органоминеральное сбалансированное удобрение, сочетающее макро- и микроэлементы для питания растений. Содержание элементов, г/л: N – 64,5; P₂O₅ – 77,4; K₂O – 116,1; B – 0,2322; Mo – 0,258; SO₃ – 29,67; MgO – 1,935; Zn – 0,645; Cu – 0,645; Fe – 0,258; Mn – 0,645.

Как видно из табл. 1 и 2, применение препаратов на сорте «Сударыня» дало существенную прибавку к показателям роста стебля по сравнению с контролем, однако между вариантами существенная разница не наблюдается. В вариантах с сортом «Ленинградская б» существенная прибавка заметна только в вариантах БМах и БN40+N40.

Таблица 2. Урожайность и биометрия в вариантах опыта

Варианты опыта	Сорт	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
Контроль	Ленинградская б	3,98	7	9,29	0,24	25,83	0,6
	Сударыня	5,93	13,42	16,83	0,51	29,86	1,28
Батыр N40	Ленинградская б	4,41	9,5	11,92	0,32	26,51	0,8
	Сударыня	6,86	15,67	23	0,75	32,28	1,88
Батыр Мах	Ленинградская б	4,18	8	9,92	0,27	27,45	0,67
	Сударыня	7,3	15	27,2	0,93	33,67	2,33
Батыр N40+N40	Ленинградская б	5,71	12,58	15,83	0,51	32,12	1,27
	Сударыня	7,5	14	27,7	0,91	32,68	2,28
Батыр Мах+N40	Ленинградская б	4,91	10,5	12,33	0,38	30,45	0,95
	Сударыня	7,35	14,1	28,9	1,02	35,25	2,55
НСР ₀₅	Ленинградская б	0,32	0,666	0,830	0,024	1,993	0,060
НСР ₀₅	Сударыня	0,49	1,011	1,731	0,058	2,292	0,144

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что влияние препаратов оказало хорошее воздействие на сорта «Сударыня» и «Ленинградская б» по многим параметрам: масса зерен существенно возросла по сравнению с контролем, особенно в 5 варианте опыта, что говорит о положительном влиянии препарата Батыр Мах+N40 на качество семенной продукции; урожайность также существенно увеличилась по сравнению с контролем во всех вариантах обработки. Коэффициент корреляции составил 0,557, что говорит о положительной средней зависимости влияния удобрений в вариантах между сортами, следовательно, влияние удобрений на разные сорта не одинаковое.

Самые оптимальные результаты были получены в вариантах с препаратами Батыр N40+N40 и Батыр Мах+N40.

Литература

1. **Влияние удобрений на пшеницу** [Электронный ресурс] – URL:// http://geolike.ru/page/gl_203.htm (дата обращения: 10.02.2019).
2. **Макаров Р.Ф., Архипов В.В.** Влияние удобрений на урожайность и качество пшеницы // Зерновые культуры. – 1999. – № 2. – С. 25-26.
3. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. **Пискунов А.С.** Методы агрохимических исследований. – М.: КолосС, 2004. – 312 с.
5. **Литвинов С.С.** Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: Россельхозакадемия / ГНУ ВНИИЦ, 2011 г. – 649 с.

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ГИСТЕРЕЗИСА ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВЫ

Предотвращение стока избытка влаги за пределы корнеобитаемого слоя означает: в экономическом отношении – снижение издержек на производство растениеводческой продукции в ирригационном земледелии за счет минимизации непроизводительного расхода поливной воды, удобрений, мелиорантов и средств защиты растений; в экологическом отношении – понижение уровня загрязнения природных вод агрохимикатами, вымываемыми из почвы избыточной гравитационной влагой, и уменьшение риска эвтрофикации водоемов.

Водоудерживающая способность - это важнейшее гидрофизическое свойство почвы, которое обуславливает множество термодинамических квазиравновесных состояний влаги в почве. Это свойство формулируется в виде зависимости между величинами объемной влажности почвы θ ($\text{см}^3 \cdot \text{см}^{-3}$) и капиллярного давления (капиллярно-сорбционного потенциала) влаги Ψ ($\text{см H}_2\text{O}$). Измерение сканирующих ветвей гистерезиса водоудерживающей способности почвы относится к весьма трудоемким исследованиям. Вместе с тем, наличие данных о сканирующих ветвях увлажнения является весьма ценным в решении практических задач ирригационного земледелия. Известно, что одним из наиболее широко применяемых методов расчета норм орошения является метод, основанный на использовании почвенно-гидрологической константы «наименьшая влагоемкость» (НВ), а так на главной ветви иссушения водоудерживающей способности почвы. Очевидно, что в основу расчета норм орошения должны быть положены ветви увлажнения, а не главная ветвь иссушения. Кроме того, известно, что нормы орошения, вычисленные по главной ветви иссушения, заведомо оказываются завышенными. Тем не менее, практики-мелиораторы используют именно главную ветвь иссушения, поскольку данные о ветвях иссушения являются значительно менее доступными. Кроме того, заранее не известно, какая именно ветвь увлажнения понадобится в предстоящем сезоне вегетации. По этой причине актуальность разработки физически обоснованной математической модели гистерезиса водоудерживающей способности почвы является очевидной [1].

Абсолютное большинство научных исследований в данной области являются прямым развитием двух известных моделей гистерезиса: первая - это модель Скотта и соавторов [2], вторая – это модель Кула и Паркера [3]. В основу первой модели положена функция водоудерживающей способности почвы, предложенная Хаверкампом и соавторами [4]. В основу второй модели положена функция, предложенная Ван Генухтенем [5]. С опорой на идеи Косуги некоторыми учеными [6, 7] была предложена усовершенствованная функция водоудерживающей способности почвы с дополнительным аддитивным параметром, а также – непрерывная аппроксимация этой функции, которые использованы здесь в качестве основы модели Скотта и соавторов.

Цель исследования – провести сравнительный анализ моделей гистерезиса водоудерживающей способности на примере почвы легкого гранулометрического состава «*Dune Sand*» [8].

Модель гистерезиса Кула и Паркера, в которой используется функция водоудерживающей способности почвы Ван Генухтена, будем обозначать через Hys-KPVG . Модель Скотта и соавторов, в которой используется усовершенствованная функция водоудерживающей способности почвы Косуги, будем обозначать через Hys-SKT . Модель Скотта и соавторов, в которой используется непрерывная аппроксимация усовершенствованной функции водоудерживающей способности почвы, будем обозначать через Hys-SHT .

Таблица 1. Параметры гидравлических функций почвы для трех моделей

Модели	Параметры моделей									
	θ_R	θ_S	$\Psi_{e,d}$	$\Psi_{e,w}$	$\Psi_{0,d}$	α_d	$\Psi_{0,w}$	α_w	n_d	n_w
Hys-KPVG	0.1010	0.3010	-	-	-32.68	0.0306	-18.98	0.0527	6.779	
Hys-SHT	0.0875	0.3010	-18.91	-3.345	-33.97	0.0294	-19.96	0.0501	3.355	
Hys-SKT	0.0903	0.3010	-18.88	-3.52	-33.83	0.0296	-19.81	0.0505	3.214	

Результаты. Параметры сравниваемых моделей идентифицированы методом точечной аппроксимации опытных данных о главных (граничных) ветвях иссушения и увлажнения водоудерживающей способности почвы при помощи компьютерной программы «Soil-Hysteresis» (см. табл. 1).

На рис. 1 сплошными кривыми изображены результаты точечной аппроксимации данных о главных (граничных) ветвях (идентификация параметров), а также результаты оценивания (предсказания) сканирующих ветвей гистерезиса водоудерживающей способности исследуемой песчаной почвы для модели Hys-SHT. Точками изображены опытные данные. В табл. 2 приведены коэффициенты корреляции между результатами расчета и опытными данными о ветвях гистерезиса водоудерживающей способности исследуемой песчаной почвы. Наибольшее значение коэффициента корреляции для каждой ветви выделено жирным шрифтом.

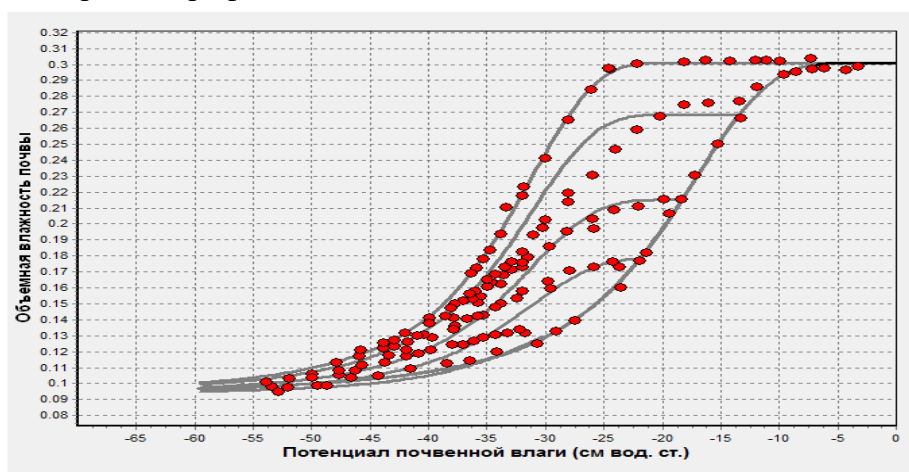


Рис. 1. Точечная аппроксимация данных о главных (граничных) ветвях, а также результаты оценки (предсказания) сканирующих ветвей иссушения гистерезиса водоудерживающей способности почвы «Dune Sand» с использованием параметров модели Hys-SHT (из табл. 1).

Таблица 2. Коэффициенты корреляции между опытными и расчетными данными о ветвях гистерезиса водоудерживающей способности почвы «Dune Sand»

Коэффициент корреляции	Модели			
	Ветви	Hys-KPVG	Hys-MKT	Hys-MHT
Главные		0.9938	0.9992	0.9993
Сканирующие увлажнения		0.9849	0.9942	0.9937
Сканирующие иссушения		0.9737	0.9834	0.9832

Корень квадратный из среднего арифметического квадратов отклонений результатов моделирования от опытных данных (RMSE) представлен в табл. 3. Наименьшее значение для каждой ветви выделено жирным шрифтом.

Таблица 3. Сравнение RMSE точечной аппроксимации главных ветвей и прогностического расчета сканирующих ветвей водоудерживающей способности почвы «Dune Sand»

RMSE – root mean square error	Модели		
	Ветви	Hys-KPVG	Hys-MKT
Главные	0.0088	0.0042	0.0041
Сканирующие увлажнения	0.0144	0.0112	0.0113
Сканирующие иссушения	0.0131	0.0128	0.0138

Выводы. Достаточно высокие значения коэффициента корреляции между результатами моделирования и опытными данными свидетельствуют о том, что усовершенствованная функция водоудерживающей способности почвы и непрерывная аппроксимация этой функции являются физически адекватными.

При идентификации параметров методом точечной аппроксимации данных о главных (граничных) ветвях, а также для оценки сканирующих ветвей гистерезиса водоудерживающей способности почвы использование моделей Hys-SKT и Hys-SHT является более предпочтительным по сравнению с моделью Hys-KPVG.

Для вычисления прецизионных норм орошения рекомендуется использовать модель Hys-SHT, т.к. в ней применяется в практическом отношении предпочтительная непрерывная аппроксимация функции водоудерживающей способности почвы, имеющая достаточно низкую расчетную погрешность. Применение норм орошения, вычисленных с помощью модели Hys-SHT, предотвращает стекание избытка свободной влаги под действием силы тяжести за пределы корнеобитаемого слоя почвы, что минимизирует непроизводительную потерю поливной воды. Использование модели Hys-SHT при разработке агротехнологий, а также при планировании проведения мелиоративных мероприятий будет способствовать оптимизации водно-воздушного и питательного режимов почвы, а также рациональному использованию водных ресурсов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов №19-04-00939-а, 19-016-00148-а.

Литература

1. Терлеев В.В., Топаж А.Г., Миршель В. Уточненная оценка эффективных запасов продуктивной влаги с учетом гистерезиса водоудерживающей способности почвы // Метеорология и гидрология. - 2015. - №4.- С.79-89.
2. Scott P.S., Farquhar G.J., Kouwen N. Hysteretic effects on net infiltration // Proceeding of National Conference on Advances in Infiltration. 1983. Publication 11-83 (Michigan: St. Joseph American Society of Agricultural Engineers). P.163-170.
3. Kool J.B., Parker J.C. Development and evaluation of closed-form expressions for hysteretic soil hydraulic properties // Water Resources Research. - 1987. - Vol.23(1). - P.105-114.
4. Haverkamp R., Vauclin M., Touma J., Wierenga P.J., Vachaud G. A comparison of numerical simulation model for one-dimensional infiltration // Soil Sci. Soc. Am. J.- 1977. - V.41. - P.285-294.
5. Van Genuchten M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils // Soil science society of America journal. – 1980. – Vol.44. – №.5.– P.892-898.
6. Терлеев В.В., Миршель В., Баденко В.Л., Гусева И.Ю. Усовершенствованный метод Муалема-Ван Генухтена и его верификация на примере глинистой почвы Бейт Нетофа // Почвоведение. - 2017. - №4. - С.457-467.
7. Терлеев В.В., Нарбут М.А., Топаж А.Г., Миршель В. Моделирование гидрофизических свойств почвы как капиллярно-пористого тела и усовершенствование метода Муалема-Ван Генухтена: теория // Агрофизика. – 2014. – Т.2. – №.14. – С.35.
8. Gillham R.W., Klute A., Heermann D.F. Hydraulic Properties of a Porous Medium: Measurement and Empirical Presentation // Soil Sci. Soc. Am. J. - 1976. - Vol.40. - P.203-207.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГУМУСОВЫХ КИСЛОТ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Почвенный гумус является важнейшим компонентом почвенного плодородия. Он выполняет множество функций, в частности определяет буферные свойства почвы. Различные агротехнические приемы изменяют количество и качество гумуса [1]. Гумусовые вещества состоят из гуминовых кислот (ГК), фульвокислот (ФК) и гумина.

Представляет интерес выявление изменения строения и свойств ГК под различными культурами на примере топинамбура (пропашная культура) и озимой пшеницы (культура сплошного сева). Выбор топинамбура в качестве объекта исследования связан с тем, что в настоящее время возрос интерес к различным нетрадиционным сельскохозяйственным культурам. Возделывание топинамбура решает проблемы получения высокопитательных кормов для животных, экологически чистых функциональных продуктов питания, а также лечебных препаратов и пищевых добавок. Имеются многочисленные сведения о практическом применении продуктов переработки топинамбура – инулина и фруктозоглюкозного сиропа – в молочной промышленности [4].

Исследования проводились в длительном стационарном полевом опыте с удобрениями, заложенном на территории опытной станции Воронежского ГАУ им. императора Петра I. Почвенный покров опытного участка представлен черноземом выщелоченным, среднемощным, малогумусным, тяжелосуглинистым на покровных суглинках.

В качестве объектов исследования были использованы почвенные образцы чернозема выщелоченного слоя 0-20 см под культурами топинамбура сорта Интерес (тпб.) и озимой пшеницы сорта Алая заря (оз. пш.). Изучены следующие варианты: контроль (без применения удобрений и мелиорантов), вариант с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоне 40 т/га навоза, варианты с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне навоза, а также с применением кальциевого мелиоранта – дефеката – на фоне навоза. Доза дефеката рассчитывалась по величине гидролитической кислотности и составляла 12 т/га карбоната кальция (содержание $CaCO_3$ в используемом нами мелиоранте 45%).

В почвенных пробах были определены содержание гумуса по методике Тюрина [3]. Из образцов почвы по методике Кононовой-Бельчиковой выделены ГК, которые были очищены от неорганических компонентов с помощью ионообменных смол. Очищенные ГК анализировались методом потенциометрического титрования [2].

По полученным данным строили интегральные кривые рН-V и дифференциальные зависимости $\Delta pH/\Delta V-V$. Точки эквивалентности определялись по максимумам на дифференциальных кривых.

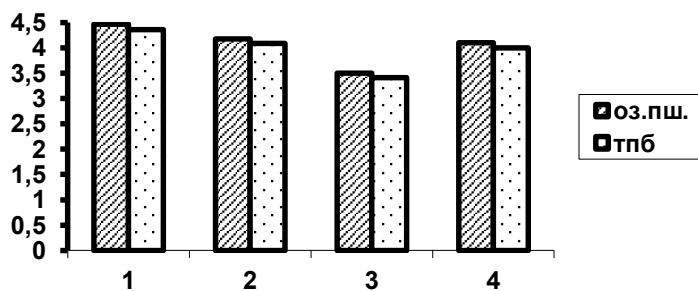


Рис. 1. Содержание гумуса в почвенных образцах исследуемых вариантов
1 – контроль, 2 – $N_{60}P_{60}K_{60}$, 3 – $N_{120}P_{120}K_{120}$, 4 – дефекат ($HCP_{0,95}=0,08$)

На рис. 1 приведены данные по содержанию гумуса в почвах исследуемых вариантов. Минимальные показатели характерны для варианта с двойной дозой минеральных удобрений. При этом наблюдается пониженное содержание гумуса для почвенных образцов под топинамбуром. Указанные изменения связаны, по-видимому, с усиленной минерализацией гумуса под влиянием минеральных удобрений и многократной обработки почвы, что соответствует известным литературным данным [3].

Качественные и количественные показатели состава функциональных групп ГК представлены в табл. 1.

По сравнению с контролем в ГК полученных из образцов вариантов с минеральными удобрениями под озимой пшеницей увеличивается общее содержание карбоксильных групп, снижается содержание фенольных гидроксидов. При этом общее их содержание остается примерно на одном уровне. Значительное увеличение содержания карбоксильных групп наблюдается в случае внесения дефектата на фоне навоза. Внесение минеральных удобрений увеличивает дифференциацию по силе карбоксильных групп и способствует образованию последних с низкими величинами рК.

Таблица 1. Состав функциональных групп ГК

Вариант	Карбоксильные группы				Фенольные гидроксиды			
	Е		рК		Е		рК	
	Оз. пш.	Тпб.	Оз. пш.	Тпб.	Оз. пш.	Тпб.	Оз. пш.	Тпб.
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,69	1,50	3,6 6,4 7,1	5,2 7,0	2,93	0,50	9,8	10,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,58	2,01	2,5 6,6	5,0 6,2 7,8	1,69	0,20	9,8	9,2
Дефектат	6,08	2,60	2,9 6,8	5,0 7,0	2,60	0,49	10,0	9,1
контроль	2,71	2,65	5,5	5,8	3,55	1,40	9,6	9,5

Е – содержание функциональных групп, ммоль/г.

При этом рК фенольных гидроксильных групп в различных образцах имеют очень близкие значения. Причины указанных изменений заключаются в следующем. Увеличение содержания и силы карбоксильных групп связано с окислением альдегидных групп (в боковых углеводных цепочках) ароматических диоксибензольных фрагментов до хиноидных под действием окислительной способности нитрат-иона. Особое внимание привлекает состав ГК в почвах, обработанных дефектатом в комплексе с навозом. Повышение содержания карбоксильных групп связано с образованием в разлагающемся навозе органических кислот и перегнойных веществ, обладающих высокой емкостью поглощения [3].

Представленные закономерности аналогичны результатам расчетов для ГК под топинамбуром. Однако абсолютные значения Е и рК значительно ниже, чем ГК образцов, выделенных из почв под озимой пшеницей. По содержанию карбоксильных групп ГК образуют ряды: для озимой пшеницы – абсолютный контроль < N₆₀P₆₀K₆₀ < N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ < дефектат; для топинамбура – N₆₀P₆₀K₆₀ < N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ < дефектат < абсолютный контроль. Это связано с влиянием различных систем земледелия пропашной культуры и культуры сплошного сева. Увеличение количества обработок почвы, чрезмерная ее аэрация приводят к усилению процесса минерализации гумуса, к снижению его количества и изменению качественного состава.

Л и т е р а т у р а

1. **Мязин Н.Г., Брехов П. Т., Кожокина А. Н.** Агрехимические свойства почвы и урожайность сахарной свеклы при использовании дефекаата // Агрехимический комплекс на рубеже веков: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию агроинженерного факультета. Воронежский государственный агрехимический университет им. императора Петра I. – 2015. – С. 277-284
2. **Ненахов Д.В., Котов В. В., Стекольников К. Е.** Электромембранная очистка и кислотные свойства гуминовых кислот чернозема выщелоченного // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2009. – Т. 9. № 2. – С. 301-307.
3. **Орлов Д.С., Садовников Л.К., Суханова Н.И.** Химия почв. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 527с.
4. **Полянский К.К.** Фруктозо-глюкозные сиропы из топинамбура в молочных продуктах // Молочная промышленность. – 2008. – № 3. – С. 74.

УДК 633.11:632.938

Магистрант **К. МБАО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Аспирант **А.В. СИДОРОВ**
(ФГБНУ ФИЦ ВИГРР)
Доктор биол. наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ МАРГАНЦА, БОРА, МАГНИЯ И КАЛИЯ НА РАЗВИТИЕ ТЕМНО-БУРОЙ ЛИСТОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ ПШЕНИЦЫ

Одной из широко распространенных и высоко вредоносных болезней пшеницы является темно-бурая листовая пятнистость (возбудитель гемиботрофный паразит *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem., телеоморфа *Cochliobolus sativus* (Ito et Curib.)). Общеизвестно, что наиболее экономически выгодным и экологически безопасным способом защиты злаков от заболеваний является возделывание устойчивых сортов. Для их создания необходимо наличие эффективных источников резистентности, однако, как показали наши исследования, подавляющее большинство образцов мягкой пшеницы и ее родичей из коллекции ВИР высоко восприимчивы к заболеванию [1]. С нашей точки зрения, это указывает на необходимость поиска альтернативных методов борьбы с темно-бурой листовой пятнистостью пшеницы.

В зарубежной литературе имеются сведения о снижении развития пятнистости под действием микроэлементов, магния и калия. Так, например, показано уменьшение развития темно-бурой листовой пятнистости на 14-11% на 2 сортах пшеницы при внесении в почву хлорида калия [2]. При изучении влияния микроэлементов питания на развитие желтой пятнистости (возбудитель – гриб, близкий по биологии к *Bipolaris sorokiniana*) на сортах твердой пшеницы показано существенное снижение развития болезни на листьях в результате их обработок растворами соли марганца и борной кислотой в стадиях кущения, трубкования и флаг-листа [3]. Отмечается положительный эффект воздействия солей магния на повышение устойчивости пшеницы к ряду грибных болезней [4]. В обзоре, посвященном влиянию различных химических веществ на устойчивость сельскохозяйственных культур к болезням, отмечается, что калий снижает восприимчивость ряда видов растений к заболеваниям, марганец, как и бор повышает устойчивость культур к грибным болезням [5]

Цель настоящей работы – изучить влияние обработки проростков пшеницы растворами солей магния, марганца, калия и борной кислоты на развитие темно-бурой листовой пятнистости.

Материалом исследований служили 19 сортов яровой мягкой пшеницы, допущенных к использованию в регионах Российской Федерации. Проростки сортов выращивали в кюветах на смоченной водой вате в лабораторных условиях на светоустановке (20-22°C,

постоянное освещение 2500 люкс). Отрезки листьев длиной 1 см раскладывали в чашки Петри на смоченную водой вату и затем опрыскивали растворами H_3BO_3 в концентрации 35,2 мг/л (6,25 мг/л В), $MnSO_4$ – 17,15 мг/л (6,25 мг Мн), $MgSO_4$ – 0,5 г/л (0,1 г/л Mg), смесью всех трех веществ в тех же концентрациях, а также раствором KCl – 0,48 г/л (0,3 г/л K_2O). Отрезки листьев подсушивали и опрыскивали суспензией конидий высоко агрессивного штамма *T. V. sorokiniana* (концентрация 25 тыс. спор/мл суспензии). Чашки Петри с отрезками листьев после инокуляции переносили на светоустановку.

Т а б л и ц а 1. Развитие темно-бурой листовой пятнистости (балл) на проростках сортов пшеницы при их обработке растворами солей марганца, магния, калия и борной кислоты

Сорт	Контроль	Обработка				
		Mn	B	Mg	K	Mn+B+Mg
Лютесценс 70	6	6	6	6	6	6
Росинка	6	6	6	6	6	6
Кинельская 60	6	6	6	6	3	6
Памяти Азиева	6	6	6	6	6	6
Л 505	6	6	6	6	6	6
Тулайковская 5	6	6	6	6	6	6
Ленинградская 97	6	6	6	6	6	6
Саратовская 68	6	6	6	6	6	6
Thasos	6	6	6	6	6	6
Приморская 40	6	6	6	6	6	6
Икар	6	6	6	6	6	6
Алтайская 99	6	6	6	6	6	6
Варяг	6	6	6	6	6	6
Тулайковская 100	6	6	6	6	6	6
Катюша	6	6	6	6	6	6
Мальцевская 110	6	6	6	6	6	6
Челяба Юбилейная	6	6	6	6	6	6
Сигма	6	6	6	6	6	6
Надежда Кузбасса	6	6	6	6	6	6

Учет развития темно-бурой листовой пятнистости проводили на 7 сутки после заражения возбудителем по шкале: 0 – отсутствие симптомов поражения, 1, 2, 3, 4 – поражено 10, 20, 30, 40% листовой поверхности, 5 – поражено более 50% листовой поверхности, 6 – гибель листа [6]. Кроме того, провели аналогичный эксперимент при предобработке проростков растворами микроэлементов и магния в присутствии смеси аммиачной селитры (концентрация NH_4NO_3 – 5,16 г/л; концентрация N – 1,8 г/л) и однозамещенного фосфорнокислого натрия (NaH_2PO_4 – 3,96 г/л; концентрация по P_2O_5 – 1,8 г/л) (раствор $N_{12}P_{18}$).

Все 19 сортов пшеницы, взятых для изучения влияния обработки проростков растворами веществ на развитие темно-бурой листовой пятнистости, были высоко восприимчивы к болезни в контрольном варианте (табл. 1). Ни для одного сорта не выявлено влияния предобработок проростков растворами микроэлементов, магния и калия на поражение болезнью.

Очевидно, что по результатам данного эксперимента невозможно сделать вывод о негативном влиянии используемых растворов на развитие болезни. Для выяснения такого возможного влияния мы провели обработку проростков тех же сортов растворами микроэлементов и магния в присутствии смеси солей азота и фосфора, которые (по результатам ранее проведенных опытов) снижают развитие темно-бурой листовой пятнистости на многих генотипах пшеницы. Результаты приведены в табл. 2.

Как и ожидалось, предобработка проростков раствором $N_{12}P_{18}$ привела к снижению развития пятнистости на многих сортах пшеницы (13 из 19). Присутствие в растворах

марганца, бора и магния либо их смеси приводило к сильному развитию болезни на всех изученных образцах пшеницы (балл 6).

Т а б л и ц а 2. Развитие темно-бурой листовой пятнистости (балл) на проростках сортов пшеницы при их обработке растворами солей марганца, магния и борной кислоты в присутствии солей азота и фосфора

Сорт	Обработка				
	N ₁₂ P ₁₈	N ₁₂ P ₁₈			
		Mn	B	Mg	Mn+B+Mg
Лютесценс 70	1	6	6	6	6
Росинка	3	6	6	6	6
Кинельская 60	1	6	6	6	6
Памяти Азиева	6	6	6	6	6
Л 505	1	6	6	6	6
Тулайковская 5	6	6	6	6	6
Ленинградская 97	1	6	6	6	6
Саратовская 68	1	6	6	6	6
Thasos	6	6	6	6	6
Приморская 40	1	6	6	6	6
Икар	6	6	6	6	6
Алтайская 99	4	6	6	6	6
Варяг	1	6	6	6	6
Тулайковская 100	1	6	6	6	6
Катюша	4	6	6	6	6
Мальцевская 110	1	6	6	6	6
Челяба Юбилейная	1	3	6	6	6
Сигма	6	6	6	6	6
Надежда Кузбасса	6	6	6	6	6

Таким образом, нам не удалось выявить влияния марганца, бора, магния, калия на снижение развития темно-бурой листовой пятнистости пшеницы при использовании содержащих их веществ в качестве внекорневых подкормок. Более того, показано, что первые три элемента резко повышают поражение проростков пшеницы болезнью.

Л и т е р а т у р а

1. **Тырышкин Л.Г.** Генетическое разнообразие пшеницы и ячменя по эффективной устойчивости к болезням и возможности его расширения: дис... доктора биол. наук. – СПб.: ВИР, 2007. – 251 с.
2. **Sharma P., Duveiller E., Sharma R.C.** Effect of mineral nutrients on spot blotch severity in wheat, and associated increases in grain yield // *Field Crops Research*. – 2006 – V.95. – P. 426-430.
3. **Simoglou K.B., Dordas C.** Effect of foliar applied boron, manganese and zinc on tan spot in winter durum wheat // *Crop Protection*. – 2006. – V. 25. – P. 657–663.
4. **Huber D.M., Jones J.B.** The role of magnesium in plant disease // *Plant and Soil*. – V. 368. – P. 73-85.
5. **Dordas C.** Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture: a review. // In: *Sustainable agriculture*. – 2009. – Springer, Netherlands. – P. 443–460.
6. **Тырышкин Л.Г.** Темно-бурая листовая пятнистость. Устойчивость генетических ресурсов зерновых культур к вредным организмам: учебно-метод. пособие. – М.: РАСХН 2008. – С. 112-120.

ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ ГОРОДА ГАТЧИНА

С увеличением антропогенного воздействия на окружающую среду возросла актуальность экологического мониторинга. В условиях увеличения техногенных нагрузок на экосистемы крупных селитебных центров и их пригородов сохранившиеся природные парки могут служить прекрасным индикатором экологического состояния городской среды обитания и одновременно инструментом ее регулирования и оптимизации [1].

По мере нарастания темпов урбанизации качество жизни в крупнейших городах в большей степени определяется степенью сохранения компонентов природной среды. Для жизнедеятельности человека требуются не просто сохраненные эталоны природы, а структурно и эстетически организованный ландшафт для отдыха внутри города. Самыми значительными объектами такого рода являются городские парки и скверы [2].

Водная система парков города Гатчины – это совокупность гидрологически связанных между собой озёр и рек. В настоящее время гидросистема находится не в лучшем состоянии. Смена уровня воды в водоёмах разрушила шпунты, которые всё время должны находиться в воде. Так как берега ничто уже не защищает, то они стали размываться. Многие острова значительно уменьшили свою площадь. Размывание берегов ведет как к уменьшению глубины озёр и их зарастанию, так и к заболачиванию берегов и почв.

Целью данной работы является анализ экологического состояния части территории парковой зоны г. Гатчина (водоемов, почв и воздуха).

Были исследованы пробы воды из следующих водных объектов: родника на острове Топком, из Филькина озера, из Белого озера.

Т а б л и ц а 2. Сводная таблица показателей состояния воды

Определяемые ингредиенты	ПДК ГОСТ	Филькино озеро	Белое озеро	Родник
рН	6,5-8,5	7,54	7,6	-
Ион аммония (мг/л)	2,0	0,42	0,36	0,24
Нитрат-ион (мг/л)	45,0	14	19	68,7
Нитрит-ион (мг/л)	3,0	0,02	0,04	0,098
Перманганатный индекс (мг О ₂ /л)	5,0	3,69	4,96	-
Хлориды (мг/л)	350,0	64	67	56
Сульфаты (мг/л)	500,0	48	36	25
Железо (мг/л)	0,3	0,34	0,7	0,23
Жёсткость (мг-экв/л)	7,0	6,9	7,4	8,5
Растворённый кислород	>6	7,8	7,7	5

По данным табл. 1 можно заключить, что реакция воды соответствует норме. Пробы воды из озер, кроме воды родника, содержали железа выше ПДК, особенно в Белом озере, где превышение более чем в 2 раза. Содержание ионов аммония, нитрит-ионов, нитрат-ионов (кроме воды из родника, где, вероятно, имеет место локальное попадание органики), хлоридов не превышает предельно допустимых норм. Установлено в пробах воды озер

некоторое превышение ПДК по перманганатному индексу, что говорит о повышенном содержании органики и начальных процессах процессах эвтрофикации. Пробы воды из озёр – средней жёсткости, а вода в роднике – жёсткая. Уровень растворенного кислорода в озёрах в норме, а вот вода родника содержит растворенного кислорода ниже нормы. Таким образом, вода из родника оказалась непригодной для питья. Анализ воды показывает, что в озёрах протекают процессы эвтрофикации, а дополнительное антропогенное загрязнение способствует их усилению.

Для изучения свойств почв было заложено 5 почвенных разрезов. Установлено, что основные площади исследуемых участков парка заняты следующими почвами: 1) естественные дерново-подзолистые сильнонарушенные почвы; 2) осушенный низинный торфяник; 3) урбанозёмы суглинистые на погребенном торфянике; 4) урбанозём среднетощный на суглинке. Вследствие земляных работ часть почвенного профиля содержит насыпные горизонты. В значительной мере это коснулось островов и прибрежных частей парка. Насыпные горизонты содержат различные включения – в основном строительный мусор. Суглинистые почвы также характеризуются наличием в профиле плотного суглинистого иловато-глеевого горизонта, способствующего процессам поверхностного заболачивания. На участке 2 почва органогенная.

Плотность минеральных горизонтов колеблется в пределах 1,4-1,5 г/см³. Торфянистые и гумусированные горизонты характеризуются значительно меньшей плотностью – 0,1-0,8 г/см³. Верхние горизонты почв участков, за исключением 3, имеют высокое содержание гумуса - 4,5-8,4%. Низинная торфяная почва - высокозольная. Реакция среды выделенных почвенных разностей изменяется от слабокислой до слабощелочной (рН КС1 от 5,5 до 7,8). На всех участках наблюдается высокая степень насыщенности почвы основаниями – от 75% до 98,6%. В известковании почвы опытных участков не нуждаются. Обеспеченность почвы подвижными формами калия на опытных участках очень низкая (3,0 - 4,0 мг на 100 г почвы). Обеспеченность подвижными формами фосфора колеблется от очень низкой (1,6 мг на 100 г почвы) до высокой только на участке 3 в горизонте Uh (27,0 мг на 100 г почвы) [3].

Т а б л и ц а 2. Химический состав воздуха (граница парка и проезжая часть города, июль 2018г.)

Наименование исследования	Результаты исследований	ПДК м.р.	Единицы измерения	НД на методику
Взвешен. вещ-ва	0,28	0,5	мг/м ³	РД 52.04.186-89
Азота диоксид	0,097	0,2	мг/м ³	РД 52.04.792-2014
Серы диоксид	0,017	0,5	мг/м ³	РД 52.04.822-2015
Углерода оксид	2,6	5	мг/м ³	АПИ2.840.087 РЭ

Согласно СанПиН 2.1.6.1032-01 "Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест", в жилой зоне и на других территориях проживания должны соблюдаться ПДК и 0,8 ПДК - в местах массового отдыха населения, на территориях размещения лечебно-профилактических учреждений длительного пребывания больных и центров реабилитации. К местам массового отдыха населения следует относить территории, выделенные в генпланах городов для организованного отдыха населения (городские пляжи, парки, спортивные базы и их сооружения на открытом воздухе). Результаты исследований воздушной среды, представленные табл. 2, 3, показали, что состояние воздуха на исследуемых территориях по данным показателям удовлетворительное и их значения не превышают ПДК, причем воздух парка значительно чище припарковочной зоны.

Т а б л и ц а 3. Химический состав воздуха (территория парка, июль 2018г.)

Наименование исследования	Результаты исследований	ПДК м.р.	Единицы измерения	НД на методику
Взвешен. вещ-ва	0,11	0,4	мг/м ³	РД 52.04.186-89
Азота диоксид	0,040	0,16	мг/м ³	РД 52.04.792-2014
Серы диоксид	0,006	0,4	мг/м ³	РД 52.04.822-2015
Углерода оксид	1,0	4	мг/м ³	АПИ2.840.087 РЭ

Л и т е р а т у р а

1. Мельников С.П., Мельникова И.Е., Матюхова Е.А. Об особенностях экологического состояния селитебных территорий Санкт-Петербурга: сборник материалов XIX Международного экологического форума «День Балтийского моря» (22-23 марта 2018 г., СПб). – СПб: ООО «Свое издательство», 2018.-335 с.
2. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2016 году.- СПб, 2016.– 429 с.
3. Сычев В.Г., Аристархов А.Н., Державин Л.М. и др. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.-М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.-240 с.

УДК 631.416.8

Студент А.С. ПИНАЕВА
Аспирант А.А. ЛОХМАТОВА
Канд. биол. наук М.А. ЕФРЕМОВА
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ МИЗОРИНА НА НАКОПЛЕНИЕ Hg ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ ИЗ ЗАГРЯЗНЁННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

Основными антропогенными источниками ртути, загрязняющими атмосферу, почву и водные экосистемы, являются производство ртути, черная и цветная металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность, сжигание угля, коксохимическое производство, сжигание отходов, химико-технологические процессы, в которых ртуть и ее соединения используются в качестве реагентов, катализаторов и электродов для получения широко применяемых в народном хозяйстве продуктов, и т.п. [1].

Установлено, что ртуть в почву поступает с некоторыми пестицидами, бытовыми отходами и вышедшими из строя измерительными приборами. Среднее содержание ртути в незагрязненной почве составляет около 0,1 мг/кг [1], а предельно допустимая её концентрация (ПДК) в почве с учетом кларка – 2,1 мг/кг. Если содержание Hg в почве меньше ПДК, токсичного воздействия на организм человека при поступлении металла через пищевую цепь не ожидается. Однако на многих территориях загрязнение почв ртутью превышает ПДК. При постоянном поступлении ртути в организм в малых количествах происходит поражение нервной системы, приводящее к ослаблению памяти, могут наблюдаться канцерогенные и терратогенные эффекты [2].

Поведение Hg в системе почва-растение определяется физико-химическими и биологическими факторами: климатическими особенностями региона, гранулометрическим и минералогическим составом почвы, буферностью ее твердой фазы, составом почвенного микробиоценоза, генетическими особенностями растений. Влияние микроорганизмов на

накопление Hg растениями из почвы недостаточно изучено. Известно, что ртуть жестко снижает как разнообразие микроорганизмов в почве, так и общую микробиологическую активность [3, 4].

Целью наших исследований было определить роль микробиологического препарата Мизорин в накоплении ртути пшеницей яровой. Для этого был поставлен вегетационный опыт. Мизорин – бактериальный препарат на основе ассоциативных азотфиксаторов, используемый для повышения урожайности, улучшения качества сельскохозяйственной продукции и обладающий наиболее широким спектром действия практически на все группы сельскохозяйственных культур. Пшеницу выращивали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в условиях вегетационного опыта. Почва средне окультурена.

Схема опыта состояла из двух вариантов, в качестве фона в почву были внесены макроэлементы питания растений в составе азофоски

(N:P:K=16:16:16):

1. NPK+Hg +Cd+ Zn – фон
2. Фон + Мизорин

Количество питательных элементов, поступившее в почву с удобрениями, соответствовало рекомендациям агрохимических исследований: N – 0,1 г д.в./кг почвы, P – 0,1 г д.в./кг, K – 0,1 г д.в./кг. При закладке опыта почва была загрязнена тремя тяжелыми металлами – цинком, кадмием и ртутью, являющимися химическими аналогами. Степень загрязнения почвы была значительно ниже нормативных показателей, содержание металлов в почве составило: Hg – 0,5 мг/кг, Cd – 0,5 мг/кг, Zn – 10 мг/кг. Тяжёлые металлы были внесены в почву в виде растворов солей, ацетатов кадмия и цинка и нитрата ртути.

Растения выращивали в сосудах Кирсанова. Масса почвы в сосуде составляла 5 кг. Влажность почвы в период роста растений поддерживалась на уровне 70% от полной полевой влагоемкости. После прореживания в каждом сосуде было оставлено по 20 растений. В период роста пшеницы пробы почвы и растений отбирались 7 раз в разные фазы роста растений с интервалом в 5 суток. Для получения достоверных результатов на каждой временной точке растения убирались с трех сосудов, т.е. в трехкратной повторности. Возраст растений отсчитывали от наступления фазы проростков: 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49 суток. Уборка растений была окончена в фазу начала колошения.

Содержание ртути в растениях и почвенных образцах было определено на атомно-абсорбционном спектрометре «РА-915М» с пиролитической приставкой. Результаты исследований представлены в табл. 1, 2.

Т а б л и ц а 1. Содержание Hg в почвенных и растительных образцах в динамике развития пшеницы, мг/кг

Возраст растений , сут	19	24	29	34	39	44	49
Варианты	Почва, мг/кг						
NPK+Hg+Cd+Zn	<u>0.51</u> 0,07	<u>0.43</u> 0,07	<u>0.41</u> 0,07	<u>0.39</u> 0,07	<u>0.39</u> 0,07	<u>0.40</u> 0,07	<u>0.30</u> 0,07
NPK+Hg+Cd+Zn+ Мизорин	<u>0.38</u> 0,08	<u>0.35</u> 0,08	<u>0.44</u> 0,08	<u>0.36</u> 0,08	<u>0.57</u> 0,08	<u>0.47</u> 0,08	<u>0.49</u> 0,08
	Растения, кг/кг						
NPK+Hg+Cd+Zn	<u>0.015</u> 0,03	<u>0.017</u> 0,03	<u>0.113</u> 0,03	<u>0.025</u> 0,03	<u>0.032</u> 0,03	<u>0.024</u> 0,03	<u>0.026</u> 0,03
NPK+Hg+Cd+Zn+ Мизорин	<u>0.017</u> 0,02	<u>0.014</u> 0,02	<u>0.065</u> 0,02	<u>0.022</u> 0,02	<u>0.037</u> 0,02	<u>0.017</u> 0,02	<u>0.018</u> 0,02

* – над чертой среднее значение, под чертой – стандартное отклонение

Анализ показал (табл. 1), что между содержанием ртути в почве нет существенных различий в течение всего периода роста растений, что говорит об однородном загрязнении почвы при закладке опыта и о том, что растения не существенно влияют на степень загрязнения почвы, вынося тяжёлые металлы (ТМ) в процессе роста.

Т а б л и ц а 2. М а с с а р а с т е н и й, г

Временные точки, сутки	19	24	29	34	39	44	49	НСР ₀₅
НПК+Hg+Cd+Zn	12,46	8,67	23,21	37,23	45,12	44,66	50,68	0,008
НПК+Hg+Cd+Zn+ Мизорин	13,65	12,31	27,35	38,56	51,54	37,78	48,92	0,017

Масса растений пшеницы существенно изменялась со временем (табл. 2). Дисперсионный анализ показал, что масса растений достоверно возростала с 29 по 39 сутки роста, что соответствует фенологическим фазам выхода в трубку, кущения, колошения. Применение Мизорина способствовало заметному увеличению урожайности пшеницы по сравнению с контролем в период вегетации растений до наступления фазы колошения. Коэффициенты накопления ртути пшеницей рассчитываются, как отношение концентрации ТМ в растениях к концентрации в почве, и не имеют размерности (рис. 1).

Коэффициенты накопления ртути возростали в обоих вариантах опыта в период с 29 по 39 сутки роста растений, максимальный КН ртути составил 0,28 в контрольном варианте. Применение Мизорина способствовало снижению КН ртути на протяжении основного периода роста с 29 по 49 сутки.

Таким образом, бактериальный препарат Мизорин способствует увеличению массы пшеницы в период формирования её вегетативных органов и снижает накопление ртути из загрязнённой почвы.

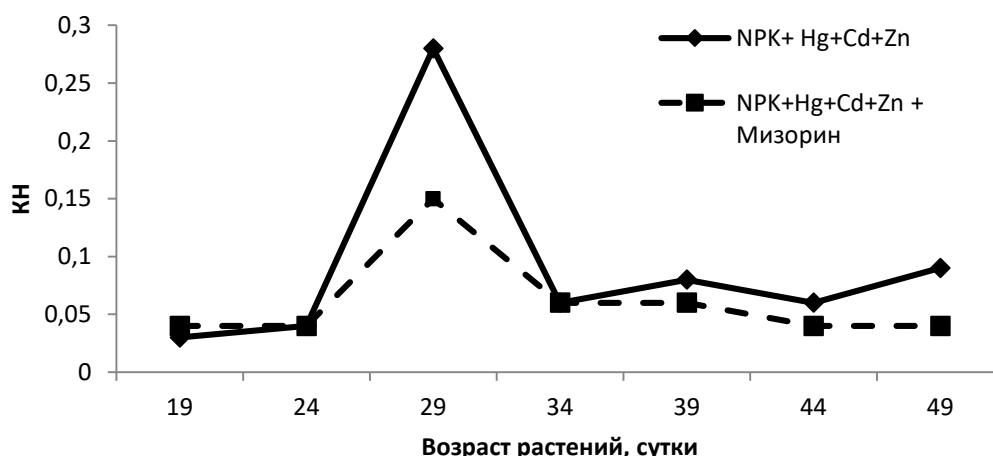


Рис. 1 Коэффициенты накопления (КН) ртути пшеницей из почвы

Л и т е р а т у р а

1. **Химия тяжелых металлов, мышьяка и молибдена в почвах** / Под ред. Н.Г. Зырина, Л.К. Садовниковой. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 208 с.
2. **Peralta-Videa J.R., Lopez M.L., Narayan M., Saube G., Gardea –Torresdey J.** The biochemistry of environmental heavy metal uptake by plants: implications for food chain // *Int. J. Biochem. Cell Biol.* – 2009. – V. 41, pp. 1665-1677.
3. **Oliveira A., Pampulha M.E., Neto M.M., Almeida A.C.** Mercury tolerant diazotrophic bacteria in a long-term contaminated soil // *Geoderma.* – 2010. – V. 154, pp. 359-363.
4. **Ranjard L., Ruchame A., Jocteur-Monrozier L., Nazaret S.** Response of soil bacteria to Hg (II) in relation to soil characteristics and cell location // *FEMS Microbiol. Ecol.* – 1997. – V. 24, pp. 321-333.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДА ГАРДО ГОЛД, КС НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АГРОЦЕНОЗА КУКУРУЗЫ

Использование химических средств защиты растений является неотъемлемой частью современных технологий возделывания различных культур. По мнению компетентных специалистов, химическому методу защиты растений будет принадлежать важная роль и в обозримом будущем. В настоящее время общее мировое производство химических средств защиты растений в год составляет около 2 млн т действующего вещества [1, 3].

Простота технологий применения пестицидов и достаточно высокая окупаемость затрат делают данный прием доступным для производителей сельскохозяйственной продукции всех форм собственности.

Однако помимо положительных эффектов пестициды имеют и отрицательные свойства – загрязнение почвы, водоемов, накопление в живых организмах, нарушение ритма жизни естественных биоценозов, появление новых экономически значимых вредных организмов [2, 4].

В современном ассортименте химических средств защиты растений в сельскохозяйственном производстве практически отсутствуют пестициды группы длительно сохраняющих активность в объектах окружающей среды, но это не означает полной безопасности их использования. Соответственно, оценка воздействия пестицидов на окружающую среду является важным элементом управления экологическими рисками на всех этапах сельскохозяйственного производства.

Целью данной работы являлась оценка воздействия гербицида Гардо Голд, КС на функционирование компонентов агроценоза кукурузы.

Работа была выполнена в условиях опытной станции компании «Syngenta», расположенной на территории с. Лопатки Рамонского района Воронежской области.

Схема опыта включала контроль (без применения пестицидов) и два варианта с обработкой агроценоза кукурузы (сорт Феномен) гербицидом Гардо Голд, КС – селективный довсходовый гербицид против однолетних двудольных и злаковых сорняков в нормах 4,0 и 4,5 л/га.

Площадь опытной делянки – 15 м². Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Образцы почвы отбирались на глубине 0-20 см в фазу всходов кукурузы и физиологической спелости зерна.

Для учета засоренности агроценоза кукурузы использовали метод определения проективного покрытия площади сорными растениями [5]. Токсичность почвы устанавливали методом биотестирования. В качестве тест-объекта использовали семена редиса красного с белым кончиком. Согласно методике, токсичность почвы фиксировали по изменению длины корешка тест-объекта относительно контрольного варианта. Допустимый порог токсичности – не менее 20%. Активность каталазы определяли газовольметрическим методом [6].

Почва опытного участка – чернозем типичный среднесуглинистый. Содержание гумуса 7,36%, реакция почвенного раствора близка к нейтральной, содержание подвижного фосфора – 135 мг/кг и обменного калия – 109 мг/кг.

Метеорологические условия вегетационного периода характеризовались устойчивым температурным режимом, отклонений от среднегодовой температуры не наблюдалось, тогда как распределение осадков носило неравномерный характер.

Изучение состава и численности сорных растений в агроценозе кукурузы в течение вегетации культурного растений показало, что распространение получили однолетние поздние яровые – просо куриное, щетинник зеленый; многолетние корнеотпрысковые –

вьюнок полевой; двудольные поздние яровые – щирца запрокинутая. На контрольном варианте проективное покрытие площади сорными растениями колебалось в пределах 17-44%. Наибольший удельный вес занимали просо куриное 5-15% и щирца запрокинутая 4-10%.

Обработка гербицидом Гардо Голд, КС обеспечила снижение засоренности агроценоза. Так, при использовании гербицида в норме 4,0 л/га площадь проективного покрытия сорными растениями составляла 9-25%, увеличение нормы расхода препарата до 4,5 л/га снижало проективное покрытие сорняками до 2-12%.

Результаты определения токсичности почвы наглядно свидетельствуют о том, что обработка агроценоза гербицидом способствует повышению токсичности почвы и зависит от нормы расхода препарата.

Таблица 1. Результаты биотестирования почвы

Вариант	Фазы развития культуры					
	Всходы			Физическая спелость		
	Длина корешка тест-объекта		Токсичность, %	Длина корешка тест-объекта		Токсичность, %
	мм	% к контролю		мм	% к контролю	
Контроль	36,9	100	-	41,9	100	-
Гардо Голд, КС 4,0 л/га	8,85	23,9	76,1	32,1	76,6	23,4
Гардо Голд, КС 4,5 л/га	8,4	22,7	77,3	30,2	72,1	27,9

Так, в фазу всходов кукурузы токсичность почвы при обработке агроценоза гербицидом в норме 4,0 л/га составила 76,1% и при норме расхода 4,5 л/га – 77,3%, что существенно превосходит порог токсичности в 20%. В течение вегетации культуры действующее вещество препарата разлагается в почве, что, в свою очередь, отражается на токсичности почвы. Однако в фазу физической спелости кукурузы она также превосходила допустимый порог токсичности на 3,4% и 7,9% соответственно (табл. 1).

Изменение активности каталазы в течение вегетации кукурузы также зависело от нормы расхода препарата; в большей степени ее снижение отмечалось в фазу всходов культуры с 3,52 см³/г/мин на контроле до 2,73 см³/г/мин на варианте с нормой расхода гербицида 4,0 л/га и 2,69 см³/г/мин с нормой расхода 4,5 л/га. В фазу физической спелости зерна кукурузы каталазная активность почвы при использовании гербицида также уступала контролю, но не имела ярко выраженных различий между вариантами с разной нормой расхода гербицида (табл. 2).

Таблица 2. Активность каталазы, O₂ см³/г/мин

Вариант	Фазы развития культуры	
	Всходы	Физическая спелость
Контроль	3,52	3,69
Гардо Голд, КС 4,0 л/га	2,73	3,26
Гардо Голд, КС 4,5 л/га	2,69	3,28

Наибольший урожай зерна кукурузы был получен на варианте с применением гербицида Гардо Голд, КС с нормой расхода 4,0 л/га – 3,8 т/га, что превышало контрольный вариант и вариант с обработкой данным гербицидом в норме 4,5 л/га на 13,1 %.

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что отрицательное влияние препарата проявляется на ранних этапах развития кукурузы и нивелируется к концу ее вегетации. Увеличение нормы расхода гербицида Гардо Голд, КС не эффективно.

Литература

1. **Ганиев М.М., Недорезков В.Д.**, Химические средства защиты растений. СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 400 с.
2. **Горбатов В.С., Матвеев Ю.М., Кононова Т.В.** Экологическая оценка пестицидов: источники информации. Нива Татарстана, 2008. – С. 30-32.
3. **Илларионов А.И.** Экотоксикология пестицидов: учебное пособие – Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. – 262 с.
4. **Сидоров Н.Ф.** Агрехимикаты и экотоксиканты в окружающей среде и сельском хозяйстве. Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2011. – 175 с.
5. **Методы учета**, картирования и прогноз засоренности полей. – Воронеж, 1984. – 37 с.
6. **Житин Ю.И., Прокопова Л.В.** Практикум по сельскохозяйственной экологии; под ред. проф. Ю.И. Житина. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – 107 с.

УДК 631.417.2:633.85412.78

Студент **А.М. СТРУЧКОВА**
Студент **Д.Н. ПИЩУЛИН**
Доктор с.-х. наук **К.Е. СТЕКОЛЬНИКОВ**
(ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL НА СПЕКТРАЛЬНУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПОД КУЛЬТУРОЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Агрессивно внедряемая на просторах России технология No-Till получает всё большее распространение. Внедрена она и в хозяйствах ЦЧР. Сторонники этой технологии подчёркивают только достоинства (они есть), но совершенно не говорят о последствиях. А они тоже есть [3]. Последствия не волнуют никого – ни хозяев, ни государство. Последствия применения технологии no-till – переуплотнение и обесструктуривание верхнего 20-30 см слоя почв проявляются в первые 3-5 лет её применения. А вот так пропагандируемого слоя мульчи на поверхности почвы не образуется. Во всяком случае, в хозяйстве, где проводились исследования, его нет. Нельзя же принимать пожнивные остатки на полях озимой пшеницы за слой мульчи. На полях подсолнечника мульча отсутствует.

Причина деградации верхнего слоя почвы понятна в принципе, она происходит, в том числе, вследствие перераспределения органического вещества. Изучение изменения количества и состава органического вещества в слое 0-20 и 20-40 см под влиянием технологии no-till является целью нашего исследования.

Цель исследования – изучить влияние технологии no-till на спектральную характеристику гумусовых веществ чернозёма обыкновенного под культурой подсолнечника.

Задачи исследования: – изучить влияние технологии на состав гумусовых веществ чернозёма обыкновенного под культурой подсолнечника;

– выявить влияние применения технологии no-till на спектральную характеристику гумусовых веществ чернозёма обыкновенного под культурой подсолнечника.

Объект исследования – чернозёмы обыкновенные полевых севооборотов ЗАО «Агрофирма Павловская Нива», отделение Сергеевка, Подгоренского района. В данном отделении технология no-till применяется в течение 6 лет (на момент обора образцов в июле 2017 г.). При отборе образцов на поле №1 было выявлено резкое уплотнение почвы с глубины 5-7 см. В связи с этим было обследовано ещё 7 полей и распаханная в 2016 году залежь. Наиболее интересным оказалось поле №75. Оно было разделено на две части, одна была засеяна озимой пшеницей, а вторая – подсолнечником. Для сравнения взяли образцы с

поля №67 под подсолнечником, где использовалась вспашка, и с распаханной залежи с посевом озимой пшеницы.

Методы исследования: - гумус по Тюрину со спектрофотометрическим окончанием – ОСТ 46 47-76

- подвижный гумус 0.2 н раствором $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Результаты исследований. Под культурой подсолнечник при 6-летнем использовании технологии no-till верхняя часть почвенного профиля заметно дифференцируется по всем показателям. В качестве общей тенденции следует отметить обеднение верхнего 20 см слоя почвы органическим веществом. Для более полного объяснения данной тенденции следует знать историю каждого поля. В хозяйстве сложился своеобразный севооборот, из которого исключена сахарная свёкла. А вот подсолнечник используется широко, и в хозяйстве практикуют так называемые укрупнённые севообороты. Это когда 3-5 поля заняты одной культурой. Значительно упрощается уборка, нет необходимости перегона уборочной и транспортной техники с одного поля на другое, как в классическом севообороте.

О структуре гумусовых веществ можно судить по величине коэффициента цветности [2, 4]. Чем выше величина $K_{\text{цв}}$, тем сильнее развита периферическая часть молекул гумусовых веществ, и наоборот: при снижении повышается доля ядерной, ароматизированной части (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Коэффициенты цветности гумусовых кислот

№ поля	24		87		67		75		залежь	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
$K_{\text{цв}}\Gamma_{\text{подв}}$	2,99	2,88	3,02	3,56	3,84	4,48	3,24	4,13	2,56	2,82
$K_{\text{цв}}\Gamma\text{К}$	3,27	3,18	3,55	3,65	3,69	3,29	3,47	3,85	3,02	3,20
$K_{\text{цв}}\Phi\text{К}$	6,10	7,14	35,00	6,25	18,00	44,00	18,67	22,50	22,50	7,00

Молекулы гумусовых веществ ($\Gamma_{\text{подв}}$), извлекаемых из слоя 0-20 см, более ароматизированы, чем из слоя 20-40 см. Подобная закономерность наблюдается и для гуминовых кислот (ГК). А вот фульвокислоты (ФК) оказываются преимущественно алифатизированы, причём в слое 0-20 см более интенсивно, чем в слое 20-40 см. Структуру молекул гумусовых веществ можно оценить ещё и спектрофотометрическим методом.

Электронные спектры снимали в ближней ультрафиолетовой и видимой области спектра в диапазоне 325-700 нм на фотометре КФК-3. Данные представлены на рис. 2-4. Для расшифровки электронных спектров мы использовали электронные спектры фенилантраниловой и сульфосалициловой кислоты (рис. 1). Обе кислоты имеют бензольное кольцо, карбоксильные и гидроксильные группы. Как следует из приведённого рисунка, электронные спектры этих кислот имеют хорошо выраженный максимум в области 375 нм, что обусловлено наличием бензольной структуры. На электронном спектре фенилантраниловой кислоты, в отличие от сульфосалициловой, есть второй максимум в области 450 нм. Электронные спектры гумусовых кислот почти идентичны спектру фенилантраниловой кислоты. Однако есть и различие. На спектре фенилантраниловой кислоты – два максимума: первый в области 375 нм, второй в области 450 нм. Но если у фенилантраниловой кислоты максимальная оптическая плотность наблюдается при 375 нм, то у гумусовых веществ – при 450-475 нм.

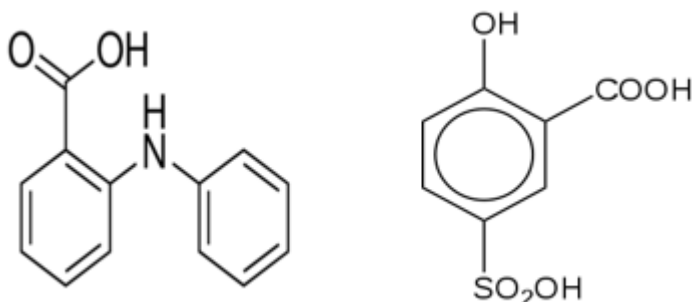
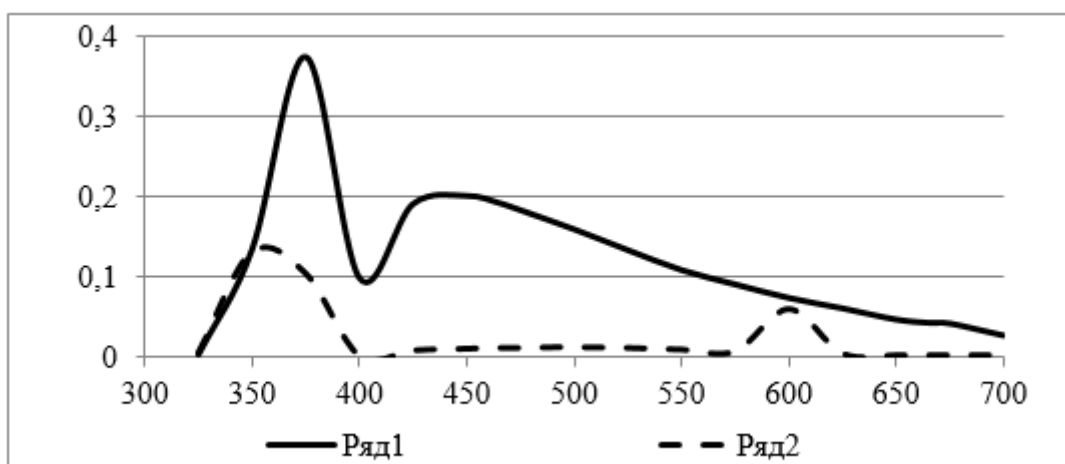


Рис. 1. Электронные спектры фенилантраниловой (ряд 1) и сульфосалициловой кислоты (ряд 2)

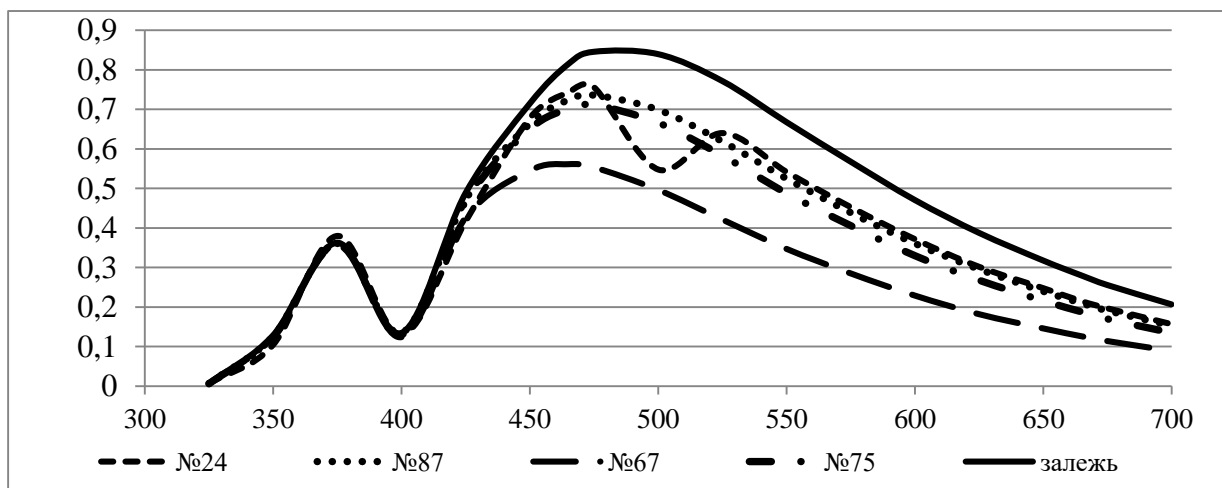


Рис. 2а. Спектры $\Gamma_{\text{подв}}$, 0-20 см

Это вполне закономерно, т.к. они имеют более сложное строение. Максимальная оптическая плотность во всём диапазоне наблюдается на залежи, а минимальная на вспашке. Самая низкая оптическая плотность в слое 0-20 см наблюдается у $\Gamma_{\text{подв}}$ на поле №67, где подсолнечник размещён по вспашке, а на остальных полях, где применялась технология no-till, оптическая плотность различается незначительно.

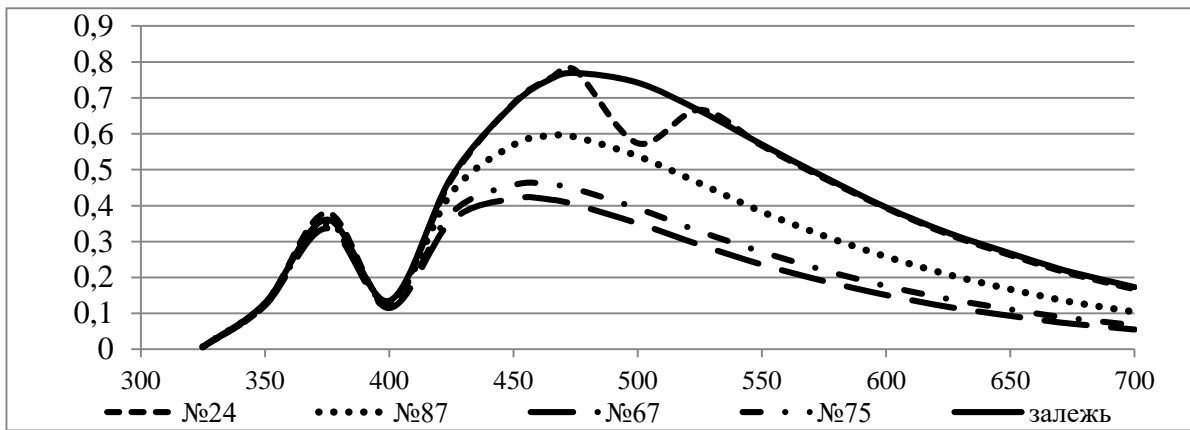


Рис. 26. Спектры $\Gamma_{\text{подв}}$, 20-40 см

Совершенно иная закономерность наблюдается в слое 20-40 см. Максимальная оптическая плотность $\Gamma_{\text{подв}}$ наблюдается на залежи и поле №24, а минимальная – на полях № 67 и 75, что, несомненно, интересно, т.к. на первом была вспашка, а на втором по-till.

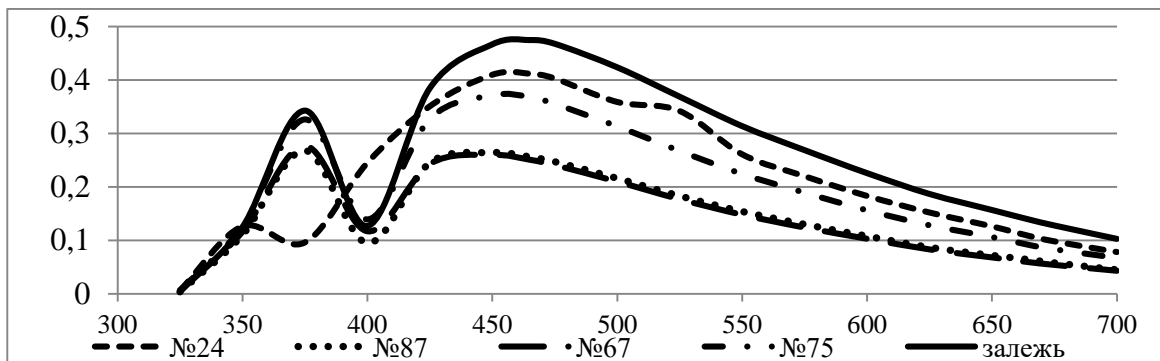


Рис. 3а. Спектры ГК, 0-20 см

На этих же полях отмечается незначительный гипсохромный сдвиг при максимуме 460 нм. Спектры ГК имеют более низкую оптическую плотность в сравнении с гумусовыми кислотами.

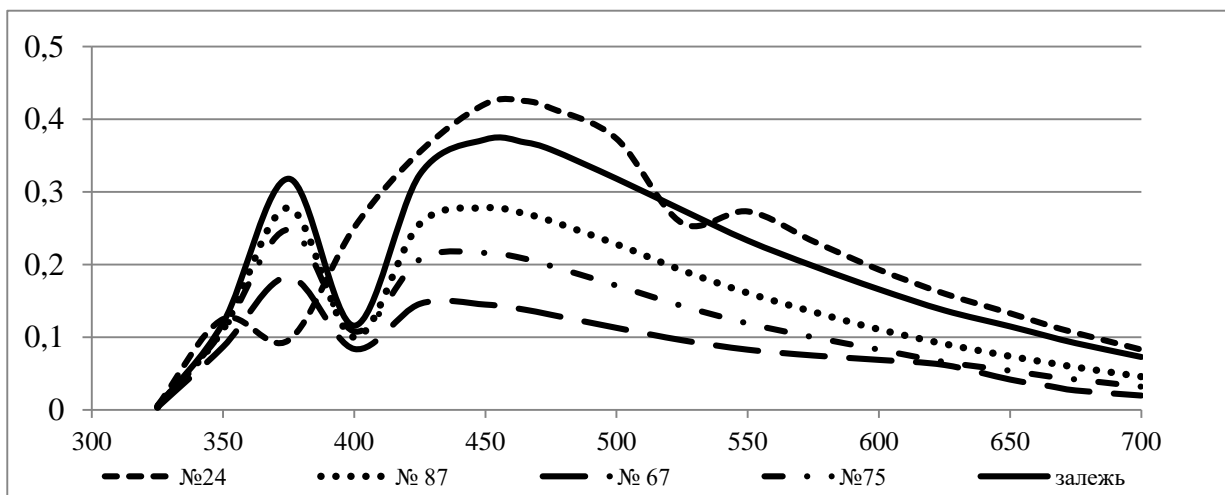


Рис. 3б. Спектры ГК, 20-40 см

Максимальная оптическая плотность ГК в слое 0-20 см наблюдается на залежи, а минимальная на полях №67 и 87. Оптическая плотность ГК, как и $\Gamma_{\text{подв}}$ связана с величиной $K_{\text{цв}}$. Чем ниже $K_{\text{цв}}$ тем более ароматичны $\Gamma_{\text{подв}}$ и ГК и более оптически плотные. На поле №24

в слоях 0-20 и 20-40 см наблюдается гипсохромный сдвиг в области 350 нм. В отличие от $\Gamma_{\text{подв}}$ у ГК наблюдается небольшой гипсохромный сдвиг в область 450 нм. На поле №24 выявляется третий максимум в области 550 нм в слоях 0-20 и 20-40 см.

В целом спектральная характеристика извлекаемых 0.2 н раствором $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ гумусовых веществ и выделенных из них ГК совпадает с результатами исследований, выполненных [1]. Но в исследованиях используется видимый диапазон, а в наших ещё и область 300-400 нм.

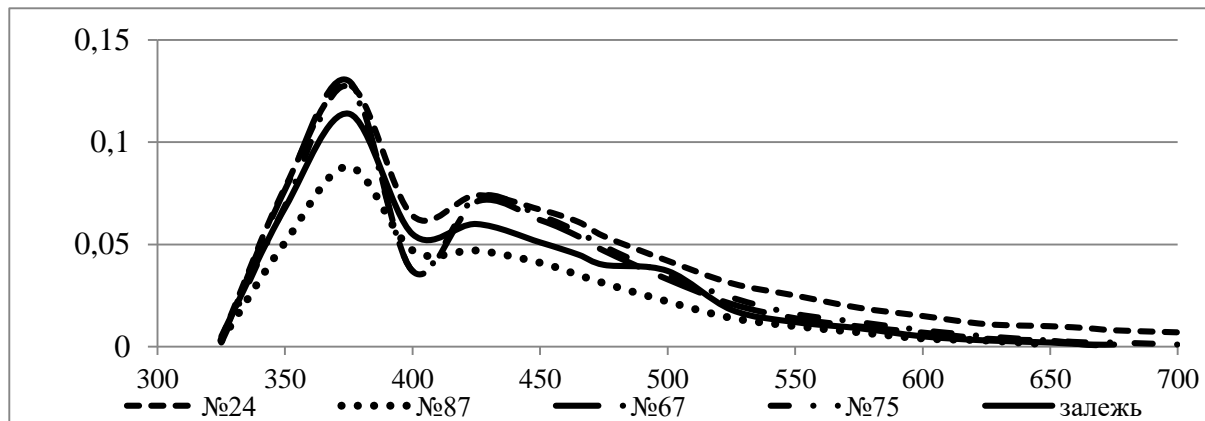


Рис. 4а. Спектры ФК, слой 0-20 см

Спектральная характеристика фульвокислот весьма существенно отличается от таковой у гумусовых веществ и гуминовых. Прежде всего, ФК имеют очень низкую оптическую плотность. Это обусловлено тем, что молекулы ФК очень сильно алифатизированы, что подтверждается величинами коэффициентов цветности. Вторая особенность заключается в том, что в отличие от $\Gamma_{\text{подв}}$ и ГК, максимум оптической плотности у которых, приходится на область 450-475 нм, у ФК он наблюдается в ближней ультрафиолетовой области 370 нм. В целом, спектры ФК очень близки спектру фенилантраниловой кислоты (см. рис. 1), различаются они только по величине оптической плотности. У ФК она существенно ниже. Как следует из данных рисунка 4а, в слое 0-20 см оптическая плотность ФК по полям различается незначительно. Как и в случае с $\Gamma_{\text{подв}}$ и ГК оптическая плотность ФК связана с $K_{\text{цв.}}$, она ниже у алифатизированных молекул. В молекулах ФК помимо максимума в области 375 нм есть ещё один менее выраженный в области 425 нм, т.е. наблюдается хорошо выраженный гипсохромный эффект.

Подобная же зависимость наблюдается и в слое 20-40 см. Величины оптической плотности по полям близки между собой, что указывает на незначительные различия ФК в этом слое.

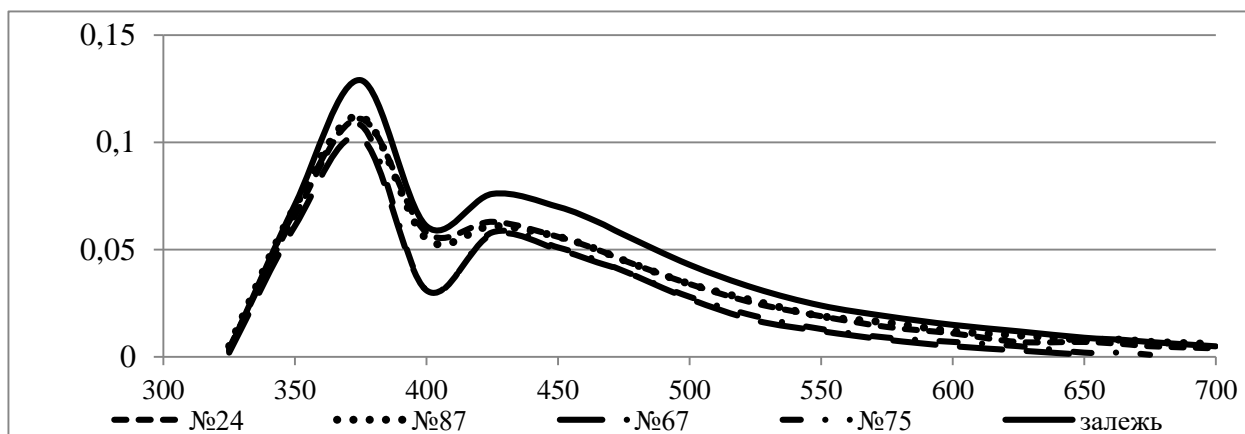


Рис. 4б. Спектры ФК, слой 20-40 см

Выявлена дифференциация слоя 0-40 см по содержанию и качеству гумуса в слоях 0-20 и 20-40 см. В слое 0-20 см содержание гумуса снижается и повышается ароматизация молекул, в слое 20-40 см содержание гумуса выше и он более алифатизирован.

Л и т е р а т у р а

1. **Изосимов А.А.** Физико-химические свойства, биологическая активность и детоксицирующая способность гуминовых препаратов, отличающихся генезисом органического сырья: дис... канд. биол. наук – М., 2016.-148 с.
2. **Кононова М.М., Бельчикова Н.П.** Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв // Почвоведение. – 1961. – №10. – С. 75-88.
3. **Чёрный С.Г., Выдынинская О.В.** Влияние технологии no-till на накопление органического углерода в чернозёме южном // Современное состояние чернозёмов: мат-лы междунауч. конф. – Ростов-на Дону, 2013.-С.357-359
4. **Welte E. Zur Konzentrationsmessung von Huminsäuren.** Z. Pflanzenernähr., Dung., Bodenkunde, 1956. – V. 74. – № 3.

УДК 632.937

Студент **П.Ю. СУХИНИНА**
Доктор биол. наук **А.И. АНИСИМОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Канд. биол. наук **Л.П. КРАСАВИНА**
(ФГБНУ ВИЗР)

ПОДБОР СУБСТРАТА ДЛЯ МАССОВОГО РАЗВЕДЕНИЯ ДВУХ ВИДОВ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ *AMBLYSEIUS CUCUMERIS* И *AMBLYSEIUS SWIRSKII*

Клещи *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot и *Amblyseius cucumeris* Oud считаются универсальными хищниками и с готовностью потребляют мелкие виды вредных членистоногих с мягким телом, а также пыльцу или экссудаты растений. Они вызывают значительный интерес в качестве биологического агента борьбы с вредными клещами, трипсами и белокрылками на тепличных и оранжерейных культурах и в настоящее время искусственно размножаются и применяются в коммерческих целях в Северной Америке и Европе [1], в частности, в России [2,3,4,5]. *A. swirskii* и *A. cucumeris* могут выживать и размножаться на пыльце и питаться нектаром растений, что позволяет им сохраняться в периоды низкой плотности их растительноядных жертв и проявлять эффективность в качестве агентов биологической борьбы с вредителями растений.

Для разведения амблисейусов в России обычно используется клещ сухофруктовый (*Carpoglyphus lactis* L.) в субстрате из отрубей, которыми он питается. Не на всех видах отрубей, получаемых на мукомольных комбинатах, сухофруктовый клещ эффективно разводится, а если в отрубях недостаточно корма для амблисейусов, то эффективность разведения этих полезных видов снижается. Поэтому подбор более подходящего субстрата для разведения сухофруктового клеща является важным элементом в совершенствовании технологий разведения хищных клещей.

В задачу нашей работы входила оценка влияния различных пищевых добавок, вводимых в отруби, на численность сухофруктового клеща и разводимых на нем двух видов амблисейусов.

Эксперименты проводили в лаборатории Биологического метода защиты растений ВИЗР. Для разведения использовали пшеничные отруби «Здоровка», которые высыпали в эксикаторы и увлажнили дистиллированной водой до относительной влажности 85,5% над поверхностью отрубей. После смачивания отрубей в них вносили сухофруктового клеща так, чтобы титр (количество особей сухофруктового клеща в 1 см³) составляло 240 особей. После

внесения сухофруктового клеща отруби перемешивали и добавляли хищных клещей, разводимых совместно из расчета 5 – 6 особей на 1 см³. В один эксикатор помещали 200 гр. отрубей, 240 особей сухофруктового клеща и по 5 особей *A. swirskii* или *A. cucumeris*. Этот вариант являлся контрольным.

В двух опытных вариантах в субстрат добавляли либо только перемолотые сушеные яблоки, либо яблоки с медом. Сухие яблоки были перемолоты в кофемолке MCG-1602 (“МАХИМА”) в яблочную муку, и на 200 гр. отрубей добавили 10 гр. яблок. В третьем варианте в 100 мл горячей воды растворили 5 гр. мёда. В дальнейшем увлажнение отрубей проводили медовым раствором.

Подготовленные эксикаторы с разными вариантами опыта содержали при температуре +25°C, при освещенности 18 часов и влажности 85%. Учёт численности клещей проводили под бинокляром с увеличением 2×8 в 5 полях зрения. Для этого отбирали пробу в 1 см³, рассыпали в чашку Петри и проводили учёты всех клещей пятикратно. В каждом варианте было заложено по 5 эксикаторов. На каждую дату учета отбирали по 10 проб из каждого эксикатора.

Т а б л и ц а. Средняя плотность трех видов клещей (особей в 1 см³ субстрата ± SE) в разные сроки после начала размножения (ВИЗР, 2018)

Вариант (субстрат)	Дата учета	Сухофруктовый клещ	<i>Amblyseius cucumeris</i>	<i>Amblyseius swirskii</i>
Контроль (отруби)	25.06	18,2 ± 1,39 a	1,10 ± 0,043 gh	1,10 ± 0,043 gh
	27.06	15,5 ± 1,55 abc	1,14 ± 0,050 g	1,04 ± 0,028 ghi
	29.06	17,7 ± 1,19 a	1,14 ± 0,057 g	1,0 ± 0,020 i
	11.07	3,2 ± 0,50 f	1,0 ± 0,020 i	1,0 ± 0,020 i
Отруби + яблоки	25.06	15,4 ± 1,35 ab	1,16 ± 0,060 g	1,18 ± 0,074 g
	27.06	13,6 ± 1,10 bcd	1,18 ± 0,068 g	1,08 ± 0,039 ghi
	29.06	10,9 ± 1,18 d	1,08 ± 0,048 ghi	1,04 ± 0,028 ghi
	11.07	7,1 ± 0,93 e	1,08 ± 0,039 ghi	1,10 ± 0,052 ghi
Отруби + яблоки + мед	25.06	12,0 ± 0,98 cd	1,06 ± 0,034 ghi	1,02 ± 0,020 hi
	27.06	11,7 ± 1,09 d	1,10 ± 0,043 gh	1,02 ± 0,020 hi
	29.06	7,5 ± 1,07 e	1,04 ± 0,028 ghi	1,0 ± 0,020 i
	11.07	11,6 ± 0,88 d	1,12 ± 0,046 g	1,08 ± 0,039 ghi

Примечания: SE (standard error) – стандартная ошибка среднего; одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ($p > 0,05$ по t-критерию Стьюдента).

Результаты измерений усредняли в пределах варианта. Рассчитывали стандартные ошибки (SE) средних. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента (табл.).

Чётко видно, что добавление яблок и мёда положительно влияет на увеличение численности сухофруктового клеща (в присутствии хищных клещей) по сравнению с разведением только на отрубях (рис. 1). При разведении только на пшеничных отрубях за 16 дней численность сухофруктового клеща уменьшается в 5,7 раза ($p < 0,001$). В то время как в субстрате с добавлением только яблок – в 2,16 ($p < 0,001$) раза, а яблок и мёда – сохраняется на исходном уровне ($p > 0,05$).

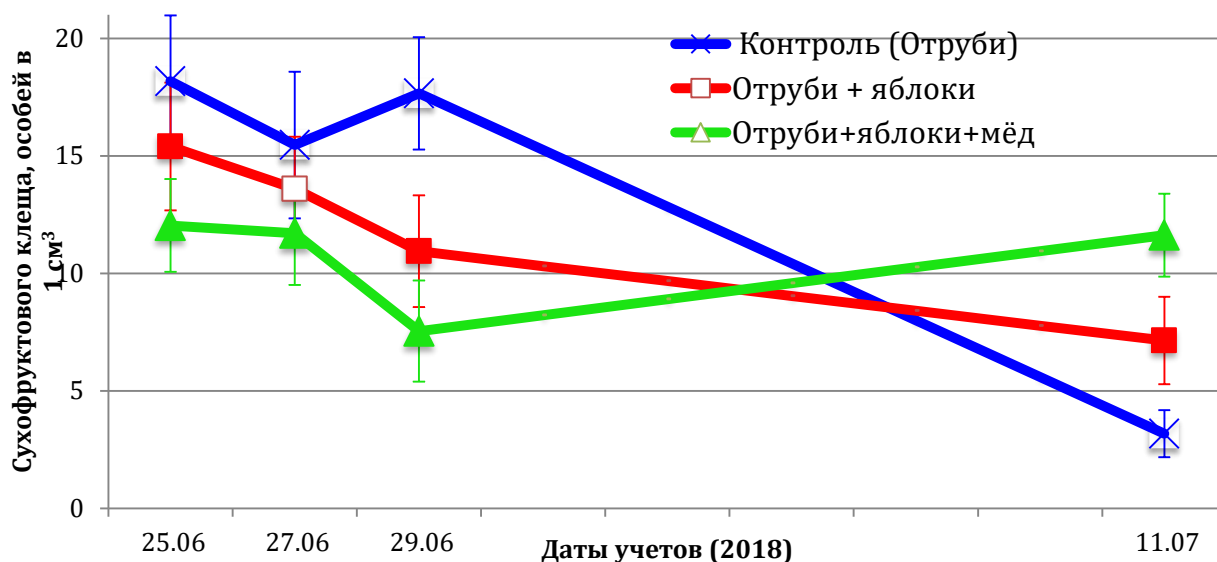


Рис. 1. Динамика плотности сухофруктового клеща при размножении в отрубях с разными добавками и без них (планками погрешностей обозначены доверительные интервалы для вероятности 0,95; заливкой обозначены достоверные отличия от контроля – $p < 0,05$ по t-критерию Стьюдента)

Анализ плотности хищных клещей в разных вариантах опыта показал, что она сохраняется на исходном уровне. Существенного увеличения плотности хищных клещей не происходит. Это говорит о том, что данный вид корма (или субстрата) не является для них оптимальным. Необходимо подбирать другой вид корма, а сухофруктового клеща использовать для выкармливания других видов хищных клещей из рода *Amblyseius*, например, *Amblyseius mckenziei* Sch. et Pr. [6].

Проведённый мониторинг разведения сухофруктового клеща на отрубях с добавлением яблок и мёда показали что наиболее оптимальной является питательная смесь, состоящая из отрубей с добавлением яблок и мёда. Использование сухофруктового клеща в качестве корма для амблисейусов показало, что данный вид клеща не является оптимальным для их разведения. Необходимо подобрать другой вид корма.

Литература

1. **Swirski-Mite** [Электронный ресурс] // <https://www.koppert.ru/swirski-mite/> (дата обращения: 12.03.2019).
2. **Anisimov A.I., Dobrokhotov S.A.** Application of predatory mites of genus *Amblyseius* for thrips control at modern technologies of cucumber cultivation in greenhouses // Crop Protection Conference “Management aspects of crop protection and sustainable agriculture: Research, development and information systems” St.Petersburg-Pushkin, May 31-June 3, 2005, Abstracts, p.9-11.
3. **Доброхотов С.А., Анисимов А.И.** Применение амблисейуса при новых технологиях выращивания огурца в теплицах // Защита и карантин растений. – 2007. – № 1. – С. 25-26.
4. **Доброхотов С.А., Анисимов А.И.** Использование хищных клещей из рода амблисейус (*Amblyseius*) для борьбы с трипсами на овощных культурах в теплицах // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века: информ. Бюллетень ВПРС/МОББ. – Минск (Беларусь): Несвиж, 2010. - С. 11-17.
5. **Анисимов А.И., Доброхотов С.А.** Клещи из рода *Amblyseius* для биологической борьбы с трипсами в теплицах // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины: тезисы докладов XIII съезда РЭО (Краснодар, 9-15 сентября 2007). – Краснодар, 2007. – С. 11-12.
6. **Доброхотов С.А., Анисимов А.И.** Повышение производительности оборудования при разведении клещей из рода *Amblyseius* (*A. mckenziei* Sch. et Pr., *A. cucumeris* Oud. // Информ. Бюлл. ВПРС МОББ. - 2007. - № 38. - С. 106-108.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ЧЕРЕНКОВАНИИ БЕГОНИИ БОЛИВИЙСКОЙ

Впервые бегонию боливийскую (*Begonia boliviensis DC.*) обнаружили в 1864 году в горах Южной Америки (Андах). Длительное время ее использовали только как исходный селекционный материал для выведения сортов и гибридов бегонии клубневой. И лишь в последнее время пришла мода на «дикие» виды бегоний.

Бегония боливийская знакома многим цветоводам как растение для комнатного озеленения, но со временем покорила садоводов как клумбовое однолетнее растение. Она отличается длительным обильным цветением в течение 14-17 недель до самых заморозков [1]. Особенно эффектно смотрится бегония боливийская в контейнерах для уличного озеленения, образуя большой многоярусный каскад необычных колоколообразных цветков на коротких цветоносах, собранных в кисти по 2-3 штуки. При высадке на клумбы бегония боливийская приобретает стелющийся характер роста, образуя яркие куртины. Селекционеры стали создавать новые сорта и гибриды этого вида растений, которые не только имеют эффектный и красивый внешний вид, но и обладают широкой экологической пластичностью к условиям произрастания. Они прекрасно переносят жару и засуху, дождь, яркое солнце, тень [2; 3].

В связи с высокой популярностью этой бегонии у цветоводов возрос спрос на ее посадочный материал. Есть несколько причин актуальности вегетативного размножения бегонии боливийской. Во-первых, в продаже из боливийской бегонии предлагают только гибриды F1 (Санта Круз Сансет F1, Копакабана F1, Босса Нова F1, Биг F1, Бонапарт F1), и сбор семян для дальнейшего размножения не имеет смысла. Во-вторых, можно получать рассаду бегонии посевом семян, но тогда до получения стандартного цветущего саженца проходит около 18 недель, а при вегетативном размножении верхушечными черенками цветущий саженец получается через 3-5 недель. И в-третьих, еще несколько лет назад саженцы бегонии завозили только из-за границы, т.к. оригиналы почти всех сортов и гибридов - зарубежные селекционные фирмы. В условиях импортозамещения актуально получать свой российский посадочный материал, экономя на таможенных сборах и транспортных расходах на доставку.

Бегония боливийская обладает хорошей способностью к укоренению в весенний период, но для получения рассады в более ранние сроки и повышения приживаемости необходимо применять стимуляторы корнеобразования. Эти стимуляторы в последнее время завоевывают все большую популярность у цветоводов. На современном рынке таких препаратов существует три основные разновидности: гуматы, фитогормоны и натуральные вещества [4; 5]. В нашем эксперименте изучали действие промышленных препаратов с разным действующим веществом, заявленных производителями как стимуляторы корнеобразования.

Цель исследования - опытным путем изучить эффективность применения препаратов-стимуляторов на процесс корнеобразования у бегонии боливийской при вегетативном размножении методом черенкования верхушечными побегами.

Задачи исследования:

- изучить влияние различных препаратов при укоренении верхушечных черенков бегонии боливийской;
- изучить динамику корнеобразования;
- определить процент укоренения черенков на каждом препарате;
- определить срок от укоренения саженцев бегонии до начала цветения;
- выбрать наилучший препарат для укоренения бегонии боливийской.

– Опыт проводился в 2018 году в лаборатории кафедры экологии и физиологии растений.

Объект исследования - верхушечные черенки бегонии ампельной боливийской Санта Круз Сансет F1. Эта бегония хоть и заявлена оригинаторами как однолетнее растение, на протяжении нескольких лет культивирования показала себя многолетним. У нее как представителя тропического климата нет выраженного периода покоя. Поэтому на ее развитие оказывают влияние экзогенные факторы, в данном случае – температура воздуха. При её понижении рост растений не прекращается, но заметно приостанавливается [6]. Этот гибрид боливийской бегонии — сильное раскидистое растение, образующее поникающие побеги длиной до 80 см, с начала лета по октябрь покрывается множеством красно-оранжевых фуксиевидных цветков. Маточники этой бегонии были выращены в контейнерах в условиях открытого грунта в сезоне 2017 года и сохранены зимой в помещении. Укоренение проводили в лаборатории на стеллажах фитотронной установки с искусственным освещением. Световой день поддерживали 14 ч. при температуре 21-24°C и относительной влажности воздуха 55-70 %.

Черенки нарезали длиной 8-10 см, нижние листья удаляли. Эксперимент проводили в трехкратной повторности в пяти вариантах растворов:

1. «Рибав-Экстра» (0,00152г/л L-аланина + 0,00196г/л L-глутаминовой кислоты).
2. «Корнерост» (950 г/кг калиевой соли (Индолил-3) уксусной кислоты).
3. «Корневин» (5г/кг 4-(индолил-3-ил) масляной кислоты).
4. «Био Фиш» (Bio-Fish) (органическое удобрение на основе рыбных эмульсий, N-6.5% K-3.0% P-6.0% Mg-1.5% Ca-2.0%, арахидоновая кислота, необходимый сбалансированный состав микроэлементов: В, Мо, Zn, Со, Fe, Mn; рН = 6,5).
5. Вода (контроль).

Все вышеперечисленные препараты включены в список разрешенных для применения в РФ. Черенки бегонии выдерживали в рекомендованном растворе препаратов согласно инструкции. Дальнейшее укоренение проводили в чистой воде без стимуляторов корнеобразования. При достижении корнями 3-4 см растения высаживали в горшки объемом 0,5 л с земляным грунтом и доращивали до начала цветения.

Результаты исследований. Корни образовывались на 8-24 день. Наиболее быстро корни образовывались в варианте с препаратом «Корневин» (на 8 день). Позже всех появились корни с препаратом «Корнерост» (на 24 день), причем наблюдалось сильное разрастание каллуса, а корни образовывались зачаточные и впоследствии не росли (таблица). Наибольшее количество корней на начало укоренения (8 день) и на конец укоренения (36 день) наблюдалось у черенков с препаратом «Био Фиш» - 3,6 и 12,8 штук соответственно. Наименьшее количество корней на конец укоренения образовалось в варианте с препаратом «Корнерост» - в среднем 0,4 шт.

По такому показателю, как общая длина корней, наилучший результат на начало укоренения показал вариант с «Рибав-экстра» - 2,3 см, но на конец укоренения лидировал вариант с препаратом «Корневин» - 42,2 см.

На конец укоренения определяли длину и количество стеблей у саженцев. Наибольшая длина стебля (47,2 см) наблюдалась при применении препарата «Корневин», наименьшая длина – (12 см) у «Корнерост». При применении «Рибав-экстра» на некоторых саженцах образовывались дополнительно побеги из пазухи нижнего листа, поэтому количество стеблей у них в среднем 1,1 штук. У всех остальных вариантов был только один стебель.

Раньше остальных массовое укоренение черенков наблюдалось в вариантах с препаратами «Рибав-экстра» и «Био Фиш» - 15 дней, дольше всех - в воде (20 дн.). В варианте с препаратом «Корнерост» массовое укоренение не наступило, черенки погибли.

Первыми вступили в фазу цветения саженцы, укорененные с препаратом «Корневин» - на 22 день от начала укоренения, позже всех - на 28 день зацвели саженцы в контрольном варианте с водой и варианте с «Рибав-экстра».

Таблица. Биометрические и фенологические показатели укоренения черенков бегонии боливийской при обработке стимуляторами корнеобразования

№	Варианты	Начало укоренения		Конец укоренения				Начало образования корней, дн.	Массовое укоренение, дн.	Начало цветения со дня черенкования, дн.	Укореняемость, %
		количество корней, шт.	общая длина корней см.	количество корней шт.	общая длина корней, см.	длина стебля, см	количество стеблей, шт				
1	Вода (контроль)	2,5	1,4	12,4	21,4	43,6	1,0	11	20	28	92,7
2	Рибавэкстра	2,3	2,3	11,3	24,8	41,8	1,1	11	15	28	89,5
3	Корнерост	0	0	0,4	0,4	12	1,0	24	-	-	0
4	Корневин	2,7	1,3	12,5	42,2	47,2	1,0	8	16	22	99,3
5	Био Фиш	3,6	1,8	12,8	29,4	45,1	1,0	10	15	24	98,7

По укореняемости лучшие результаты показали варианты с «Корневин» и «Био Фиш» (99,3 и 98,7% соответственно), наименьшая укореняемость (0%) с препаратом «Корнерост».

Выводы:

1. Выявлено влияние стимуляторов корнеобразования на такие параметры, как длина и количество корней, длина стеблей, скорость вступления в фазу цветения у бегонии боливийской.

2. Все изученные препараты, кроме «Корнероста», эффективны для укоренения черенков бегонии боливийской. Опыты по изучению влияния препарата «Корнерост» необходимо продолжить, но с другими концентрациями растворов.

3. Наиболее высокий процент укоренения бегонии боливийской получен с препаратами «Корневин» и «Био Фиш».

4. Наилучшим препаратом для стимулирования корнеобразования у черенков бегонии боливийской показал себя «Корневин».

Литература

- Бегония боливийская: описание сорта** [Электронный ресурс]. URL: <https://agronomwiki.ru/begoniya-bolivijskaya-opisanie-sorta.html>– (дата обращения: 2.03.2019).
- Бегония боливийская** <http://www.pro-rasteniya.ru/odnoletnie-tsvetochnie-kulturi/begoniya-bolivijskaya-krasivotsvetuschee-rastenie-dlya-pomescheniy-i-sada>
- Бегония боливийская: как правильно высаживать, ухаживать и размножить из семян этот цветок, фото популярных видов, таких как — санта круз, копакабана и других сортов** [Электронный ресурс]. URL: <http://grow-expert.ru/begoniya-bolivijskaya-kak-pravilno-vysazhivat-uxazhivat-i-razmnozhat-iz-semyan-etot-cvetok-foto-populyarnyx-vidov-takix-kak-santa-kruz-korakabana-i-drugix-sortov>. – (дата обращения: 2.03.2019).
- Стимулятор корнеобразования: советы садоводов** [Электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/article/248611/stimulyator-korneobrazovaniya-sovetyi-sadovodov>– (дата обращения: 2.03.2019).
- Комарова Г.В.** Бегония – М. – Донецк: АСТ – Сталкер, 2006. – С. 11–16.
- Шахова Г.И.** Бегонии. — М.: Кладезь-Букс, 2006. – С. 26.
- Воронцов В., Кудрявец Д.** Бегонии в доме и в саду. – М. ЗАО УФитон+Ф, 2004. – С. 8–27.
- Способы размножения представителей рода begonia l. в пролонгированной культуре** [Электронный ресурс] // Фершалова Т.Д., Набиева А.Ю. Способы размножения представителей рода begonia l. в пролонгированной культуре // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 1. – С. 56-61; [2018]. URL:<http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36651> (дата обращения: 22.11.2018).

**СПЕКТРАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГУМУСОВЫХ КИСЛОТ
ЧЕРНОЗЁМА ОБЫКНОВЕННОГО КАМЕННОЙ СТЕПИ**

В работах Ахтырцева П.П. [1] и Хитрова Н.Б. [3] отмечается, что все автоморфные почвы Каменной степи эволюционируют вследствие усиления гидроморфизма территории. Основной причиной является высокий уровень лесистости изучаемой территории. Подвергается трансформации и органофиль этих почв. Вопрос этот требует изучения, что и обуславливает актуальность наших исследований.

Объект исследования – чернозём обыкновенный стационара Витера А.Ф., заложенного 1968 году. Опыт был заложен в трёхкратной повторности. В течение последних 25-30 лет опытный участок использовался в полевом севообороте без применения удобрений.

Т а б л и ц а 1. Характеристика почвы опытного участка (по Витеру, 1974)

Слой, см	рН _{ксл}	Гумус %	Н		V, %
			мг.-экв/100 г почвы		
0-10	6,83	8,60	1,03	56,20	98
10-20	6,86	8,58	1,12	56,28	98
20-30	7,02	8,54	0,93	58,08	98
30-40	7,14	6,45	0,56	76,86	99
0-40	6,96	8,04	0,91	61,84	98

К сожалению, в диссертации Витера А.Ф. [2] отсутствуют данные о типе почвы, на которой был заложен опыт. На территории НИИИСХ им. Докучаева преобладали чернозёмы обыкновенные [1]. Судя по данным табл. 1, мы имеем на опытном участке именно этот подтип чернозёма. На это указывают высокое содержание гумуса в верхней части гумусового горизонта и особенно низкая величина гидролитической кислотности, и очень высокая величина рН солевой вытяжки. При таких значениях рН солевой вытяжки почва должна вскипать в пределах пахотного слоя, что вполне вероятно для чернозёма обыкновенного, сформировавшегося на лёссе, почвообразующей породе, содержащей в своём составе до 40% карбонатов. О высокой исходной карбонатности свидетельствует и очень высокая сумма обменных оснований, тем более, что она повышается с глубиной, что несколько противостоит, ведь содержание гумуса уже в слое 30-40 см резко, более чем на 2% снижается, а ведь эти показатели тесно связаны. Но всё приходит в норму, если учесть, что в этом слое самая высокая величина рН солевой вытяжки, что характерно для карбонатных горизонтов почвы.

Методы исследований: – гумус по Тюрину со спектрофотометрическим окончанием – ОСТ 46 47-76;

- подвижный гумус 0.2 н раствором $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Результаты исследования. Оценку структуры молекул гумусовых кислот можно выполнить с использованием коэффициента цветности ($K_{\text{цв}}$), предложенного Welte E. [4]. Это отношение оптической плотности измеренной при двух длинах волн 465 и 650 нм. Принято считать, что по коэффициенту цветности – $E_{465}:E_{650}$ – можно проводить количественные сравнения степени ароматичности макромолекул гуминовых кислот (ГК) разных условий формирования, так как он отражает соотношение между ядерной (ароматической) и периферической (алифатической) частями гумусовых кислот [4]. Чем выше величина $K_{\text{цв}}$, тем более алифатизирована молекула гумусовой кислоты, при низких величинах они ароматизированы. Данные по определению $K_{\text{цв}}$ представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Коэффициенты цветности гумусовых кислот

К _{цв}	А	Ап/п	А	АВ	В	ВС
Г _{подв}	2,60	2,58	2,81	3,58	6,00	6,91
ГК	3,35	3,34	3,62	4,36	6,08	20,00
ФК	12,00	41,00	40,00	37,00	33,00	20,00

Как следует из приведённых в табл. 2 данных, наиболее ароматизированы молекулы подвижного гумуса, извлекаемого 0.2 нм раствором (NH₄)₂C₂O₄. Однако вниз по профилю степень ароматизации существенно снижается. Молекулы ГК менее ароматизированы, а степень ароматизации снижается с увеличением глубины. Молекулы фульвокислот (ФК) наоборот очень сильно алифатизированы.

Структуру молекул гумусовых веществ, можно оценить ещё и спектрофотометрическим методом.

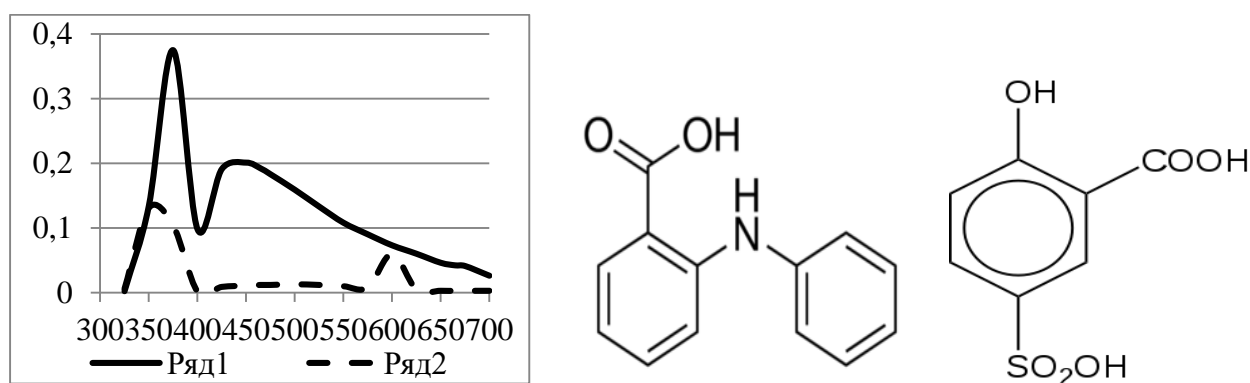


Рис. 1. Электронные спектры фенилантраниловой (ряд 1) и сульфосалициловой кислоты (ряд 2)

Электронные спектры снимали в ближней ультрафиолетовой и видимой области спектра в диапазоне 325-700 нм на фотометре КФК-3. Данные представлены на рис. 2-4. Для расшифровки электронных спектров мы использовали электронные спектры фенилантраниловой и сульфосалициловой кислоты (рис. 1). Обе кислоты имеют бензольное кольцо, карбоксильные и гидроксильные группы.

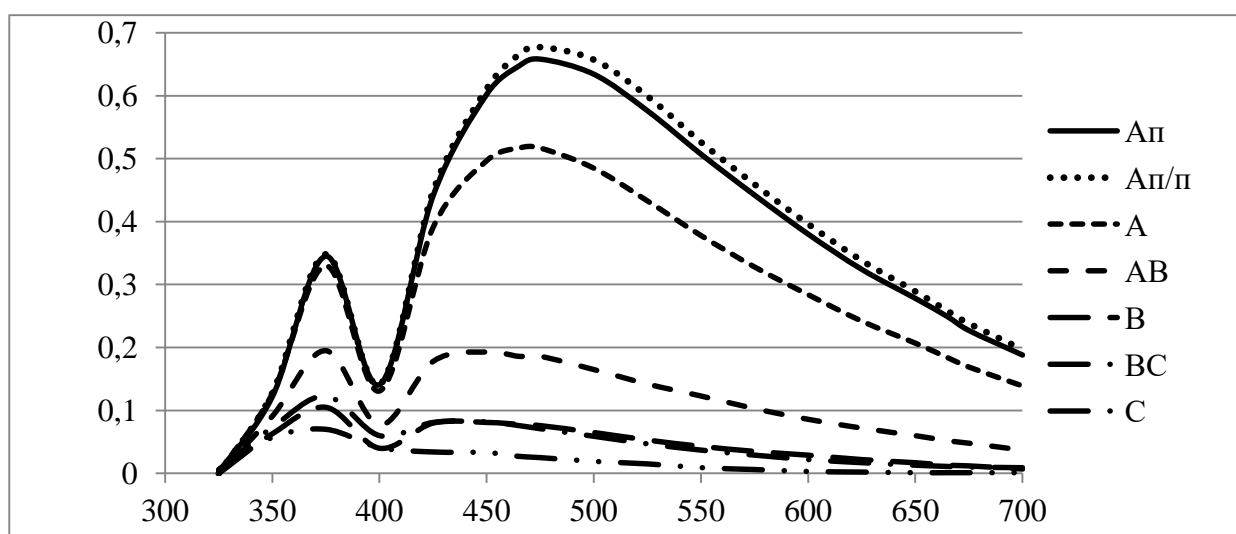


Рис. 2. Спектры подвижного гумуса

На рис. 2 представлены спектры подвижных гумусовых кислот по генетическим горизонтам. На спектрах чётко выделяются два максимума, менее выраженный в области 375 нм, и второй, более выраженный в области 475 нм. Данные максимумы свидетельствуют о

хорошо выраженной ядерной части молекул гумусовых кислот. Общей закономерностью является снижение оптической плотности по генетическим горизонтам от пахотного горизонта до почвообразующей породы.

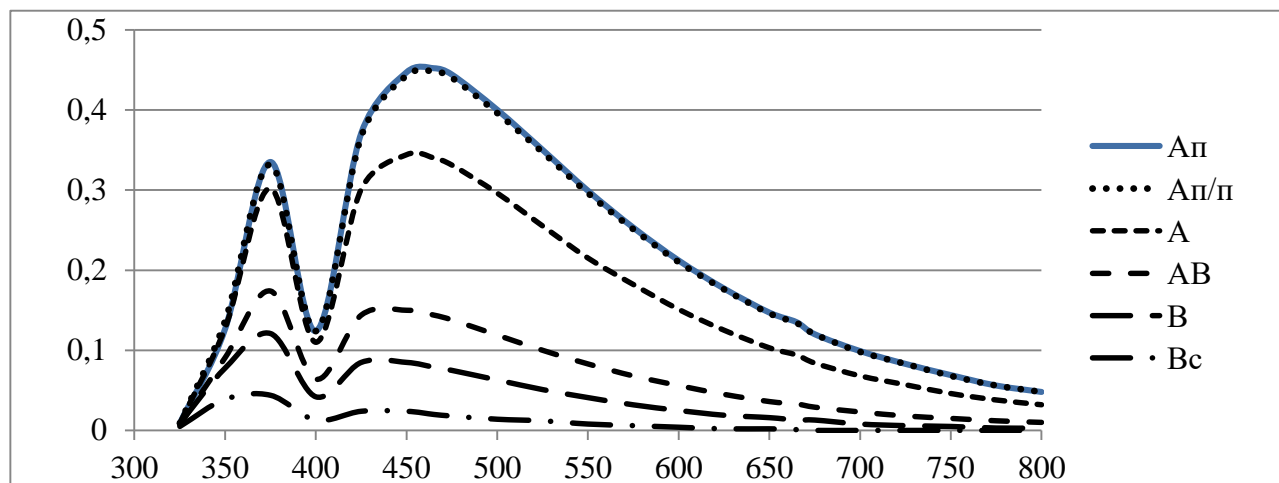


Рис. 3. Спектры ГК

Оптическая плотность тесно связана с величиной $K_{цв}$, его повышение сопровождается снижением оптической плотности.

На рис. 3 представлены спектры ГК. Оптическая плотность ГК заметно ниже, чем у подвижного гумуса, что обусловлено более простым составом.

В молекулах ГК также выделяются два максимума, как и в молекулах подвижного гумуса, что указывает на идентичность их строения. Оптическая плотность пахотного и подпахотного слоя практически одинакова, что, скорее всего, связано с малой мощностью пахотного слоя. В спектрах ГК есть заметное отличие от таковых у подвижного гумуса. На втором максимуме наблюдается гипсохромный сдвиг, возрастающий в нижних горизонтах.

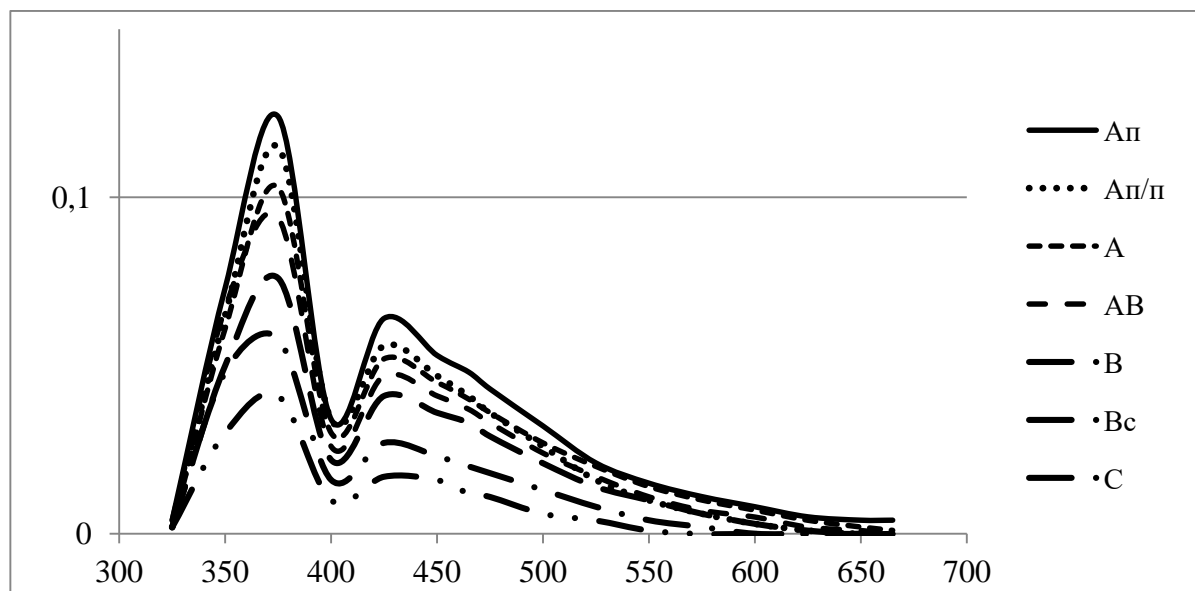


Рис. 4. Спектры ФК

На рис. 4 представлены спектры ФК. Они кардинально отличаются от спектров подвижного гумуса и ГК. В отличие от спектров подвижного гумуса и ГК у ФК наиболее выражен максимум в ближней ультрафиолетовой области. Спектры ФК почти идентичны спектру фенилантраниловой кислоты, различие есть только по величине оптической плотности, она у ФК существенно ниже. Характер изменения оптической плотности по

генетическим горизонтам – снижение от поверхности к почвообразующей породе, одинаков с таковым у подвижного гумуса и ГК. Причина подобного изменения оптической плотности заключается в том, что, прежде всего, вниз по профилю снижается содержание гумуса, а сами гумусовые вещества в нижних горизонтах подвержены алифатизации, особенно ФК. А вот такой прямой связи оптической плотности с величиной $K_{цв}$, не наблюдается. Ведь максимальная оптическая плотность наблюдается в пахотном слое, в котором $K_{цв}$ равен 12, а уже в подпахотном слое он возрастает до 41, а затем постепенно понижается до 20 в горизонте ВС. Это явление требует дополнительных исследований. Важно выяснить, почему у ФК с хорошо развитой алифатической частью молекул, она не выявляется на спектрах.

Таким образом, изучение оптических свойств гумусовых веществ позволяет получать дополнительную информацию об особенностях их строения.

Л и т е р а т у р а

1. **Ахтырцев Б.П.** Почвы и их изменение под влиянием лесных полос. Каменная степь. Лесоаграрные ландшафты. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – С.94-115.
2. **Витер А.Ф.** Обработка почвы в сочетании с применением удобрений в условиях Центрально-Чернозёмной зоны. Каменная Степь: дис... докт. с.-х. наук. – М., 1974. – 209 с.
3. **Хитров Н.Б.** Подход к ретроспективной оценке изменения состояния почв // Почвоведение. – 2008. – №8. – С.899-912.
4. **Welte E.** Zur Konzentrationsmessung von Huminsäuren. Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkunde, 1956. – V. 74. – № 3.

УДК 632.4

Студент **М.В. ШЕВЦОВ**
Канд. биол. наук **Я.С. ШАПИРО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ К СЕРОЙ ГНИЛИ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Внедрение ремонтантных сортов малины в отечественное садоводство способствует поднятию уровня круглогодичного потребления ягодной продукции этой ценной садовой культуры [1-4, 6]. Вместе с тем, плодоношение ремонтантной малины в условиях Ленинградской области приходится на вторую половину лета – начало осени, когда возрастает количество осадков, что создает благоприятные условия для развития микозных болезней, среди которых наибольшую опасность для ягод малины представляет серая гниль, вызываемая широко специализированным паразитическим видом (анаморфой) *Botrytis cinerea* Pers. Для получения экологически безопасной (органической) продукции необходимо выявлять сорта с высокой наследственной устойчивостью к наиболее вредоносным болезням [3, 5].

Цель работы: оценить сортовую устойчивость ремонтантной малины к серой гнили ягод с целью обоснования экологически безопасной технологии ее выращивания и получения на этой основе органической продукции.

В полевых условиях на естественном инфекционном фоне проводили мониторинг распространенности и развития серой гнили на плодах 8 образцов ремонтантной малины, указанных в табл. 1.

Весьма высокий инфекционный фон сформировался на опытном участке вследствие многолетнего культивирования малины, отсутствия обработок растений фунгицидами с целью получения органической продукции, а также благоприятных для развития болезни погодных условий вегетационного сезона. Как следует из данных табл. 1, среди исследованных сортов не оказалось образцов, абсолютно устойчивых (иммунных) к серой

гнили, частота встречаемости (распространенность) которой на всех образцах составила 100%.

Таблица 1. Развитие серой гнили на ремонтантной малине (УОС СПбГАУ, 2018 г.)

Сорт, гибрид	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %
Геракл	100,0	25,3
Бабье лето	100,0	30,7
Брянское диво	100,0	38,9
Абрикосовая	100,0	40,8
Евразия	100,0	43,5
Гибрид 16-136-6	100,0	60,1
Оранжевое чудо	100,0	59,0
Золотые купола	100,0	99,4
НСР ₀₅	-	25,7

В то же время между отдельными образцами мы выявили статистически достоверные различия в интенсивности поражения серой гнилью (в развитии болезни). На высокоустойчивых образцах развитие болезни составило менее 30%; на среднеустойчивых – 30 - 50%; на восприимчивых – 51 – 75%; а на высоко восприимчивых более 75%.

Развитие болезни на высокоустойчивом сорте Геракл (25,3%) оказалось почти в 2 раза ниже среднего значения по исследованной группе (49,7%) и достоверно ниже, чем на образцах 16-136-6, Оранжевое чудо и Золотые купола, отнесенных нами к восприимчивым и высоко восприимчивым.

Сорта Бабье лето, Брянское диво и Абрикосовая, которые проявили среднюю степень устойчивости к серой гнили, существенно превышали по этому показателю восприимчивые сорта. Однако различия между среднеустойчивыми сортами и высокоустойчивым сортом Геракл оказались статистически несущественными.

Собранный в полевых условиях инфекционный материал (зараженные серой гнилью побеги и ягоды) был использован для оценки инфекционной нагрузки, которая сформировалась в полевых условиях на различных сортах малины. Результаты оценки представлены в табл. 2.

Таблица 2. Инфекционная нагрузка *V. cinerea* на образцах ремонтантной малины с различным уровнем полевой устойчивости к болезни (УОС СПбГАУ, сентябрь 2018 г.)

Образец	Группа устойчивости	Инфекционная нагрузка, млн спор на 1 растение
Геракл	Высокоустойчивые	36,5
Бабье лето	Среднеустойчивые	576,4
Брянское диво		397,2
Абрикосовая		423,4
Евразия		389,2
Гибрид 16-136-6	Восприимчивые	671,8
Оранжевое чудо		745,0
Золотые купола	Высоковосприимчивые	1163,5
НСР ₀₅		125,9

Инфекционная нагрузка на сорте Геракл (36,5 млн спор/растение), развитие болезни на котором была в 1,5 – 4 раза ниже, чем на других сортах, оказалась в 10 - 30 раз ниже, чем на всех прочих исследованных образцах. Это свидетельствует о том, что механизмы полевой устойчивости этого сорта к серой гнили обеспечивают эффективное ингибирование споруляции возбудителя болезни.

Напротив, на высоко восприимчивом (по результатам полевого мониторинга) сорте Золотые купола возбудитель болезни сформировал инфекционную нагрузку 1 163,5 млн,

которая почти в 2,5 раза превысила среднее значение по группе образцов (550,4 млн) и оказалась существенно выше таковой на всех прочих образцах. Следовательно, высокая полевая восприимчивость этого сорта сопряжена с интенсивной споруляцией возбудителя болезни и накоплением большого количества инфекционного материала на растениях.

Такие же достоверные различия в уровне инфекционной нагрузки обнаружены между большинством устойчивых и восприимчивыми образцов. Полученные данные могут служить обоснованием для использования высоко восприимчивого сорта Золотые купола для создания высокого инфекционно-провокационного фона при проведении иммунологической оценки (скрининга) образцов в процессе селекции ремонтантной малины на устойчивость к серой гнили.

В то же время, эти данные указывают на необходимость пространственной изоляции сортов с различным уровнем устойчивости к серой гнили в случае необходимости их совместного выращивания.

Литература

1. **Атрощенко Г.П., Щербакова Г.В.** Оценка сортов ремонтантной малины по основным хозяйственным признакам в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2015. — № 39. — С. 24-29.
2. **Гегечкори Б.С.** Инновационные технологии в плодоводстве: учеб. пособие. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 288 с.
3. **Дорошенко Т.Н.** Органические сады на юге России: монография / Т.Н. Дорошенко [и др.]. – Краснодар, 2012. – 141 с.
4. **Евдокименко С.Н.** Биологический потенциал ремонтантных форм малины и селекционные возможности его использования: автореф. дис... доктора. с.-х. наук. – Брянск, 2009. – 51 с.
5. **Исаева Е.В.** Атлас болезней плодовых и ягодных культур. - 3-е изд.- Киев.: Урожай, 1991. – 144 с.
6. **Казаков И.В., Сидельников А.И., Степанов В.В.** Ремонтантная малина в России. – Челябинск: НПО "Сады России", 2006. – 48 с.

УДК 631.8.022.3:635.64

Студент **А.С. ШЕПЕЛЕВ**
Канд. биол. наук **Р.С. ГАМЗАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА БАК-ВЕРАД НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Загрязнение природной среды нефтью и сопутствующими загрязнителями – острейшая экологическая проблема во многих регионах России.

В связи с этим одной из важнейших задач является поиск эффективных способов очистки почвы и водоемов от нефти, нефтепродуктов и других токсических органических соединений.

Загрязнение нефтью влияет на весь комплекс морфологических, физических, физико-химических, биологических свойств почвы, определяющих ее плодородные и экологические функции [5].

При оценке последствий загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами важное значение имеют изменения в их гумусовом состоянии. Поскольку основным элементом, входящим в состав нефти, является углерод, массовое содержание которого колеблется в пределах 83–87%, то содержание органического вещества в расчете на общий углерод и гумус в загрязненных почвах возрастает за счет углерода нефти [2].

Одновременно с ростом содержания привнесенного углерода происходит увеличение отношения С: N. При этом изменения содержания общего азота незначительны. Как известно, чем меньше отношение С: N, тем выше подверженность органического вещества минерализации. Наиболее благоприятны для микробного гидролиза соединения с величиной С: N от 10 до 20. В нефтезагрязненной почве отношение С: N колеблется от 50 до 400-420 в зависимости от количества привнесенного углерода и типа почвы, что приводит к ухудшению азотного режима почв и нарушению корневого питания растений [2].

В нефтезагрязненных почвах, наряду с ухудшением азотного режима, происходит уменьшение содержания подвижных форм фосфора и калия, что снижает численность микроорганизмов, способных утилизировать загрязнитель. Поэтому один из важных факторов при биоремедиации - это стимулирование роста природных микроорганизмов, способных к деструкции углеводородов, внесением биогенных элементов

Целью исследования являлось изучение степени биодеградации нефтепродуктов при применении биопрепарата Бак-Верад.

Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) Изучить степень биодеструкции нефтепродуктов.
- 2) Сравнить фитотоксичность растений ячменя и салата.

Методика опыта. Исследования по изучению влияния биопрепарата Бак-Верад на степень деструкции углеводородов нефти при выращивании растений ячменя и салата проводили в 2017-2018 гг. Для выращивания растений использовали сосуды Кирсанова (емкостью 5 кг). В отдельной емкости почву загрязняли нефтью, перемешивали и добавляли суспензию биопрепарата Бак-Верад (5 мл на сосуд). В качестве биогенных источников азота, фосфора и калия использовали минеральные удобрения (по Кнопу) из расчета на сосуд: калий хлористый (KCl) – 1 г и суперфосфат двойной ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}$) – 1,2 г, аммиачную селитру (NH_4NO_3) – 1,2 г/сосуд. При набивке сосуда отверстие закрывали пластмассовой «звездочкой». Все операции при закладке опыта проводили в начале августа 2017 года. Сосуды были оставлены в вегетационном домике. В конце мая 2018 года был произведен посев с предварительным внесением биопрепарата (за 10 дней).

Объектами исследований явились ячмень (сорт Потра) и салат (сорт Азарт). Остаточное количество нефтепродуктов определяли на приборе - ИКН-025 (ПНДФ 16.1; 2.2.22-98) [4].

Опыт закладывали по следующей схеме:

- Контроль,
- НРК-фон,
- Фон+2000 мг/кг нефтепродукта,
- Фон+6000 мг/кг нефтепродукта,
- Фон+10000 мг/кг нефтепродукта,
- Фон+2000 мг/кг + деструктор,
- Фон+6000 мг/кг + деструктор,
- Фон+10000 мг/кг + деструктор.

Характеристика бактериального препарата БАК-ВЕРАД.

Бактериальный препарат Бак-Верад состоит из консорциума штаммов бактерий родов *Bacillus*, *Atherobacter*, *Rhodococcus* и *Pseudomonas*. Бак-Верад предназначен для ускорения биологической деструкции в окружающей среде углеводородных ксенобиотиков. Препарат выпускается в жидкой и сухой формах.

Результаты исследований. Известно, что при применении консорциума микроорганизмов биодеградация нефти происходит более эффективно и за меньшие сроки, чем при использовании индивидуальных бактерий. Этот факт объясняется тем, что микроорганизмы, входящие в состав ассоциаций, обладая разными ферментными системами, способны деградировать углеводороды более эффективно [1].

Таблица 1. Деструкция углеводородов нефти при применении препарата «Бак-Верад»

Варианты опыта	Ячмень		Салат	
	Содержание нефтепродуктов мг/кг через 12 месяца	Степень деградации в %, через 12 месяца	Содержание нефтепродуктов мг/кг через 12 месяца	Степень деградации в %, через 12 месяца
Контроль	0	-	0	-
НРК-фон	0	-	0	-
Фон+2000 мг/кг нефтепродукта	1830	8,5	1870	6,5
Фон+6000 мг/кг нефтепродукта	5640	6,0	5480	8,7
Фон+10000 мг/кг нефтепродукта	9170	8,3	9420	5,8
Фон+2000 мг/кг + деструктор	1380	31,0	1560	22
Фон+6000 мг/кг + деструктор	4260	29,0	4380	27,0
Фон+10000 мг/кг + деструктор	7640	23,6	8130	18,7
НСР ₉₅	144	-	157	-

Результаты наших исследований показали, что внесение биопрепарата Бак-Верад значительно снижает содержание нефтепродуктов в почве (табл. 1). Отмечено, что разложение нефтепродуктов в вариантах с внесением деструктора в четыре раза выше, чем в вариантах без обработки. В ходе исследований также выявлено, что при выращивании ячменя биодеструкция осуществляется более эффективно, чем при выращивании салата (табл. 1). Возможно, это связано с тем, что растения ячменя обладают способностью создавать в прикорневой зоне (ризосфере) за счет экзосмоса микрофлору, которая способствует более интенсивному протеканию микробиологических процессов в почве. В зависимости от многих причин интенсивность экзосмоса может быть большей или меньшей. Также известно, что ризосферные микроорганизмы способны к деградации различных токсичных веществ, в том числе и углеводородов нефти [3].

Таким образом, на основании наших исследований можно сделать следующие выводы:

1. При внесении биопрепарата Бак-Верад степень деградации нефтепродуктов увеличивается.
2. Культура ячменя менее фитотоксична к нефтяному загрязнению, чем культура салата.

Литература

1. **Ветрова А.А.** Биодegradация углеводородов нефти плазмидсодержащими микроорганизмами – деструкторами: автореф. дис... канд. биол. наук. – М.: МГУ, 2010. – 10 С.
2. **Габбасова И.М., Абдурахманов Р.Ф., Хабиров И.К., Хазиев Ф.Х.** Изменение свойств почв и состава грунтовых вод при загрязнении нефтью и нефтепромышленными сточными водами в Башкортостане // Почвоведение. – 1997. – №11. – С.1362-1372.
3. **Емцев В.Т., Мишустин Е.Н.** Микробиология. – М.: Дрофа, 2005. – 328 С.
4. **Методы определения нефтепродуктов в почвах и грунтах.** – URL: <http://nortest.pro/stati/pochva/opredelenie-nefteproductov.html>. (дата обращения: 13.04.2017)
5. **Шамраев А.В., Шорина Т.С.** Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды. – Оренбург: Вестник ОГУ. – 2009. – №6. – 642 С.

ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ГОСРЕЕСТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Установлено, что современные сорта ячменя, районированные в РФ, в большинстве своем сильно повреждаются шведской мухой (*Oscinella frit* L) [1]. Скрытый образ жизни вредящей фазы фитофага определяет сложность организации химической борьбы. Возделывание сортов, устойчивых к шведской мухе, может обеспечить получение высоких урожаев ячменя даже при значительной численности вредителя. В Северо-Западном регионе ячмень страдает не только от повреждения фитофагом, но также и от поражения различными заболеваниями. Наиболее вредоносны листовые патогены: сетчатая (*Pyrenophora teres f. teres* Drechsl.), тёмно-бурая (*Cochliobolus sativus* Ito and Kurib) пятнистости и карликовая ржавчина (*Puccinia hordei* G.H. Otth). Вспышки той или иной болезни возникают с периодичностью 1 раз в 3-5 лет, при этом потери урожая на восприимчивых сортах могут достигать 25-50% [2]. Проводя селекционную работу, необходимо ориентироваться на комплексный иммунитет растений.

В 2017 – 2018 гг. было оценено 46 новых сортов ячменя, включённых в Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, по устойчивости к шведской мухе, темно-бурой, сетчатой пятнистостям и карликовой ржавчине. Работу по изучению устойчивости ячменя к вредным организмам проводили на полях Пушкинских лабораторий ВИР по традиционным методикам. Это оценка образцов культуры на провокационном фоне поврежденности стеблей растений личинками шведской мухи в фазу начала кушения и в фазу начала выхода в трубку, а также определения степени поражения болезнями на естественном фоне в фазу колошения-налива зерна [3, 4]. В качестве сортов-стандартов использовали устойчивый к вредителю сорт Белогорский (к-22089 Ленинградская обл.) и неустойчивый – Криничный (к-27605, Беларусь).

Данные, представленные на рис. 1, показывают, что вегетационный период 2017 года характеризовался невысокими температурами и большим количеством осадков, в то время как в аналогичном периоде 2018 года преобладали высокие температуры, солнечная погода и отсутствие осадков.

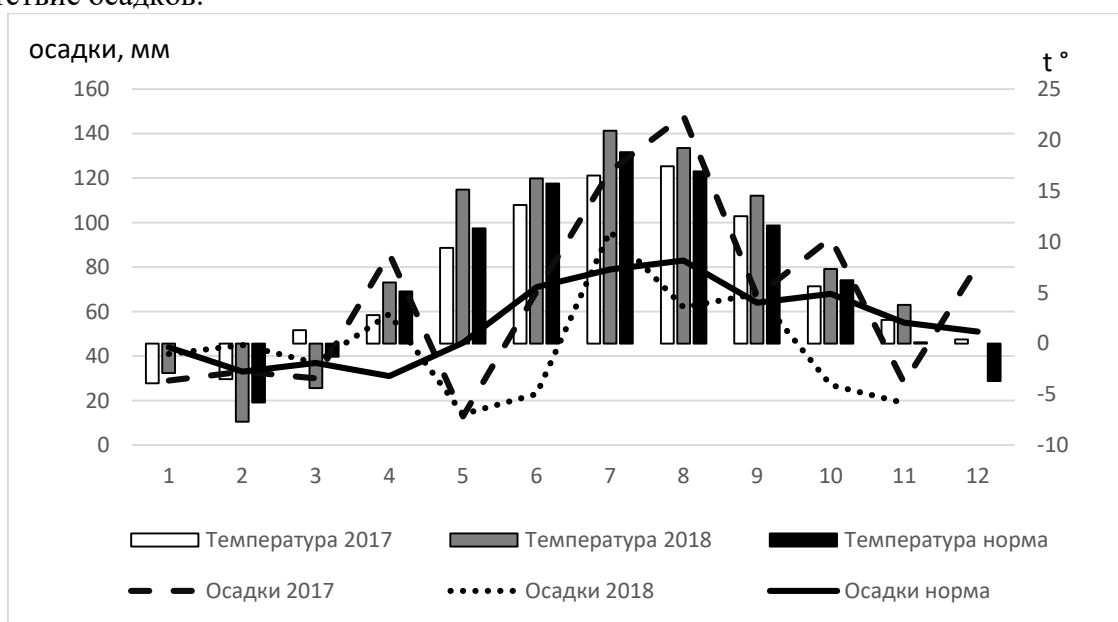


Рис. 1. Метеорологические условия за 2017-2018 гг.

В связи с контрастными условиями погоды в последние два года варьировали степень повреждения растений ячменя личинками шведской мухи и поражения болезнями. Более благоприятны для вредных организмов оказались высокие температуры весны и начала лета 2018 года с одновременно небольшим количеством осадков (таблица 1).

Т а б л и ц а 1. Повреждение шведской мухой и поражение фитопатогенами сортов-стандартов в 2017, 2018 гг.

Сорта-стандарты № по катал. ВИР	Повреждение шведской мухой, %				Поражение листовыми болезнями, %			
	2017		2018		2017		2018	
	главн. стебл.	всех стебл.	главн. стебл.	всех стебл.	т.-бур. пятнист.	сетч. пятнист.	т.-бур. пятнист.	карлик. пятнист.
Белогорский к-22089	13,8 ±5,5	10,4 ±3,7	23,1 ±5,7	11,3 ±2,7	20	0	30-40	70-80
Криничный к-27605	17,1 ±2,3	16,0 ±4,6	53,4 ±6,0	27,9 ±5,0	10	5	30-40	40-50

Иммунологические показатели сортов-стандартов показывают, что вредоносность шведской мухи и листовых патогенов 2018 году была 1,5-2 раза выше, чем в предыдущем году

Среди 46 новых сортов ячменя, включенных в Госреестр РФ, в результате двухлетних испытаний было выделено 9 образцов с наилучшими показателями устойчивости к изученным вредным организмам. Для удобства оценки поврежденности растений шведской мухой мы сопоставляли данные образцов со стандартом устойчивости к вредителю (сорт Белогорский), принимая его за 1 (табл. 2).

Среди сортов, указанных в табл. 1, 3 образца представляют наибольший интерес по устойчивости к шведской мухе: Зенит (31099, Тюменская обл); Абалак (30201, Красноярский край); Омский 99 (31230, Омская обл.). Они имели поврежденность вдвое меньше, чем стандарт, в оба года исследований.

Сортов ячменя, устойчивых ко всем трем видам болезней, не обнаружено. В условиях эпифитотии двух видов болезней в 2018 году симптомы карликовой ржавчины отсутствовали (или были минимальны) у сортов: Зенит (31099, Тюменская обл), Саншайн (31129, Германия) и Eifel (31249, Франция). Слабое развитие темно-бурой и сетчатой пятнистостей в годы исследований отмечено у сортов Одон (31118, Бурятия) и Омский 99 (31230, Омская обл.).

Т а б л и ц а 2. Устойчивые к вредным организмам новые сорта ячменя, включенные в Госреестр Российской Федерации

№ по каталогу ВИР сорт	Повреждено шведской мухой, отношение к устойчивому стандарту				Болезни листьев, % поражения			
	2017		2018		2017		2018	
	главн. стебл.	всех стебл.	главн. стебл.	всех стебл.	т.-бур. пятнист	сетч. пятнист	т.-бур. пятнист	карлик. ржавч.
31099 Зенит Тюменск. обл.	0,4	0,5	0,5	0,7	5	5	30	0
31118 Одон Бурятия	0,1	2,1	0,2	0,4	10	5	15	60
31129 Саншайн Германия	0,3	2,0	0,9	0,5	15	0	50-60	0-5
31142 Сибирский авангард Омская обл.	1,3	0,5	1,0	0,5	10	10	20	10

30201 Абалак Красноярск. край	0,5	0,6	0,8	0,5	5-10	0	40	40
31230 Омский 99 Омская обл.	0,4	0,2	0,3	1,0	5	0	20	15
31249 Eifel Франция	1,2	1,4	0,4	0,4	5	30	50-60	0-5
31282 Батька Беларусь	1,4	0,5	0,4	1,2	15	20	20	10
31333 Одисей Англия	2,1	1,5	0,8	0,3	20	15	30	40
St 22089 Белогорск Ленингр. обл.	1,0	1,0	1,0	1,0	10	5	30-40	70-80
St 27605 Криничный Беларусь	1,2	1,2	2,3	2,5	10	5	30-40	40-50

Таким образом, сортами с комплексной устойчивостью к изучаемым вредным организмам являются: Зенит (31099, Тюменская обл); Сибирский авангард (31142, Омская обл.); Омский 99 (31230, Омская обл.). Следует обратить внимание, что все эти образцы относятся к Сибирскому региону.

После дополнительной проверки новых сортов, включенных в Госреестр РФ, выделившиеся по устойчивости формы могут быть рекомендованы селекционерам для включения их в программы по выведению сортов с ценными хозяйственными признаками.

Л и т е р а т у р а

1. **Семенова А.Г., Ковалева О.Н., Орлов С.Ю., Юдин И.О.** Мониторинг устойчивости районированных в Российской Федерации сортов ячменя к шведской мухе // Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции. ВИР. – 2013. – т. 171. – С. 51-56.
2. **Уровни и тенденции изменения** видового состава и внутривидовой структуры, ареалы комплексов вредных и полезных организмов и прогноз опасных фитосанитарных ситуаций по зонам страны / Под ред. К.В. Новожилова и В.А. Захаренко. – СПб, 2000. – 100 с.
3. **Чесноков П.Г.** Методы изучения устойчивости растений к вредителям. – М.; Л., 1953. – С. 52-53.
4. **Анисимова А.В., Семенова А.Г., Юдин И.О., Радюкевич Т.Н.** Комплексная устойчивость отечественных и интродуцированных сортов ячменя к листовым болезням и шведской мухе в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (47). – С. 41-48.

УДК 634.23

Канд. с.-х. наук **Н.Н. ГОРБАЧЕВА**
Студент **М.П. ЛУКЬЯНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

**ОЦЕНКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ СЛИВЫ
НА РАЗЛИЧНЫХ ПОДВОЯХ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

История культуры сливы насчитывает много веков, плоды дикорастущих слив человек употреблял еще в каменном веке. Многие виды слив дали начало культурным формам, некоторые важнейшие виды возникли уже в культуре – домашняя слива, слива русская, алыча крупноплодная и др.

Наиболее вероятно возникновение домашней сливы в Переднеазиатском центре, где произрастает дикорастущий терн и культивируется алыча крупноплодная. Здесь существовала древняя земледельческая культура.

Слива домашняя оказалась видом, способным адаптироваться к необычным условиям, образуя центры вторичного сортового разнообразия. Этот вид распространился по всей Европе и был завезен в Северную Америку [1].

На сегодняшний день совершенствование сортимента сливы происходит за счет целенаправленной селекции с привлечением близкородственных видов косточковых. Улучшается как сортимент культивируемых видов, так и подвоев для различных косточковых пород.

Для условий Северо-Западного региона рекомендованы для выращивания сорта сливы домашней: Венгерка Пулковская, Ренклюд колхозный, Ренклюд Куйбышевский, Скороспелка красная и круглая. В качестве подвоев используют сеянцы местных сортов сливы домашней и алычи.

Актуальной задачей является как расширение сортимента, так и использование современных адаптированных к условиям региона клоновых подвоев, без чего невозможна интенсификация садоводства.

В задачу исследований входила оценка роста и развития деревьев сливы на различных подвоях, не имеющих распространения в условиях Северо-Запада России [2].

Сад сливы районированных сортов был заложен в 2012 г. на территории СПбГАУ, схема посадки – 4 x 2 м. Междурядья сада заняты многолетними травами, а приствольные полосы обрабатываются гербицидами. В 2018 г. была проведена обрезка по ограничению кроны деревьев с сильным укорачиванием однолетних приростов.

В качестве объектов исследований использовались клоновые подвои, хорошо зарекомендовавшие себя на участке размножения и зимостойкие: ОП23-23, Новинка, 146-2, СВГ 11-19. Контрольный вариант – сеянцы алычи. Кроме сортов сливы домашней, рекомендованных для условий Ленинградской области, использовали Очаковскую желтую и сорт алычи Подарок Санкт-Петербургу.

При проведении исследований использовали общепринятые методики, представленные в «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». – Орел: ВНИИСПК, 1999 г.

Результаты исследований представлены в табл. 1 и 2.

Общее состояние деревьев определяли глазомерно, учитывая биометрические показатели, наличие механических повреждений, облиственность. Низкую общую оценку имели деревья Ренклода колхозного на подвоях 146-2 и Новинка, все они имели наклоны деревьев и редкую малооблиственную крону (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Оценка общего состояния деревьев сливы на различных подвоях (2018 г.)

Сорт	Подвой	Общее состояние, балл	Наклоны деревьев «+» есть или нет «-»	Подмерзание, балл
Ренклюд колхозный	Сеянцы алычи (к)	2,0	-	4,0
	ОП 23-23	4,8	-	0,4
	СВГ 11-19	4,5	-	0,4
	146-2	3,8	+	3,2
	Новинка	2,0	+	0,2
Скороспелка красная	Сеянцы алычи (к)	5,0	-	0
	ОП 23-23	4,3	-	0
Венгерка Пулковская	Сеянцы алычи (к)	5,0	-	0
Очаковская желтая	СВГ 11-19	3,6	+	0,1
Подарок СПб	СВГ 11-19	5,0	+	0
	146-2	5,0	-	1,0

В 2018 г были отмечены серьёзные зимние повреждения, чего не наблюдалось в предыдущие годы. Наиболее сильные зимние повреждения были выявлены у деревьев Ренклода как на сеянцах алычи до 4 баллов, так и на клоновом подвое 146-2 до 3,2 балла. Наклоны деревьев характерны для деревьев на СВГ 11-19. Устойчивостью и хорошим закреплением в почве отличались растения на сеянцах алычи в контрольном варианте, так и на клоновом подвое ОП 23-23.

Т а б л и ц а 2. Показатели роста деревьев сливы в различных сортоподвойных комбинациях, 2018 г.

Сорт	Подвой	Высота дерева, м	Окружность штамба, см	Длина побега продолжения, см	Диаметр кроны, см
Ренклюд колхозный	Сеянцы алычи (к)	2,8	22,0	120	155
	ОП 23-23	3,0	21,4	70,8	294
	СВГ 11-19	3,1	21,6	58,8	235
	146-2	2,9	23,6	61,3	200
	Новинка	2,9	23,5	22,0	217
Скороспелка красная	Сеянцы алычи (к)	3,1	17,4	73,0	228
	ОП 23-23	3,0	27,8	57,3	213
Венгерка Пулковская	Сеянцы алычи (к)	3,5	33,5	114,0	308
Очаковская желтая	СВГ 11-19	2,9	21,0	57,6	215
Подарок СПб	СВГ 11-19	2,8	16,0	61,5	242
	146-2	4,1	36,0	122	344

Как видно из данных табл. 2, большинство деревьев имели интенсивный рост, вызванный предшествующей обрезкой, кроме растений на клоновом подвое Новинка (прирост 22 см). Наиболее мощным развитием по всем показателям отличались деревья сливы в комбинациях: Ренклюд колхозный на ОП 23-23, Венгерка Пулковская на сеянцах алычи и алыча Подарок Санкт-Петербургу на 146-2. У Ренклода колхозного на сеянцах наблюдался восстановительный рост после зимних повреждений.

Следует отметить хорошее состояние деревьев слаборослого сорта Подарок Санкт-Петербургу на слаборослом подвое 146-2, так и относительно сильнорослого сорта Венгерка Пулковская на сильнорослом подвое - сеянцах алычи, а также Ренклода на ОП 23-23 - средне-слаборослая комбинация.

По предварительным данным можно сделать следующие выводы:

1. Хорошее закрепление корневой системы в почве и общее состояние имеют деревья в контрольном варианте на сеянцах алычи, а также на клоновом подвое ОП 23-23.
2. Наклоны деревьев наблюдаются при использовании клоновых подвоев Новинка, СВГ 11-19, 146-2. Такие растения требуют использования опоры.
3. Для выращивания алычи Подарок Санкт-Петербургу можно рекомендовать слаборослый подвой 146-2 и среднерослый СВГ 11-19 с использованием опоры или низкоштамбовых формировок.
4. Не рекомендуем использовать клоновый подвой Новинка для выращивания сливы домашней.
5. Клоновый подвой ОП 23-23 можно рекомендовать для более широкого использования в условиях Ленинградской области.

Л и т е р а т у р а

1. **Еремин Г.В.** Слива и алыча. - Харьков: Фолио; М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. - 302 с.
2. **Горбачева Н.Н.** Оценка сорто-подвойных комбинаций сливы в опытном саду СПбГАУ // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. – Ч.1 / СПбГАУ. – СПб., 2018. – С. 146-148.

УДК 631.526.32:635.92

Студент **А.А. ЖЕМЧУЖНИКОВА**
Канд. с. -х. наук **Н.А. АДРИЦКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА СОРТОВ ИРИСА МЕЧЕВИДНОГО В ИРИДАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Ирис мечевидный входит в группу японских ирисов подрода *Limniris*, рода Ирис, семейства Ирисовые. В Японии, на своей родине этот ирис известен как хана-шобу. В диком виде растения этой группы распространены в природе на Дальнем Востоке, в Китае, Японии и Корее [1].

Цветки ириса мечевидного очень крупные (до 20-30 см в диаметре). Они имеют богатую окраску от белой и нежно-розовой до сиреневой и интенсивно-бордовой, сине-фиолетовой с ярко-желтой продольной полоской на наружных долях околоцветника. Листья узкие, мечевидной формы. Цветоносы высотой до 95 см, обладают ветроустойчивостью. Одно из главных достоинств японских ирисов – устойчивость к бактериозу. Слабые стороны – отсутствие аромата и сравнительно низкая зимостойкость [2]. Поэтому в коллекции иридария Ботанического сада проводят обязательное укрытие ирисов мечевидных.

В настоящее время на территории иридария Ботанического сада Петра Великого представлено более 80 видов и внутривидовых таксонов рода Касатик природной флоры и более 450 культиваров, а также около 30 видов других родов этого семейства. Сортов ириса мечевидного насчитывается 46 единиц и 26 природных экземпляров [3].

Целью нашей работы была сравнительная оценка сортов ирисов мечевидных в коллекции иридария.

При выполнении работы необходимо было решить следующие задачи: изучить особенности сезонного развития и цветения изучаемых сортов ирисов и выявить наиболее ценные из них в декоративном отношении для использования в озеленении.

Объектами для исследований были 20 сортов мечевидных ирисов. Экспериментальную работу выполняли в 2017-2018 гг.

Схема опыта включала следующие сорта: Осеннее небо, Ода Оке, Хиромантия, Шестиглазка, Страшная сказка, Экспрессионист в экстазе, Неоконченная повесть, Зазеркалье, Ойортия, Верхне-Обские, Горянский, Усть-Катунь, Синильга, Самурай, Добрыня, Грустина, Голубое кимоно, Кимоно тёмное, Белое кимоно, Призрак счастья.

Изучаемые сорта нами были выделены в 3 группы по высоте цветоноса: низкорослые (40-60 см), среднерослые (60-80 см), высокорослые (80-100 см).

При выполнении экспериментальной работы фенологические и биометрические наблюдения проводили по методике Г.И. Родионенко [3]. Оценку декоративности проводили по балльной системе признаков по методике В.Н. Былова [4].

Метеорологические условия в годы исследований оказали существенное влияние на прохождение фенологических фаз растениями. Затяжная холодная весна и прохладное лето 2017 года с температурой воздуха ниже средней многолетней способствовала позднему отрастанию листьев в первой декаде мая у большинства изучаемых сортов, за исключением низкорослой группы, у которой отрастание листьев началось в середине мая.

От начала отрастания листьев до бутонизации у изучаемых сортов отмечали достаточно длительный период, который составил 55-67 дней в зависимости от сорта в неблагоприятном для культуры 2017 году.

У всех изучаемых групп ирисов мечевидных начало цветения наступало через 14-16 дней после фазы бутонизации. Самое раннее начало цветения во второй декаде июля фиксировали в группе среднерослых ирисов у сортов Осеннее небо, Хиромантия и Ода Оке, в группе низкорослых – у сорта Страшная сказка, а в группе высокорослых – у сорта Шестиглазка.

В 2018 году благоприятные метеорологические условия способствовали быстрому отрастанию листьев, которое наступило в конце апреля – начале мая. Интервал между фенологическими фазами был более коротким и составил от начала отрастания листьев до бутонизации 37-50 дней. Через 12-14 дней фиксировали начало цветения. Продолжительность цветения у изучаемых сортов колебалась от 3 до 18 дней и была наиболее длительной у сортов Неоконченная повесть и Экспрессионист в экстазе. Следует отметить, что у сорта Страшная сказка продолжительность цветения в 2018 году составила 24 дня. Таким образом, сорта ирисов мечевидных являются позднецветущими, что значительно продлевает цветение ирисов.

Биометрические наблюдения, проведенные в период цветения, показали, что растения изучаемых сортов ириса мечевидного имели 4-7 листьев. Наибольшее количество сформировалось у среднерослых сортов - Экспрессионист в экстазе и Добрыня. Для большинства сортов ириса мечевидного соответствуют следующие параметры листа: 30-70 см в длину, 10-15 мм в ширину в зависимости от принадлежности к определенной группе.

Наиболее высокие цветоносы были у растений в высокорослой группе от 80 см до 96 см. В группе среднерослых высота цветоноса колебалась от 65 см до 76 см. Цветоносы высотой от 43 см до 56 см имели сорта в группе низкорослых ирисов (табл. 1). На каждом цветоносе наблюдали по одному раскрытому цветку.

Самые крупные цветки в группе низкорослых ирисов сформировались у сорта Синильга, имеющие высоту 7 см и ширину 16 см. У среднерослых ирисов крупные цветки были у сортов Экспрессионист в экстазе, Усть-Катунь, Осеннее небо и Добрыня, имеющие высоту 8-10 см и ширину 18 см. В группе высокорослых сортов ириса наиболее крупные цветки отмечали у сортов Самурай и Голубое кимоно, имеющие высоту 10 см и ширину 20-21 см (табл. 1).

При оценке декоративности учитывали размер цветка, окраску, изящество формы, пропорциональность частей, высоту цветоноса по 100-балльной шкале [4].

По комплексу показателей наибольшей декоративностью отличались следующие сорта: Синильга – 70 баллов и Страшная сказка – 82 балла в группе низкорослых ирисов, Экспрессионист в экстазе – 91 балл и Ода Оке – 83 балла в группе среднерослых ирисов, Самурай – 90 баллов и Голубое кимоно – 79 баллов в группе высокорослых ирисов (табл.).

Т а б л и ц а. Биометрические показатели и декоративность ирисов мечевидных в годы исследований

Сорт	Число листьев, шт.	Высота цветоноса, см	Цветок		Окраска	Декоративность, балл
			высота, см	ширина, см		
Низкорослые (40-60см)						
Синильга	6	43	7	16	бело-сиреневая	70
Призрак счастья	6	43	9	12	белая	64
Кимоно тёмный	4	50	5	14	бело-фиолетовая	62
Грустина	6	55	7	14	белая	63
Страшная сказка	6	56	7	14	фиолетовая	82
Среднерослые (60-80см)						
Верхне-Обские	6	65	8	16	сиренево-белая	70
Добрыня	7	65	8	18	бело-фиолетовая	77
Неоконченная повесть	4	68	8	15	бело-розовая	68
Усть-Катунь	5	68	9	18	бело-сиреневая	79
Осеннее небо	5	73	9	18	фиолетово-сиреневая	82
Хиромантия	6	73	7	14	фиолетово-белая	81
Ода Оке	6	75	8	14	бело-фиолетовая	83
Экспрессионист в экстазе	7	76	10	18	фиолетово-сиреневая	91
Высокорослые (80-100см)						
Шестиглазка	5	80	7	16	фиолетово-чёрная	66
Белое кимоно	6	80	9	20	белая	72
Зазеркалье	4	83	9	20	сиренево-белая	73
Ойортия	6	85	7	16	бело-фиолетовая	75
Самурай	5	90	10	21	розово-белая	90
Горянский	6	95	8	16	бело-сиренево-фиолетовая	78
Голубое Кимоно	6	96	10	20	бело-голубая	79

По результатам исследований, по комплексу признаков лучшими (по оригинальности окраски, крупности и форме цветка, высоте цветоноса и продолжительности цветения) признаны следующие сорта: Страшная сказка, Экспрессионист в экстазе и Самурай.

Рекомендуем вышеперечисленные сорта использовать для озеленения в условиях Северо-Западного региона.

Л и т е р а т у р а

1. **Алексеева Н.Б.** Иридарий Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Коллекция растений семейства Касатиковых) Российская академия наук, Ботан. Ин-т им. В.Л. Комарова. – СПб.: «Анатолия», 2009. –144 с.
2. **Родионенко Г.И.** Ирисы.– СПб.: Проспект науки, 2002. – 189 с.
3. **Родионенко Г.И., Алексеева Н.Б.** Коллекция видов и культиваров семейства Касатиковых // Растения открытого грунта Ботанического сада БИН РАН.– СПб., 2002. – 179 с.
4. **Былов В.Н.** Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1978. – с. 7-32.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ ПРИ СЕМЕННОМ РАЗМНОЖЕНИИ

Земляника – многолетние, травянистое, вечнозеленое растение с постоянным обновлением листьев. Это небольшое, приземистое растение, но несмотря на свои небольшие размеры, оно включает в себе огромный биологический и экономический потенциал. По продуктивности земляника не уступает многим ягодным и плодовым культурам, и не только окупает затраты на производство, но и приносит высокую прибыль [1].

Род Земляника – *Fragaria L.* – относится к семейству Розовые – *Rosacea Juss.* и входит в подсемейство розовые – *Rosoideae*.

Вид *F. Vesca L.* – земляника лесная – это небольшое многолетнее растение высотой до 20 см с длинными – до 70 см – вегетативными побегами и светло-зелеными трехлопастными листьями. Цветоносы длинные, тонкие. Соцветие малоцветковое, расположено на уровне листьев. Цветки мелкие, обоеполые. Время цветения растянутое [2].

Земляника альпийская лесная – это одна из форм земляники лесной – лесная вечноцветущая (*F. vesca f. semperflorens*). Распространилась она из Альп, поэтому ей дали название альпийская, форма, возделываемая в Швейцарии на высоте 1700 м. В культуру введена более четырех веков назад: в Италии в XVI веке, в Англии и Франции в XVIII веке [3].

Семенной способ размножения заключается в том, что после сбора зрелых ягод семена отделяют от мякоти, промывают, слегка подсушивают и высевают в низкие ящики. Почва там должна быть достаточно влажной. Семена высевают по поверхности почвы, не заглубляя их и накрывают светопроницаемой пленкой или стеклом. По мере просыхания почвы производят систематическое легкое опрыскивание водой. Через 12 – 14 дней появляются всходы, за которыми проводят обычный уход [4].

К осени при нормальном уходе и обрезании цветоносов растения образуют сильный куст с 2-3 рожками [4].

Целью нашего исследования было изучение семенного размножения ремонтантных сортов земляники альпийской на основе наиболее рационального использования освещения и природных факторов окружающей среды.

В задачи исследования входило изучить семенной способ размножения при разных режимах освещения – светодиодные лампы и естественное освещение.

В ходе исследований проводились следующие наблюдения: процент всхожести семян при использовании светодиодных ламп и естественного освещения; биометрические наблюдения.

Объектами исследований явились сеянцы ремонтантных сортов земляники альпийской зарубежной селекции (Голландия и Чехия): Руяна, Александрия, Золотой десерт. За контроль был принят ремонтантный сорт Руяна.

Методика выполнения работы. Изучение всхожести семян ремонтантной земляники проводились в лабораторных условиях кафедры Плодоовощеводства и декоративного садоводства в 2018 году.

При проращивании семян земляники использовались разные режимы освещения – светодиодные лампы и естественное освещение.

В Ленинградской области количество световых дней очень небольшое, поэтому использование в условиях лаборатории светодиодных ламп с разным спектром излучения весьма актуально.

Светодиодные лампы для растений имеют особый спектр излучения с преобладающей составляющей красного и синего цвета, аналогичный излучению, способствующему фотохимическим процессам. В семенах растений находится пигмент фитохром, под влиянием красного света стимулирующий процессы прорастания семян, так же процесс фотосинтеза ускоряет рост и развитие растений [5].

Посев семян земляники проводили 11 апреля 2018 года одновременно для всех сортов в количестве 600 штук, по 100 штук для каждого варианта опыта в трехкратной повторности. Высевали семена в специальные контейнеры с заранее подготовленным грунтом из очищенной смеси торфа и песка, в двух вариантах опыта с досвечиванием светодиодными лампами с инфракрасным излучением и при естественном освещении (табл).

Т а б л и ц а. **Всхожесть семян ремонтантной земляники (2018 г.)**

Варианты	Дата наблюдений														Итого, %
	11.04.18	14.04.18	16.04.18	18.04.18	21.04.18	25.04.18	30.04.18	04.05.18	13.05.18	18.05.18	21.05.18	25.05.18	29.05.18	02.06.18	
Всхожесть, %															
Руяна с досвечиванием (к)	Посев семян	4	11	16	20	31	38	44	49	51	53	56	57	59	59
Руяна естественное освещение (к)		3	10	21	31	38	44	47	49	51	52	53	53	54	54
Александрия с досвечиванием		2	11	18	24	30	35	38	40	43	45	46	46	46	46
Александрия естественное освещение		-	5	8	11	20	28	35	38	40	42	44	46	46	46
Золотой десерт с досвечиванием		2	7	14	23	30	34	37	38	38	40	43	47	47	47
Золотой десерт естественное освещение		-	3	6	11	23	25	29	37	40	42	43	45	45	45

Из таблицы видно, что наибольший процент всхожести семян показал контрольный сорт Руяна при досвечивании – 59 и при естественном освещении – 54. На 12% ниже контрольного сорта показал всхожесть семян сорт Золотой десерт с досвечиванием, что составило 47%. Сорт Александрия с досвечиванием и при естественном освещении показал одинаковую всхожесть семян - 46 % . Самая низкая всхожесть семян была у сорта Золотой десерт при естественном освещении – 45%, что на 9 % ниже контрольного сорта Руяна.

Так же нами были проведены биометрические измерения сеянцев земляники альпийской в период активного роста растений через 59 дней после посева семян (рис.).

На рисунке видно, что надземная часть сеянцев лучше всех сформировалась у контрольного сорта Руяна с досвечиванием – 10,8 см, наименьший результат у сорта Золотой десерт без досвечивания – 6,6 см. Наилучший показатель длины корневой системы отмечен у сорта Александрия без досвечивания – 10,6 см, что выше контрольного сорта Руяна без досвечивания на 4,8 см.

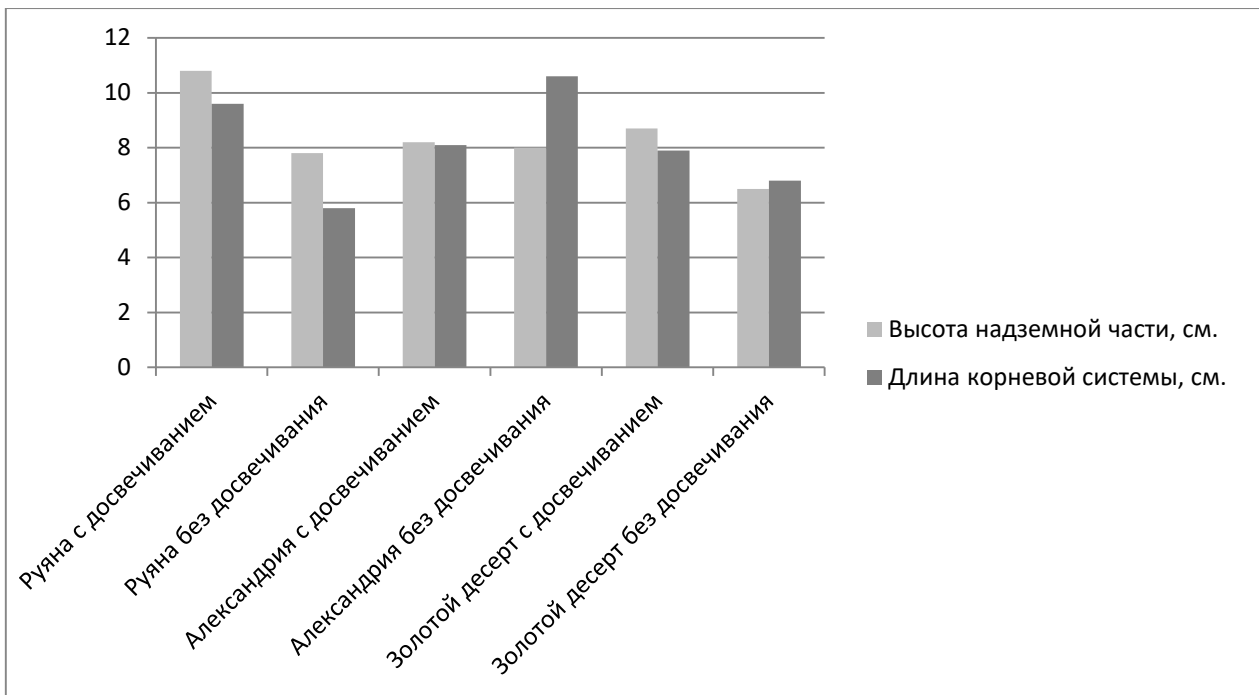


Рис. Биометрические показатели сеянцев земляники (2018 г.)

Из полученных данных исследования можно сделать следующий вывод: применение светодиодных ламп с инфракрасным (тепловым) излучением показало хорошую эффективность активизации процесса прорастания семян ремонтантной альпийской земляники.

Л и т е р а т у р а

1. **Копылов В.И.** Земляника: учебное пособие. – Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. – 368 с.
2. **Помология т.5: Земляника, Малина, Орехоплодные и редкие культуры** / под. ред. Е.Н. Седова, Л.А., Грюнер. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2014. – 588 с.
3. **Журнал «Садовник». Все о клубнике.** – М.: Издательский дом «Гастроном», 2017. – №4. – 95 с.
4. **Катинская Ю.К.** Земляника.— Л., 1961. – 12 с.
5. **Инструкция по эксплуатации.** Лампа светодиодная энергосберегающая для растений LED – А60 – 9W/SP/E27/CL ALM01WH.

УДК 636.4.087.61

Студент **В.В. СЕМЕНОВА**
 Ст. преподаватель **М.Е. КОШМАН**
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА КОРНЕОБРАЗОВАНИЕ У ЧЕРЕНКОВ БАЛЬЗАМИНА УОЛЛЕРА

Комнатное растение бальзамин Уоллера (Валлера) многие знают под такими народными названиями, как «огонек», «Ванька мокрый», «недотрога», «усердная Лиззи». Этот цветок был любим несколькими поколениями цветоводов за неприхотливость к условиям выращивания, быстрый рост, легкое размножение и обильное цветение почти круглый год. Правда, во времена наших прабабушек это был только комнатный цветок, а теперь это поистине универсальное растение. Кроме традиционной горшечной комнатной многолетней культуры может использоваться в уличном озеленении как однолетник для

создания ярких миксбордеров, рабаток, в балконных ящиках, подвесных кашпо, вертикальном озеленении. Благодаря стараниям селекционеров выведено огромное количество новых сортов и гибридов, которые прекрасно подходит для озеленения как открытых солнечных участков, так и затененных.

Бальзамин Уоллера (*Impatiens walleriana*) семейства Бальзаминовых (*Balsaminaceae*) – это многолетнее кустовидное травянистое растение высотой 25-50 см с раскидистыми, толстыми, мясистыми, сочными стеблями, некрупными яйцевидными мелкозубчатыми зелеными листьями. Цветки одиночные, средних размеров, простые, махровые или полумахровые самой разнообразной окраски. Размножается семенами и верхушечными черенками. Зацветает бальзамин при семенном размножении через 90-100 дней после всходов [1]. Цветут бальзамины с июня и до первого заморозка в открытом грунте или круглый год в помещениях при температуре 16-24°C. У бальзамина нет выраженного периода покоя. При недостатке освещенности они плохо цветут или совсем не цветут [2; 4].

За последнее десятилетие селекционерами разных стран созданы великолепные сорта и гибриды бальзаминов Уоллера с широким спектром хозяйственно-ценных признаков: неприхотливость, обильное раннее цветение, устойчивость к повреждению дождем, оригинальные окраски и расцветки разной степени махровости, карликовость, усиленная кустистость, букетное цветение, пестролистность и многие другие «достоинства». Но большинство из новинок – гетерозисные гибриды F1. И не всегда есть возможность в следующем сезоне купить оригинальные семена понравившихся бальзаминов. Поэтому многие цветоводы стараются сохранить на зиму маточник понравившегося растения и расчеренковать его до нужного количества рассады [3]. Ландшафтных дизайнеров и цветоводов-озеленителей очень интересуют эти гибриды, но не в единичных экземплярах, а для массовой посадки и создания эффекта больших цветочных пятен. Также при выращивании большого количества сортов бальзаминов происходит их переопыление (спонтанное или намеренное), получаются очень интересные и уникальные формы. Их тоже хочется не только сохранить, но и размножить. А вот многие гибриды с густомахровыми цветками почти утратили способность к семенному размножению, но спрос на них велик. Поэтому в небольших хозяйствах прибегают к клонированию понравившегося экземпляра путем черенкования. Бальзамин Уоллера обладает хорошей способностью к укоренению, но есть «капризные» сорта и гибриды, требующие применения стимуляторов корнеобразования для гарантированного укоренения и выхода большего процента стандартных саженцев.

Стимуляторы корнеобразования в последнее время завоевывают все большую популярность у цветоводов. На современном рынке существует три основные разновидности подобных средств: гуматы, фитогормоны и натуральные вещества [5]. В своем эксперименте мы изучали действие промышленных препаратов с разными действующими веществами, заявленными производителями как стимуляторы корнеобразования.

Целью нашего исследования было опытным путем изучить влияние препаратов-стимуляторов на процесс корнеобразования у бальзамина Уоллера при вегетативном размножении методом черенкования верхушечными побегами.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить эффективность различных препаратов при укоренении верхушечных черенков бальзамина Уоллера; выбрать наилучший препарат для укоренения бальзамина Уоллера; изучить динамику корнеобразования; определить влияние стимуляторов корнеобразования на сроки цветения.

Опыт проводился в 2018 году в лаборатории кафедры экологии и физиологии растений. В качестве объекта исследования были взяты верхушечные черенки гибрида бальзамина Уоллера «*Fiesta F1 Lavender Orchid*» с махровыми розово-фиолетовыми цветками. Маточники бальзамина предварительно вырастили из укорененных в июле черенков. Укоренение проводили в помещении на стеллажах с искусственным освещением. Световой день поддерживали 12 ч при температуре 22-24°C и относительной влажности воздуха 82-90%.

Черенки нарезают длиной 6-8 см, нижние листья удаляют, а сильно большие листья укорачивают для уменьшения испарения у еще неукоренившегося черенка. Опыт по укоренению проводили в 3-х-кратной повторности в пяти вариантах:

1. Вода (контроль);
2. «Рибав-Экстра» (0,00152г/л L-аланина + 0,00196г/л L-глутаминовой кислоты);
3. «Корнерост» (950 г/кг калиевой соли (Индолил-3) уксусной кислоты);
4. «Корневин» (5г/кг 4-(индол-3-ил) масляной кислоты);
5. Био Фиш» (Bio-Fish) (органическое удобрение на основе рыбных эмульсий, N-6.5% K-3.0% P-6.0% Mg-1.5% Ca-2.0%, арахидоновая кислота, необходимый сбалансированный состав микроэлементов: В, Мо, Zn, Со, Fe, Mn; рН = 6,5) [6].

Все вышеперечисленные препараты включены в список разрешенных для применения в РФ.

Черенки бальзамина выдерживали в рекомендованном растворе препаратов согласно инструкции. Дальнейшее укоренение проводили в чистой воде без стимуляторов корнеобразования. При достижении корнями растений 3-4 см их высаживали в стаканчики объемом 0,25 л с земляным грунтом и доращивали до начала цветения.

Результаты исследований. Анализируя данные, представленные в табл. 1, можно отметить, что корни начали образовываться примерно на 8-11 день. Наиболее быстро корни появились в варианте с препаратом «Рибав-Экстра» (на 7 день) и варианте с водой (на 8 день).

Т а б л и ц а 1. Фенологические наблюдения при обработке черенков бальзамина Уоллера различными стимуляторами корнеобразования

Варианты	Начало образования корней, дн.	Массовое корнеобразование, дн.	Начало цветения, дн.
Вода (контроль)	8	10	24
Рибав-экстра	7	9	20
Корнерост	-	-	-
Корневин	9	10	22
Био Фиш	11	10	22

Позже всех (на 11 день) появились корни в варианте с «Био Фиш». В варианте с препаратом «Корнерост» образовалось сильное разрастание каллуса, но корни в течение всего эксперимента не появились.

Т а б л и ц а 2. Биометрические показатели и укореняемость черенков бальзамина Уоллера

Варианты	Количество корней, шт.	Средняя длина корней, см	Общая длина корней, см	Укореняемость, %
Вода (контроль)	13,8	13,8	14,9	98
Рибав-экстра	10,8	2,5	25,5	99
Корнерост	-	-	-	0
Корневин	5,7	1,3	7,5	94
Био Фиш	10,2	0,9	9,8	92
НСР 05	13,8	13,8	13,8	

По длительности массового укоренения наилучшие результаты получены с препаратом «Рибав-Экстра» (7 дней) и дольше всех укоренялись черенки с «Био Фиш» (11 дней). Спустя 20 дней саженцы варианта с «Рибав-Экстра» перешли к фазе цветения, укорененные в воде зацвели позже всех – на 24 день.

Наибольшее количество корней (10,8 шт.) наблюдалось в варианте с «Рибав-Экстра» (табл. 2), наименьшее с «Корневином» – 5,7 шт. Средняя длина корней варьировала от 0,9

(Био Фиш) до 2,5 см (Рибав-Экстра). Общая длина корней была наибольшей в варианте с «Рибав-Экстра» (25,5 см.), а наименьшая с «Био Фиш» и «Корневином» – 9,8 и 7,5 см соответственно.

Укореняемость черенков находилась в пределах от 92 (Био Фиш) до 99% (Рибав-Экстра). Наилучший процент укоренения в вариантах с «Рибав-Экстра» и водой – 99 и 98% соответственно.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выявлено влияние стимуляторов корнеобразования на длину, скорость образования и количество корней, сроки цветения у бальзамина Уоллера.
2. Все изученные препараты, кроме «Корнероста», можно рекомендовать для укоренения черенков бальзамина Уоллера.
3. Наиболее высокий процент укоренения – в варианте с «Рибав-Экстра» и в контроле (98-99%).
4. Хорошие результаты по укореняемости черенков в варианте с водой подтверждают наличие у бальзамина Уоллера биологической способности к корнеобразованию за счет высокого содержания собственных гормонов.
5. При обработке черенков препаратом «Рибав-Экстра» укорененные растения раньше перешли к фазе цветения.
6. При размножении бальзамина Уоллера черенкованием с применением стимуляторов корнеобразования ювенильный период сокращается по сравнению с сеянцами почти в 4 раза, с 90-100 до 20-24 дней.

Л и т е р а т у р а

1. **Бальзамин (Impatiens). Описание, виды и уход за бальзаминном** [Электронный ресурс]. – URL: <http://flora.dobro-est.com/balzamin-impatiens-opisanie-vidyi-i-uhod-za-balzaminom.html> (дата обращения: 2.03.2019).
2. **Моисейченко В.Ф.** Основы научных исследований в цветоводстве: внутривузовское учебное пособие. – Киев: Изд-во УСХА, 1992, – 88 с.
3. **Кошман М.Е.** Вегетативное размножение сурфинии // Питомник и частный сад. – 2012. – №6. – С. 10-12.
4. **Шаламова А.А., Крупина Г.Д., Миникаев Р.В., Абрамова Г.В.** Практикум по цветоводству: учебное пособие. – М.: Лань, 2014 – 256 с.
5. **Стимулятор корнеобразования: советы садоводов** [Электронный ресурс]. – URL: <http://fb.ru/article/248611/stimulyator-korneobrazovaniya-sovetyi-sadovodov> (дата обращения: 2.03.2019).
6. **Bio-Mare Bio Fish 500 мл** [Электронный ресурс]. – URL: <https://rastishkatlt.ru/p324622906-bio-mare-bio.html> (дата обращения: 2.03.2019).

УДК 635.758.2

Канд. с.-х. наук **Л.С. СЕРГЕЕВА**
Соискатель **А.В. САДОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КОНВЕЙЕР УКРОПА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Разработка конвейера для условий Северо-Запада позволит хотя бы на летнее-осенний период отказаться от поставок продукции из более южных регионов нашей страны и импорта других стран. Размещение производства свежей зелени в непосредственной близости от рынков сбыта позволяет реализовывать ее населению в кратчайший срок с наилучшими товарными качествами и большими показателями по питательной ценности [1].

Климатические особенности Санкт-Петербурга и Ленинградской области требуют особо тщательной проработки агротехнических мероприятий, проводимых на протяжении всего вегетационного периода.

Изучив биологические особенности современных сортов и учитывая все риски сопряженные с процессом выращивания, необходимо создать конвейер свежей зелени с наиболее оптимальными сроками посева, ухода и уборки урожая.

Целью исследований было комплексное изучение морфологических и биологических особенностей кустового укропа сорта Аллигатор при выращивании в открытом грунте для создания конвейера с бесперебойным поступлением продукции на протяжении длительного летнего периода.

В задачи исследования входили оценка наступления фенологических фаз укропа в зависимости от срока посева; учет динамики нарастания зеленой массы укропа; определение динамики поступления свежей зелени; учет продуктивности укропа по срокам посева.

Опыт проводился на землях ООО «Славянка М» в Гатчинском районе Ленинградской области вблизи деревни Корпикюля в течение вегетационного периода 2018 г. Хозяйство характеризуется наличием дерново-подзолистого типа почв, с преобладанием среднесуглинистых и легкосуглинистых, и небольшим количеством супесчаных участков. По агроклиматическим ресурсам территория относится к третьему агроклиматическому району Ленинградской области.

Сорт укропа Аллигатор (автор сорта Гавриш С.Ф.) благодаря длительному периоду товарной годности, возможности многократной срезки и густому короткому сегменту заслужил признание профессионалов. Зелень Аллигатора благодаря красивому сизо-зеленому цвету и крупным листьям с насыщенным ароматом пользуется большим спросом. Аллигатор позднее, чем другие сорта, переходит к стеблеванию и цветению, поэтому его зелень можно убирать и в более поздние сроки [2].

Для проведения исследований и выполнения поставленной цели были сформированы следующие сроки посева укропа: 03.05. (контроль); 18.05.; 02.06. Схема посева 62×8 см, площадь учетной делянки 7 м², повторность трехкратная, общая учетная площадь 63 м².

В ходе исследований проводились следующие наблюдения и учеты: фенологические, биометрические, учет урожая и его структуры.

В ходе проведения фенологических наблюдений, результаты которых отражены в табл. 1, выяснилось, что при соблюдении интервалов между сроками посева можно обеспечить бесперебойное поступление свежей зелени. Благодаря более длительному периоду вегетации изучаемого сорта также удалось нивелировать некоторые задержки в наступлении фенологических фаз в последующие сроки посева. Период от посева до начала уборки в первом варианте составил – 61, во втором – 73, а в третьем – 65 дней.

Из наших наблюдений видно, что более раннее созревание растений в первом варианте (контроль) опыта было достигнуто за счет более раннего срока посева. Соблюдение ранневесенних сроков посева и современных высевальных механизмов позволяет достигнуть сохранения в почве влаги, накопленной за осенне-зимний период.

При трех сроках посева были проведены учеты продолжительности поступления продукции – свежей зелени. Так, при первом сроке посева (03.05.) зелень поступала на протяжении 27 дней в период с 2.07. по 28.07., при втором сроке посева (18.05.) укроп поступал 36 дней в период с 29.07. по 3.09. сентября, а от третьего срока продукция поступала 41 день в период с 5.08. по 14.09. Вследствие использования ступенчатых сроков посева продукция из открытого грунта поступала в течение всего вегетационного периода. От первого срока посева было сделано две уборки, от второго срока – 3 уборки и от третьего – 2 уборки.

Т а б л и ц а 1. Результаты фенологических наблюдений по вариантам опыта

Срок посева	Даты						
	Массовые всходы	Начало нарастания листьев	Сроки уборки			Техническая спелость	Увядание
			1	2	3		
03.05.	14.05.	01.06.	02.07. – 15.07.	16.07.– 28.07.	–	23.07. – 26.09.	27.09.
18.05.	27.05.	24.06.	29.07. – 12.08.	13.08. – 24.08.	25.08. – 03.09.	–	04.09.
02.06.	11.06.	03.07.	05.08. – 25.08.	26.08 – 14.09.	–	15.09 – 30.09.	01.10.

Целью данной работы было создание конвейера укропа из открытого грунта с использованием различных сроков посева. В ходе многократной уборки нами была получена урожайность от 6,5 т/га до 10,94 т/га (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Влияние срока посева на урожайность укропа сорта Аллигатор (2018 г.)

Срок посева	Урожайность, т/га			Процент к контролю
	Выход готовой продукции			
	товарная (зелень)	техническая (зонтики)	всего	
03.05.	4,82	6,12	10,94	100
18.05.	6,50	–	6,50	59
02.06.	4,62	2,82	7,44	68

Самым продуктивным оказался первый срок посева (контроль) 03.05., который обеспечил урожайность 10,94 т/га. Главными причинами такого результата является проведение ранневесенних сроков посева, которые обеспечили созревание в самый благоприятный период, а также преднамеренно меньшее количество уборок, что позволило растению сформировать мощный стебель и соцветие для последующей уборки на сырье для перерабатывающей промышленности. Вторым по продуктивности следует третий вариант, в котором было собрано 7,44 т/га, также за счет получения укропа технической спелости.

Из проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 1) все три срока посева укропа (3.05., 18.05., 2.06.) способствуют непрерывному поступлению продукции на протяжении 91 дня в период с 2 июля по 30 сентября;
- 2) срок посева 3 мая позволяет убирать товарный и технический укроп на протяжении наиболее длительного периода, составляющего 87 дней в период с 2 июля по 26 сентября;
- 3) наибольшая урожайность 10,94 т/га была достигнута в первом варианте опыта (посев 3.05.).

Л и т е р а т у р а

1. Баздырев Г.И., Лошаков В.Г., Пупонин А.И. и др. Земледелие. – М.: КолосС, 2000. – 552 с.
2. Циунель М.М., Баранов А.В. Аллигатор для стабильной прибыли // Вестник овощевода. 2017. – №4. – С 6-7.

РАЗМНОЖЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ ЧЕРЕНКАМИ

Жимолость – ягодная культура, которая именно в России впервые в мире вошла из леса в сад. Доместикация этого интересного и полезного для человека растения – одно из достижений отечественного садоводства XX века [1].

Повышенный интерес к жимолости обусловлен её ценными биологическими и хозяйственными свойствами. Плоды жимолости богаты биологически активными веществами, главным образом Р-активного действия (от 200 до 1800 мг/100 г), представленными антоцианами, катехинами и лейкоантоцианами. Содержание аскорбиновой кислоты колеблется от 40 до 170 мг/100г, сахаров 1,5-12,5%, органических кислот до 53%, пектинов 1,1-1,6%. Кроме того, ягоды содержат витамины группы В, магний, калий, кальций и большое количество микроэлементов [2].

С хозяйственной точки зрения сорта жимолости имеют большое значение для получения раннего урожая свежих плодов, которые созревают раньше ягод земляники. Сейчас жимолость можно встретить почти на каждом садовом участке в средней полосе России. В нашей стране выведено много сортов этой культуры, однако промышленных плантаций имеется мало. Существование жимолости наравне с традиционными ягодными культурами во многом зависит от специалистов-плодоводов, разрабатывающих технологии размножения, соответствующие биологическим особенностям культуры [3].

Целью наших исследований являлось сравнительное изучение способности сортов жимолости к размножению зелеными и комбинированными черенками.

Опыт проводился в 2017 году на опытном поле СПбГАУ. Объектами исследования служили 5 сортов жимолости селекции Павловской опытной станции ВНИИР: Лебедушка, Мальвина, Морена, Нимфа и Пушкинская. Результаты опыта отражены в табл. 1-2.

Таблица 1. Укореняемость черенков жимолости, % (2017 г.)

Сорт	Комбинированные черенки	Зеленые черенки
Лебедушка	100	95
Мальвина	100	100
Морена	90	100
Нимфа	90	85
Пушкинская	85	70
Среднее	93	90
НСР ₀₅	F _ф <F _г	11,3

В опыте использовались комбинированные и зеленые черенки.

Первая половина вегетации 2017 года выдалась прохладной. Развитие растений, рост побегов шли медленно. Черенкование жимолости стало возможным лишь в конце июня.

Длина побегов на маточных кустах не достигала 15 см, поэтому нарезали черенки длиной 10-12 см, как зеленые, так и комбинированные. На комбинированные черенки брали побег с пяткой (кусочком коры с тонким слоем древесины) [4].

Все черенки заготавливали 9 июня и высаживали в теплицу, оборудованную туманообразующей установкой.

Схема посадки 7x5 см, повторность опыта трехкратная, по 10 шт.

Укореняемость комбинированных черенков по всем вариантам была высокой и составляла 93%. Черенки сортов Лебедушка и Мальвина прижились на 100%. Наименьший показатель укоренения имел сорт жимолости Пушкинская – 85% (табл.1). Различия по сортам несущественны.

Зеленые черенки жимолости в среднем укоренились несколько хуже, чем комбинированные, на 90%. Самая низкая приживаемость у черенков сорта Пушкинская – 70%. Сорт Мальвина отлично размножается как комбинированными, так и зелеными черенками. Комбинированные черенки сорта Морена прижились на 90%, а зеленые – на 100%.

Укорененные черенки не возобновили рост побегов, поэтому при выкопке проводили учет развития только корневой системы. Наиболее мощную корневую систему образовали растения из комбинированных черенков. Длина корней изменялась от 6 до 20 см, количество корней – от 8 до 26 шт. Объем корневой системы варьировал от 3 до 15 см³.

Таблица 2. Биометрические показатели укорененных черенков жимолости, 2017 г.

Сорт	Комбинированные черенки			Зеленые черенки		
	Длина корней, см	Количество корней, шт.	Объем корневой системы, см ³	Длина корней, см	Количество корней, шт.	Объем корневой системы, см ³
Лебедушка	20	19	15	12	9	5
Мальвина	14	20	6	14	12	4
Морена	16	19	4	13	12	4
Нимфа	8	26	10	7	21	4
Пушкинская	6	8	3	8	3	1
Среднее	13	19	8	11	11	4

Хорошо развитая корневая система отмечена у сортов Лебедушка и Нимфа, слабо развитая корневая система – у сорта Пушкинская.

В среднем по сортам длина корней зеленых черенков составила 11 см, что на 2 см меньше, чем у комбинированных. Объем корневой системы зеленых черенков вдвое уступает таковому у комбинированных.

Таким образом, выявлено, что большинство изучаемых сортов жимолости легко размножаются комбинированными и зелеными черенками, в среднем укореняемость составила 93 и 90% соответственно. Наиболее мощную корневую систему образуют комбинированные черенки жимолости.

Л и т е р а т у р а

1. Плеханов М.Н. Жимолость синяя в саду и питомнике. – СПб.: ВНИИР, 1998.– 65 с.
2. Даньков В.В., Скрипниченко М.М., Логинова С.Ф. и др. Ягодные культуры. – СПб.: Лань, 2015. – 192 с.
3. Юшев А.А., Бурмистров Л.А., Сорокин А.А. Жимолость и земляника. – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2015.– 95 с.
4. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: Издательство МСХА, 1991.–272 с.

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.146.3

Студент **Е.В. АЛЕКСАНДРИНА**
Канд. биол. наук **О.П. НЕВЕРОВА**
Канд. с.-х. наук **П.В. ШАРАВЬЕВ**
(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО БИОНАПITKA С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯГОД УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Производство функциональных продуктов питания – основная мировая тенденция пищевой науки и объект инновационных разработок. Традиционные продукты, в отличие от функциональных, характеризуются только первыми двумя составляющими. Перспективным направлением расширения ассортимента функциональных продуктов является создание обогащенных продуктов с использованием молочной основы, пробиотиков, пребиотиков и натуральных ингредиентов, содержащих значительное количество витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, amino- и жирных кислот [3, 5].

Создание технологий обогащенных молочных продуктов и введение их в ежедневный рацион питания принесёт значительное улучшение здоровья населения, а значит, повысит уровень жизни нашего общества, что является актуальной задачей.

Целью нашей работы является изучить технологию производства кисломолочных бионапитков, проанализировать предпочтения потребителей для нововведений в производство, исследовать влияние используемого сырья на потребительские свойства кисломолочных продуктов.

Экспериментальная работа проводилась на ОАО «Ирбитский молочный завод». Основным сырьем для производства йогурта является молоко, принимаемое на завод в соответствии с ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» и закваски прямого внесения, состоящие из термофильного молочнокислого стрептококка и молочнокислой болгарской палочки по ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/201. В качестве обогащающих ингредиентов были выбраны ягодные наполнители из местного сырья, дикорастущего на территории Свердловской области (черника, клюква, брусника, клубника).

В состав ягод черники входят глюкоза и фруктоза, органические кислоты, дубильные и красящие вещества, Витамин С и провитамин А (каротин).

Химический состав ягод дикорастущей клубники исследован недостаточно, однако она является весьма хорошим источником витамина С.

Клюква обладает многими лечебными свойствами: жаропонижающий и противовоспалительный эффект, лечение вирусных заболеваний, укрепление иммунной системы, профилактика холестерина в крови, сосудистых патологий, укрепление нервной системы, улучшение работы ЖКТ, решение проблем мочеполовой системы. С давних времен при помощи клюквы лечили опасное заболевание зубов – цингу. Свою актуальность ягода не утратила и по сей день – она считается прекрасным средством профилактики кариеса и воспаления десен. Доказано, что систематическое потребление клюквы снижает риск развития рака молочной железы, простаты, легких, толстого кишечника.

В ягодах брусники из сахаров содержатся фруктоза, глюкоза и сахароза; органические кислоты. В плодах брусники содержатся пектиновые и дубильные вещества, последние обуславливают их терпкий, вяжущий вкус. Из витаминов в состав ягод брусники входят провитамины А и витамин С [6].

Полезность вышеописанных ягод неоспорима. Во-первых, они произрастают в экологически благоприятных условиях Свердловской области, их ресурсы достаточны. Так, общий объем уже заготовленных ягод составляет около 20 000 тонн. Наиболее осваиваемым, легкодоступным и пользующимся спросом продуктом для человека остается черника,

второй по значимости - клюква. Клюква широко используется в пищевой промышленности: было переработано 65% от общего объема заготовленной ягоды. Важным для пищевой промышленности ресурсом является брусника. Объем ее заготовки стремительно увеличивается и составил 656 тонн.

Таким образом, использование в качестве наполнителя продуктов переработки ягод является важным с точки зрения решения проблемы повышения пищевой ценности кисломолочного продукта, а также формирования новых функциональных свойств.

Нами был проведен опрос среди населения (200 человек) города Екатеринбурга на выявление приоритета «Какой новый вкус йогурта Вы желаете увидеть у молочного завода «Ирбитский» с применением ягод Уральского региона». Результаты опроса представлены на рис. 1, где предпочтения были отданы ягодам брусники, клюквы, вишни.

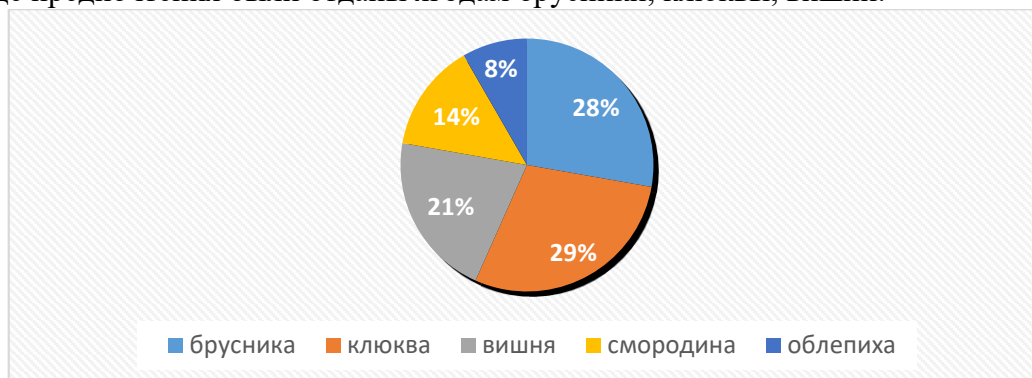


Рис. 1. Результаты опроса жителей Екатеринбурга в отношении приоритетов вкусового наполнителя для биоюгурта

Вследствие полученных результатов нами был разработан новый вкус «Клюква-брусника». Наполнитель был успешно внедрен в йогурт «Ирбитский» м. д. ж. 2,5%. Реализация по местам розничной и оптовой торговли нового йогурта назначена на февраль-март 2019 года. Упаковка и первая партия готового продукта представлены на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид упаковки биоюгурт «Ирбитский» м.д.ж. 2,5% с наполнителем «клюква-брусника»

Качество продукта оценивали по следующей номенклатуре потребности показателей: потребительские свойства (внешний вид, консистенция, вкус и запах); показатели товарной пригодности (физико-химические; микробиологические); безопасность (допустимые уровни опасных веществ) [4].

Нами была разработана и внедрена технология на АО «Ирбитский молочный завод» по производству йогурта с добавлением наполнителя «Клюква-брусника» на существующей технологической линии предприятия для увеличения ассортимента продукции.

Активность заквасочных культур, используемых в технологии кисломолочных продуктов, в том числе йогуртов, определяет многие потребительские характеристики. В связи с чем важным, на наш взгляд, является исследование качественного состава

микрофлоры продукта (рис. 3), так как эта характеристика позволяет идентифицировать ассортиментную принадлежность.

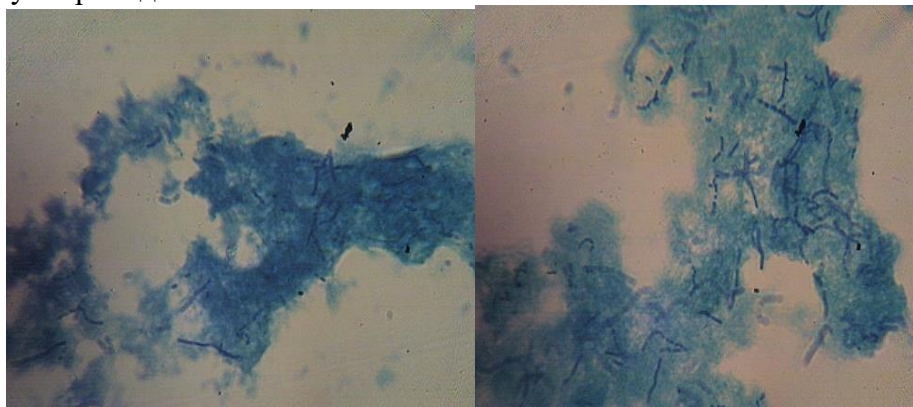


Рис. 3. Микробиологические положительные показатели готового продукта биоюгурта «Ирбитский» (фиксированные окрашенные препараты, увеличение X 1350)

Идентифицированы – *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus* и *Bifidobacterium adolescentis*. При участии микроорганизмов в молочной среде протекает биохимический процесс, связанный со структурными изменениями и формированием консистенции и вкусоароматики продукта [1, 3, 6].

Заключение. Сегодня в России на долю пищевой и перерабатывающей промышленности приходится более половины продовольственного товарооборота страны. В состав этой отрасли входит более 30 подотраслей. Особое место среди них занимают молочная и молокоперерабатывающая отрасли. Органолептические показатели для потребителей являются факторами, определяющими приоритет в отношении предложения товаров данной группы на рынке. Причем, наиболее значимы консистенция и вкус, второе место отводится полезности продукта, чаще всего, по мнению потребителей, это обусловлено присутствием кисломолочных бактерий и наполнителей. В нашем случае обогащение бионапитка ягодными композициями дикорастущих привносит особые свойства и формирует устойчивое желание у потребителя иметь данный кисломолочный продукт ежедневно в своих рационах. Все оценки потребителей были положительными и характеризовали продукт как весьма привлекательный, вызывающий приятные ощущения при потреблении.

Йогурт «Ирбитский» с м. д. ж. 2,5% с наполнителем клюква-брусника полностью соответствует органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, а также показателям безопасности.

Литература

1. **Давыдов Р.Б.** Молоко и ограниченные молочные продукты в научном питании человека. - М.: Медицина, 2015. – 236 с.
2. **Неверова О.П.** Повышение качества молочных продуктов при использовании природных кормовых добавок // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 56. – С. 176–179.
3. **Лоретц О.Г.** Повышение качества молока-сырья с использованием принципов ХАССП // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 8. – С. 41–42.
4. **Твердохлеб Г.В.** Технология молока и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 2016. – 463 с.
5. **Чепуштанова О.В.** Влияние сыворотки молочной и гидролизованной, обогащенной лактатами на мясную продуктивность свиней на откорме // Аграрный вестник Урала. – 2008. – №11 (53) ноябрь.- С.81-83.
6. **Gorelik O.V.** Lactation performance of cows, quality of colostrum milk and calves' livability when applying "albit-bio" // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2016. V. 2. № 1. P. 5–12.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ МОЛОКА

В настоящее время жизнь современного человека проходит в условиях загрязненной окружающей среды, техногенных катаклизмов, стрессовых ситуаций, отсутствия полноценного правильного питания.

Поэтому рациональное и сбалансированное питание является важным условием для оптимального физического и умственного развития человека, поддержания его высокой работоспособности, повышения способности организма противостоять воздействию неблагоприятных факторов в внешней среды. В то же время обеспечение полноценным питанием всего населения является главным фактором социальной стабильности общества и сегодня является одним из приоритетов государственной политики, призванной значительно улучшить демографическое положение в стране. Именно качество и сбалансированность питания определяет здоровье каждого человека и нации в целом.

В последние годы во всем мире получило широкое признание развитие нового направления в пищевой промышленности – так называемое функциональное питание, под которым подразумевается использование таких продуктов естественного происхождения, которые при систематическом употреблении оказывают регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы [1].

Производство продуктов функционального назначения является актуальной задачей для современной пищевой промышленности, в частности молочной. В мировом масштабе идет постоянная работа по созданию новых продуктов функционального питания, обладающих широким спектром применения и точечной направленностью на конкретный орган, систему, заболевание.

Лидерами функциональных продуктов являются произведенные на основе молока. Это неудивительно, ведь молочные продукты обладают повышенной питательной ценностью и профилактическими свойствами по нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта за счет наличия в составе витаминов А, В1, В2, В6, В11, D, Е, микроэлементов, биологически активных волокон, йодированного белка, биологически активных добавок (веторон), фтора, мезофильных молочнокислых организмов, закваски на чистых культурах пропионово-кислых бактерий, кальция, бифидо-, лакто- и ацидофильных бактерий.

Исходя из анализа европейского рынка можно отметить, что на нём доминируют функциональные йогурты и молочные напитки. Особой популярностью пользуются Danone Activia, питьевые и обычные йогурты Actimel, спреды, продукты Venecol, Danone Danacol и соевое молоко So Good [2].

Лидерами российского рынка в этом сегменте являются inFOLIO Research Group считает Danone (ТМ «Данон», «Даниссимо», «Активиа», Actimel, Vitalinea), «Вимм-Биль-Данн» (ТМ «Биомакс», «Биойогурт»), Ehrmann (ТМ «Биогурт», «Эрмигурт»), а также ООО «СВЕТА» (ТМ «Бифирут») и Черкизовский молочный комбинат (ТМ «Бифилайф») [2].

Ведущими импортерами функциональных продуктов питания в России по итогам 2011 года являются ООО «Валио» – 5%, ООО «Данон Индустрия» – 9%, ООО «Мистраль Трейдинг» – 8%, ООО «ЕвроДис Восток» – 5% и ЗАО «Внешнеторговая фирма Фудлайн» – 5% [2].

Согласно ГОСТ Р 52349 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные» ФПП – это специальный продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения [1]. Такие продукты обладают научно обоснованными и подтвержденными свойствами, они снижают риск развития заболеваний за счет наличия в их составе физиологически функциональных

ингредиентов, а также предотвращают или восполняют дефицит питательных веществ в организме.

Получение функциональных продуктов возможно обогащением продукта нутриентами при производстве и получением сырья с заданным компонентным составом.

Лечебно-профилактические свойства функциональных молочных продуктов обусловлены применением пробиотических и пребиотических компонентов. К пробиотическим бактериям относится все семейство молочнокислых бактерий — это лактобактерии. По форме они могут быть различны (палочки, кокки), но по своим физиологическим характеристикам сходны друг с другом: все они грамположительны, не образуют спор (кроме одной), питаются углеводами (в том числе пробиотиками) и выделяют молочную кислоту.

Термин «пробиотик» — противоположный по смыслу «антибиотику». Побочным действием антибиотиков является уничтожение полезной внутренней микрофлоры. Пробиотики восстанавливают микробный баланс в организме человека.

Основные виды бактерий, обладающие пробиотическими свойствами, — это лактобациллы и бифидобактерии.

При применении пробиотиков достигаются следующие результаты:

- снижение уровня холестерина;
- восстановление микрофлоры после применения антибиотиков;
- улучшение состояния при диарее;
- ослабление синдрома «раздраженного кишечника»;
- ослабление экземы, особенно у детей.

Считается, что при потреблении продукта в пищу концентрация биокультуры должна составлять 10^6 - 10^7 КОЕ/г, а при производстве – на порядок выше. Реально в молочных продуктах эти уровни практически не достигаются.

Йогурт относится к кисломолочным продуктам, которые получают путем сквашивания молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий, иногда с добавлением дрожжей и уксуснокислых бактерий. Во время сквашивания происходят сложные микробиологические и физико-химические процессы, в результате которых формируется вкус, запах, консистенция и внешний вид готового продукта. При изготовлении йогурта для получения более плотной консистенции в молоке содержание сухих веществ повышают в 2-3 раза добавлением сухого обезжиренного молока.

В России массовый выпуск йогуртов начался в середине 90-х гг. XX в., хотя первые разработки промышленного выпуска йогурта относятся к 50-м гг. Одна из причин столь долгой задержки промышленного производства йогурта кроется в отсутствии необходимой упаковки.

В настоящее время перспективным направлением считается добавление в йогурт различных добавок из растительного сырья широкого спектра. Это плоды и ягоды, зерновые культуры и орехи. Особое место среди них занимает дикорастущее сырье, которое в большом количестве произрастает в районах Сибири и Дальнего востока. Это черника, клюква, брусника, голубика. Они содержат витамины, полезные органические кислоты, дубильные и фенольные вещества, являются антиоксидантами. Поэтому их использование для производства новых функциональных продуктов на основе молока является актуальной темой исследований.

Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ Р 52349-2005** Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные.
2. Перспективы научно-технологического развития переработки сельскохозяйственного сырья: производство молочной продукции. – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – 27 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОЧНОГО ВИНА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГРУШИ И РЯБИНЫ САДОВОЙ

Вино – это алкогольный напиток, получаемый в результате полного или частичного спиртового брожения винограда или других плодово-ягодных культур [1].

Плодово-ягодное вино содержит много полезных веществ, содержащихся в свежих плодах и ягодах. Это различные витамины, микроэлементы, эфирные масла, красящие и фенольные вещества [2].

Производят плодово-ягодные вина так же, как и виноградные вина соответствующих типов. Стоит заметить, что существует ряд особенностей, характерных только для плодово-ягодного виноделия. Например, плоды и ягоды, предназначенные для виноделия, сильно отличаются по своему химическому составу и технологическим свойствам от винограда [3]. Есть и свои трудности, которые заключаются в недостатке сахаров и излишней кислотности плодов и ягод.

Целью наших исследований является определение пригодности некоторых сортов яблок и груш для производства плодово-ягодных вин различных типов.

Экспериментальная работа проводилась на кафедре технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в 2018 г. Для исследований были выбраны следующие сорта: груша «Пушкинская», яблоки «Антоновка обыкновенная», «Память Лаврика», рябина садовая.

В комбинациях «груша + рябина» и «яблоки + рябина» было изготовлено вина 3 типов: десертное, столовое полусладкое и столовое полусухое. В комбинации «яблоки и груши» изготавливали 2 типа вина: столовое полусухое и столовое полусладкое.

Первоначальное содержание в плодах аскорбиновой кислоты, титруемой кислотности, пигментов и сахаров является наиболее важным показателем для виноделия.

От содержания кислоты в плодах зависит кислотность готового вина и количество воды, необходимое для его разбавления. Так, например, в яблоках сорта Антоновка кислотность равна 1,0, в отличие от яблок сорта Память Лаврика – 0,6 (табл. 1). Более насыщенные вина получают из сортов с меньшей кислотностью, так как в рецептуре мы добавляем меньше воды. В нашем варианте это груша (кислотность 0,15%), рябина (0,7%) и яблоки сорта Память Лаврика.

Т а б л и ц а 1. Результаты органолептической оценки вин

Вариант	Тип вина	Органолептическая оценка
Груша Пушкинская + рябина	Столовое сухое	4,0
	Столовое полусладкое	4,4
	Десертное	4,6
Яблоки Антоновка обыкновенная + рябина	Столовое сухое	4,1
	Столовое полусладкое	4,3
	Десертное	4,5
Яблоки Память Лаврика + Груша Пушкинская	Столовое сухое	4,4
	Столовое полусладкое	4,6

Разные типы вина оценивали по цвету, аромату, вкусу и прозрачности. Вино из груш и рябины и яблок и груш имеет бледно-желтый цвет, приятный фруктовый запах. Десертные вина имели более насыщенный цвет, следует отметить вина с добавлением рябины, которая придала им приятный янтарный оттенок. По вкусу и аромату выделены

также десертные вина, так как они более сладкие и насыщенные. Максимальную оценку получили десертные вина – 4,5-4,6 балла, чуть ниже столовые полусладкие – 4,3-4,4 балла. Из вариантов более приятными оказались вина из груши Пулковская с рябиной и груши Пулковская с яблоками Память Лаврика.

Анализируя химический состав вина, можно отметить, что плодово-ягодные вина обладают высокой биологической и питательной ценностью. Об этом говорит высокое содержание сахаров 9-18% в столовых винах и 19-31%. – в десертных. Наибольшее количество сахаров отмечено в вине из яблок и рябины (табл. 2).

Самая высокая кислотность у вина из яблок и рябины 0,5-0,8%. Это объясняется большой кислотностью свежих плодов яблок и черноплодной рябины. По содержанию аскорбиновой кислоты лидирует столовое сухое вино из груш и рябины.

Т а б л и ц а 2. Химический состав вина

Вариант	Тип вина	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг/100г	Титруемая кислотность, %	Каротиноиды, мг/100г
Груша Пушкинская + рябина	десертное	25,6	0,40	0,3	0,20
	столовое сухое	11,6	0,48	0,2	0,10
	столовое полусладкое	19,6	0,42	0,2	0,14
Яблоки Антоновка обыкновенная + рябина	десертное	31,1	0,46	0,8	0,25
	столовое сухое	11,9	0,42	0,5	0,16
	столовое полусладкое	18,8	0,40	0,7	0,24
Яблоки Память Лаврика + Груша Пушкинская	столовое сухое	9,2	0,34	0,4	0,12
	столовое полусладкое	14,3	0,38	0,6	0,21

Рассмотрев все результаты исследований можно сделать следующие выводы:

1. Плодово-ягодные вина обладают высокими вкусовыми достоинствами.
2. При органолептической оценке разных типов вин лучшими являются вина из груш и рябины.
3. По типу вина более ароматные насыщенные и вкусные вина десертные.
4. По комплексу химических показателей нами выделены десертные вина всех вариантов и столовое полусладкое вино из груши с рябиной.

Л и т е р а т у р а

1. **Пономарев В.Ф.** Основы виноделия: учебник. – М.: Мир, 2003. – 175 с.
2. **Рибизов А.П., Степанова Н.Ю.** Технологическая оценка пригодности разных сортов яблок для производства вина //Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. – 2012. – С. 62-67.
3. **Степанова Н.Ю.** Технологическая оценка пригодности разных сортов смородины чёрной для производства разных типов вин: Сб. науч. трудов СПбГАУ. – 2010. – С. 44-47.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ЧЕРЕНКОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА НА ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПЛОДОНОШЕНИЕ

В настоящее время для растениеводства важное значение имеет сохранение генофонда растений. Из-за воздействия антропогенных и природных факторов постепенно увеличиваются невосполнимые потери растительного разнообразия нашей флоры [4]. На данном этапе развития растениеводства известны два способа сохранения биоразнообразия: *in situ*, т.е. в естественных условиях, и *ex situ* – в генетических банках растений, коллекционных садах и ягодниках [1].

Использование метода криоконсервации позволяет нам сохранить генетическую базу растений в стабильном состоянии и продолжительно сохранять образцы в парах жидкого азота. На современном этапе развития криоконсервации мы сталкиваемся с дефицитом данных по дальнейшему плодоношению восстановленных образцов [2]. Важными показателями качества плодов являются средняя масса и содержание растительных антоциановых пигментов, которые могут служить натуральными красителями в пищевой отрасли и отвечают за цвет и вкус плодов [3].

Целью работы было исследование влияния криоконсервации на формирование урожая у ягодных культур, таких как черная смородина и крыжовник, а также оценка химического состава контрольных (естественные условия) и опытных (с использованием криоконсервации) образцов. Растительный материал предоставлен научно-исследовательским институтом растениеводства им. Н.И. Вавилова.

Объектами исследования стали 8 сортов черной смородины и 6 сортов крыжовника (табл. 1).

Таблица 1. Исследованные сорта черной смородины и крыжовника

Сорта черной смородины	Сорта крыжовника
1. Кастичай	1. Gr. Nivea
2. Медведица	2. Черныш
3. Звездная	3. Сеянец Томсона
4. Московская	4. Гигант
5. Кантата – 50	5. Черный Негус
6. Triton	6. Американский горный
7. Поздняя черная	
8. Бурая сладкая	

Криоконсервацию черенков проводили на сортах из коллекции сада Павловской опытной станции (г. Павловск). Для этого в начале декабря были нарезаны в садах вегетативные побеги годичного прироста. Нарезку проводили в состоянии покоя деревьев при температуре -6 – -8°C . Черенки для консервации нарезали длиной 5–7 см, имеющие 2–3 почки. На каждый сорт брали по 10 черенков. Перед замораживанием их подсушивали в низкотемпературном инкубаторе при -4 – -5°C , доводя исходную влажность (48–56%) до необходимой -28 – -35% . Затем черенки постепенно охлаждали до температуры $-(48-50)^{\circ}\text{C}$, после чего черенки помещали в большие криотанки на хранение в парах азота при $-(183 - 185)^{\circ}\text{C}$.

Размораживание черенков проводили постепенно: сначала до температуры -1 – 0°C в морозильнике, с последующим оттаиванием в холодной воде при 18 – 20°C . После черенки высаживали в сад. Плоды были собраны на 3 и 4 год после высадки. Для определения различий в показателях за контроль взяты высаженные черенки без использования криоконсервации.

Для оценки сортов были взяты следующие показатели:

- 1) средняя масса ягод;
- 2) содержание пигментов (хлорофилла a,b, каротиноидов) определялось методом спектрофотометрии.

Установлено, что для плодов черной смородины стабильного увеличения показателя у опытных образцов за два года не наблюдается. Незначительные потери есть у сорта Кастичай. В плодах крыжовника среднюю массу в 2016-2017 годах увеличивает опытный образец Американский горный (табл. №2).

Таблица 2. Средняя масса плодов

Средняя масса плодов г.									
Сорта черной смородины	Конт- роль	Опыт	Конт- роль	Опыт	Сорта крыжовника	Конт- роль	Опыт	Конт- роль	Опыт
	2016		2017			2016		2017	
Кастичай	0,60	0,55	0,83	0,82	Gr. Nivea	0,49	0,38	0,90	1,17
Медведица	0,88	0,78	0,49	0,42	Черныш	1,91	1,87	0,56	0,96
Звезданая	0,62	0,57	0,52	0,52	Сеянец Томсона	1,96	1,79	0,96	0,99
Московская	0,78	0,64	0,39	0,43	Гигант	1,60	1,68	1,14	1,09
Кантата – 50	0,60	0,55	0,50	0,55	Черный Негус	1,69	1,87	1,04	0,97
Triton	0,91	0,59	0,68	0,52	Американский горный	1,38	1,44	0,73	0,83
Поздняя черная	0,87	0,72	0,61	0,61					
Бурая сладкая	0,88	1,03	0,60	0,53					

Таблица 3. Содержание пигментов в плодах черной смородины

Содержание пигментов, мг/100г												
Сорт	Контроль			Опыт			Контроль			Опыт		
	2016						2017					
	Хлоро филл А	Хлоро филл Б	Кароти ноиды	Хлоро филл А	Хлоро филл б	Кароти ноиды	Хлоро филл А	Хлоро филл Б	Кароти ноиды	Хлоро филл А	Хлоро филл Б	Кароти ноиды
Кастичай	2,8	8,2	2,9	1,3	6,5	3,3	3,2	6,6	0,4	2,9	6,1	0,4
Медведица	1,2	4,3	1,8	0,4	2,1	1,2	4,8	10,4	1,0	4,5	9,6	1,0
Звездная	0,4	2,1	1,2	2,3	8,7	3,2	2,3	5,0	0,8	2,7	5,7	0,9
Московская	1,4	4,9	2,0	1,2	5,9	2,3	4,1	8,5	1,1	4,0	8,2	1,0
Кантата а-50	1,4	6,4	3,6	1,2	5,1	1,9	4,2	8,1	0,4	4,3	8,3	0,4
Triton	1,4	6,5	3,1	1,1	4,8	2,5	4,3	9,3	0,5	4,9	10,4	0,6
Поздняя черная	1,4	5,8	2,7	2,3	7,3	3,1	4,1	8,6	0,9	3,2	6,7	0,7
Бурая сладкая	0,7	2,6	1,4	1,6	4,1	2,2	4,1	8,3	0,3	3,9	8,1	0,3

Исследование пигментов у плодов черной смородины показало, что устойчивым повышением содержания пигментов характеризуется образец Звездная (табл. 3).

Содержание пигментов в плодах, собранных с опытных растений крыжовника, стабильно превышает контрольные, в 2016 году снижение показателя наблюдается только у опытного образца Американский горный (табл. 4).

Таблица 4. Содержание пигментов в плодах крыжовника

Содержание пигментов, мг/100г												
Сорт	Контроль			Опыт			Контроль			Опыт		
	2016						2017					
	Хлороф илл А	Хлороф илл Б	Каротино иды	Хлороф илл А	Хлоро филл б	Каротин оиды	Хлоро филл А	Хлоро филл Б	Каротин оиды	Хлоро филл А	Хлоро филл Б	Каротин оиды
Gr. Nivea	0,9	1,6	0,8	1,0	2,1	1,0	1,29	3,05	0,41	1,95	4,31	0,66
Черныш	0,6	1,6	1,2	0,9	1,9	0,8	1,09	2,37	0,54	2,50	5,36	1,11
Сеянец Томсона	0,6	1,1	0,4	1,0	1,6	0,8	1,64	3,41	1,22	2,49	5,63	1,51
Гигант	0,9	1,7	0,8	0,9	1,8	0,6	1,29	3,05	0,47	2,20	4,20	0,62
Черный Негус	0,8	1,5	0,6	0,8	1,6	0,5	1,10	2,10	0,37	3,11	5,07	2,31
Американский горный	1,7	3,4	0,3	0,7	1,4	0,5	0,67	0,99	0,61	2,43	5,39	1,77

По итогам двух лет испытаний можно выявить сорта со стабильным увеличением показателей. Для плодов черной смороды можно выделить такие сорта, как Кастичай (наименьшие потери средней массы) и Звездная (стабильное повышение пигментов), а для плодов крыжовника – Американский горный (увеличение средней массы). Все сорта крыжовника за 2017 год по показателю содержания пигментов превосходят опытные образцы, из этого можно сделать вывод, что крыжовник после криосохранения имеет большую способность накапливать пигменты.

Экспериментально установлено, что криоконсервация не влияет отрицательно на дальнейшее плодоношение, а в некоторых случаях сорта после криохранения увеличивают биохимические показатели.

Литература

1. **Вержук В.Г., Павлов А.В., Тихонова О.А., Борзых Н.В., Дорохов Д.С.** Оценка жизнеспособности геноплазмы плодовых культур после криосохранения в парах жидкого азота при $-183-185^{\circ}\text{C}$ // Факторы экспериментальной эволюции организмов: сб. науч. тр. – Киев: ЛОГОС, 2013. – Т. 13. С. – 27–30.
2. **Мурашев С.В., Вержук В.Г.** Современная технология получения плодово-ягодной продукции с усиленными постоянно действующими защитными механизмами // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: 2009, Т. XXII, Ч. 2. – С. 153-158.
3. **Степанова Н.Ю.** Исследование свойств и применение растительных пигментов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №41. – С. 56-64.
4. **Филипенко Г.И.** Развитие системы низкотемпературного хранения и криоконсервации генофонда растений в ВИР имени Н.И. Вавилова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб., 2007. – Т. 164. – С. 263–272.

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Функциональные пищевые продукты – это специальные продукты, которые предназначены для систематического употребления в пищу всеми возрастными группами населения [1]. Они обладают подтвержденными свойствами, снижают риск возникновения заболеваний, которые связаны с питанием, предотвращают дефицит питательных веществ или восполняют его, а также сохраняют и улучшают здоровье за счет наличия в составе функциональных пищевых ингредиентов.

Функциональные пищевые продукты в последнее время приобрели большую популярность. Население испытывает недостаток витаминов и микронутриентов (йода, железа, фтора, селена), что приводит к снижению иммунитета, нарушается функция пищеварения. Резко увеличилось число людей, страдающих аллергией, сахарным диабетом и другими заболеваниями.

В последние годы широкое распространение получили функциональные продукты, получаемые на основе молока. Его использование в качестве основного элемента связано с доступностью, низкой себестоимостью и полезным составом. Создаются производства по переработке, содержащего биологически активные вещества молока и многие функциональные ингредиенты. Именно по этой причине такие напитки могут являться основой для искусственного обогащения витаминами, микро- и макроэлементами, а также другими полезными веществами с целью обеспечения организма человека. Исходя из этого факта, все чаще и чаще стало уделяться внимание функциональным молочным продуктам питания.

К числу функциональных молочных продуктов в России можно отнести кисломолочные продукты с бифидобактериями, лактулозой, с пробиотиками, а также обогащенные молочные продукты, которые позволяют нормализовать кишечную микрофлору человека и оказывают положительное влияние на организм в целом [2].

Наиболее важным показателем при производстве функциональных молочных продуктов служит улучшение их вкусовых качеств, кроме этого повышение пищевой ценности на основе натуральных добавок.

В настоящее время в России производят следующие кисломолочные продукты: «Тонус», «Эвита». Их сквашивают комбинированной закваской, состоящей из пропионовокислых, уксуснокислых бактерий, а также молочнокислых мезофильных ароматобразующих стрептококков [3].

Разработана технология кисломолочного напитка «Целебный», в котором используется закваска на чистых культурах пропионовокислых бактерий. Это напиток содержит высокое количество клеток пропионовокислых бактерий и витамина В₁₂, что позволяет решить проблему дефицита витаминов группы В.

Очень актуален сегодня бифи-кефир, который обогащен специально подобранным комплексом бифидокультур. При его регулярном употреблении можно избежать таких заболеваний, как дисбактериоз и гиповитаминоз. Похожее действие оказывает и питьевой йогуртовый продукт «Имунеле», обогащенный лакто-культурами *L. Casei* и *L. Rhamnosus*.

На сегодняшний момент считается перспективным направление разработки молочной продукции, которая обладает синбиотическими свойствами (комбинация пробиотиков и пребиотиков).

Особо перспективным в настоящее время является добавление в рецептурные композиции молочных продуктов различного растительного сырья. В качестве растительного сырья для обогащения молочного сырья можно использовать достаточно

широкий спектр растительных ингредиентов: бобовые, ягоды, плоды, зерновые, различные масличные культуры и т.д.

Среди плодовых и ягодных культур важное место занимают ягоды брусники и черники, которые являются источником ряда ценных в биологическом отношении веществ, а именно сахаров, органических кислот, витаминов, макро и микроэлементов, фенольных соединений, пектиновых, дубильных и многих других веществ.

Черника – это очень популярная и вкусная ягода. Черника – источник нескольких витаминов и минералов, среди которых витамин К₁, который также известен как филлохинон. Витамин К₁ в основном участвует в свертывании крови, также приносит пользу здоровью костей. Содержание витамина К₁ в чернике составляет около 19,3 мкг (примерно 24% от сут. нормы). Витамин С является антиоксидантом, который немаловажен для здоровья кожи и иммунной функции. Примерное содержание витамина С в чернике составляет 9,7 мг (16% от сут. нормы). Марганец необходим для нормального обмена аминокислотами, белками, липидами и углеводами в организме, его содержание а в чернике – около 0,3 мг (17% от сут. нормы). Черника также содержит небольшое количество витамина Е, В₆ и меди, но в меньшей степени, что не скажешь о ягодах брусники.

Брусника содержит углеводы, полезные органические кислоты (лимонная, салициловая, яблочная), пектин, каротин, дубильные вещества, витамины – А, С, Е. В ягодах содержится до 10-15% сахаров (глюкоза, сахароза, фруктоза), а также калий, кальций, магний, марганец, железо и фосфор. Благодаря тому, что в ягодах брусники содержится большое количество бензойной кислоты, они хорошо сохраняются и обладают консервирующими свойствами.

Сироп на основе брусники будет полезен при ослабленном кишечнике и простудных заболеваниях; обладает свойством выводить из организма шлаки, токсичные вещества, которые имеются почти у каждого человека из-за неправильного питания и вследствие плохой экологии. Такой сироп содержит ряд витаминов группы А, а также полезные микроэлементы, которые в совокупности повышают устойчивость организма к различным заболеваниям.

Черника и брусника обладают всеми полезными свойствами, которые необходимы человеку для поддержания здоровья.

Мы считаем, что разработка нового кисломолочного продукта с добавлением полезного растительного сырья, на основе брусники и черники является актуальной темой исследования.

Практическая значимость данных исследований заключается в расширении ассортимента функциональных молочных продуктов с добавлением растительного сырья.

Для решения поставленной задачи необходимо разработать рецептуру нового молочного продукта. На основании проведенных опытов будет представлена новая нетрадиционная рецептура функционального молочного продукта.

Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ Р 52349-2005** Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные.
2. **Бывалец О.А., Шпилев А.А., Куксарова В.М.** Пищевые добавки в технологии продуктов питания // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия «Физика и химия». – 2014. – №1. – С. 56-62.
3. **Авилова И.А.** Современные тенденции и инновации при производстве пищевых продуктов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Физика и химия. – 2013. – № 2. – С. 72-76.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОСТИМУЛЯЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СВОЙСТВА ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ

Ключевая роль в процессе фотосинтеза растений принадлежит зеленым пигментам - хлорофиллам. Известно, что в растительных клетках присутствуют два их вида: хлорофилл а и хлорофилл b. Данные пигменты различаются по цвету: хлорофилл а имеет сине-зеленый оттенок, а хлорофилл b - желто-зеленый. Листья высших растений так же содержат и желтые пигменты - каротиноиды (каротин, ксантофиллы и др.)

Одна из основных функций хлорофиллов в высших растений заключается в поглощение световой энергии и дальнейшее её преобразование в химическую. Каротиноиды в свою очередь помогают расширить диапазон световых волн, используемых хлоропластами в процессе фотосинтеза [1].

Данные растительные пигменты являются важнейшими участниками процесса фотосинтеза, который обеспечивает биологически ценный урожай агрофитоценозов [2].

Именно с помощью стимуляторов роста растений могут быть скорректированы физико-химические свойства, интенсивность дыхания, защитные механизмы и активность ферментативных процессов [4], что в конечном итоге позволяет получить ягоды с повышенной пищевой ценностью и способностью к хранению с минимальными потерями.

Целью данной работы являлось исследование влияния биостимуляции на продуктивность и свойства ягод облепихи. Опыты проводили в лаборатории Санкт-Петербургского Государственного Аграрного Университета.

В качестве биостимулятора в данном исследовании использовали аминокислотный препарат; и при определении его влияния на продуктивность и свойства были взяты образцы разной дозировки воздействия на растения облепихи, на которых происходило формирование плодов. Исследования проводили в два этапа, были взяты урожаи 2016 и 2017 года, на каждом этапе за контроль был взят один образец (без воздействия на него биостимулирующего препарата) для сравнительного анализа опытных образцов [3].

Обработку растений облепихи сорта Оранжевая сила данным биостимулирующим препаратом осуществляли на Павловской опытной станции Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова

Содержание данных пигментов определяли спектрофотометрическим методом, и так как хлорофиллы а, b и каротиноиды имеют максимумы поглощения при разных длинах волн, их можно легко определить в одном растворе.

Полученные результаты исследований за 2016 год отображены на рис. 1.

В данном исследовании по содержанию каротиноидов отличается образец №6 с дозировкой препарата 100 мг/л, который превосходит контроль на 1/3. Также увеличение каротиноидов отмечено у образцов №3 и №7 с дозировками 40 и 120 мг/л соответственно.

Исследования 2017 года показали иные результаты. Как видно на рис. 2, по содержанию каротиноидов отличается образец №3 с дозировкой 80 мг/л. Все образцы показали увеличение каротиноидов, исключение в данном случае – образцы №2 и №6 с дозировкой препарата 60 и 140 мг/л соответственно, но в образце №2 отмечается увеличение хлорофилла а и b в сравнении с контролем и остальными образцами, в которых их содержание уменьшилось.

В ходе исследований 2016 и 2017 года были использованы дозировки: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 мг/л. Дозировка в 60, 80, 100 и 120 мг/л использовалась в течение 2 лет испытаний. И каждый год они показывали разные результаты. Данный факт объясняется

разными климатическими особенностями каждого года исследования. Период бутонизации облепихи приходится на конец апреля и начало мая. Весна 2016 года была достаточно теплой, и все климатические условия были в пределах нормы; что касается 2017 года, то весна отмечалась колебанием температур и большим количеством осадков.

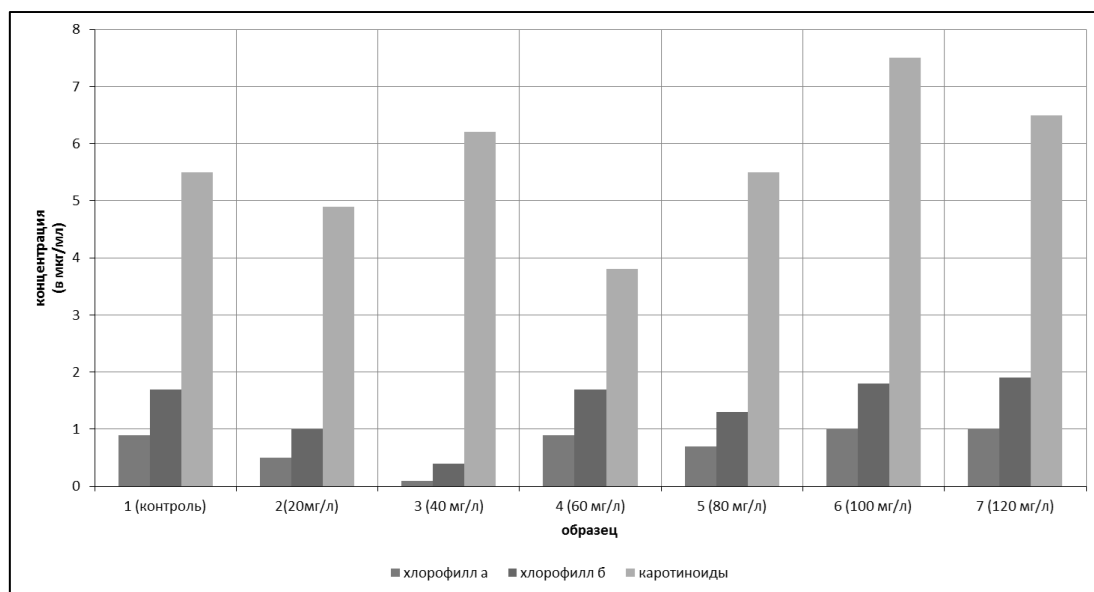


Рис. 1. Спектрофотометрическое определение хлорофиллов и каротиноидов в плодах облепихи (2016 год)

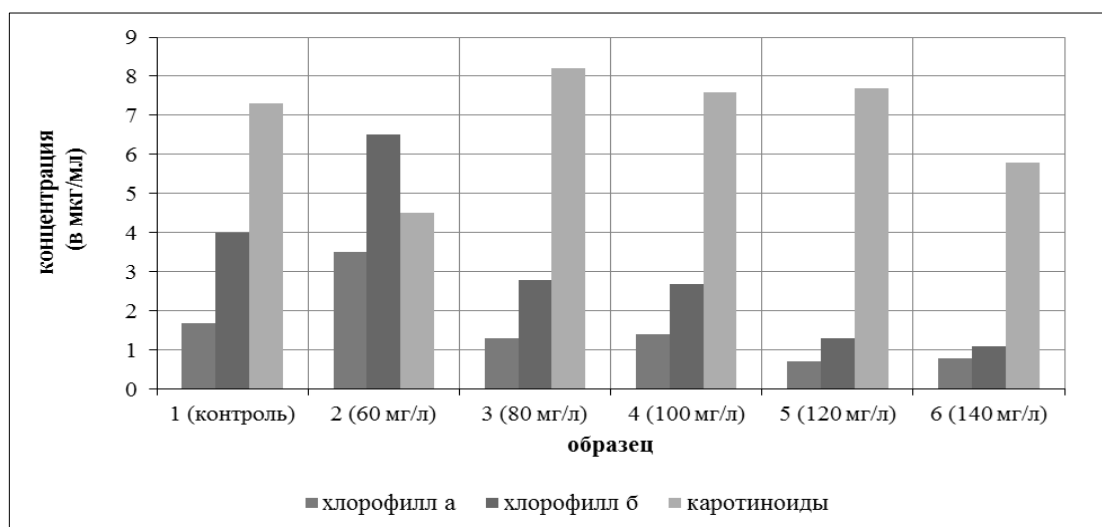


Рис. 2. Спектрофотометрическое определение хлорофиллов и каротиноидов в плодах облепихи (2017 год)

Результаты 2016 года показали, что на содержание пигментов влияет дозировка препарата в 40, 100 и 120 мг/л, а дозировка в 20, 60 и 80 мг/л снизила эти показания. Испытания, проведенные уже в 2017 году, показали, что на содержание пигментов влияет дозировка препарат в 60 мг/л, которая привела к увеличению хлорофилла а и б, а также дозировка 80 мг/л, привела к увеличению каротиноидов, а дозировка в 120 и 140 мг/л снизила эти показания.

Таким образом, проведенные опыты показали, что использование биостимуляции путем обработки экзогенными аминокислотными препаратами оказывает влияние на фотосинтетический аппарат, тем самым, существенно повышают биологическую ценность собранного урожая.

Литература

1. **Васин А.В., Кожевникова О.П., Карлов Е.В.** Влияние регуляторов роста на продуктивность сортов ячменя при разных уровнях минерального питания // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №4. – С. 3-10.
2. **Костин О.В.** Биостимуляция сельскохозяйственных растений и её физиолого-биологические основы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2009. – №6. – С.24-28.
3. **Мурашев С.В., Калинин Д.В.** Исследование биостимуляции на продуктивность и свойства плодов облепихи // Вестник студенческого научного общества СПБГАУ. – 2018. – Т. 1. – С. 246-248.
4. **Мурашев С.В., Шарагова Н.Н.** Физико-химические свойства овощной и плодовой продукции и особенности её хранения в охлажденном состоянии // Овощи России. – 2014. – №1 (22). – С. 60-61.

УДК 663

Магистрант **С.Е. КРУГЛОВА**
(СПб НИУ ИТМО)
Канд. техн. наук **И.В. СМОТРАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

ПОЛУЧЕНИЕ СИДРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВЫМОРАЖИВАНИЯ

Согласно ГОСТу, сидром можно считать винодельческий продукт, в котором объемная доля этилового спирта составляет 1,5-6,0%. Этот продукт производится из сброженного яблочного сусла или сброженного восстановленного яблочного сока. Он может быть насыщен искусственно или насыщен в процессе брожения двуокисью углерода. Давление двуокиси углерода в бутылках не должно быть менее 100 кПа при 20°C [1].

В умеренных количествах натуральный сидр благотворно сказывается на здоровье человека. Дело в том, что в нем содержится множество полезных компонентов: витамин С (укрепляет иммунитет), витамины группы А и В, пектины (способствуют развитию дружественных бактерий в кишечнике), микроэлементы.

Однако несмотря на все полезные свойства и то, что в Англии и странах Европы производство сидра всегда было довольно развито и актуально, в России сидр долгое время не имел широкой популярности. Сейчас крафтовое производство сидра в России, и в частности, в Санкт-Петербурге и Ленинградской области переживает настоящий расцвет. Это связано с тем, что люди начали отдавать предпочтение слабоалкогольным напиткам, начала развиваться культура потребления алкоголя. Эксперты прогнозируют еще больший всплеск интереса потребителя к сидру в ближайшие годы. Все больше появляется небольших частных производств, которые поставляют продукцию в бары и малые торговые сети Петербурга. В связи с этим расширяется ассортимент продукции, появляется спрос на необычные сорта пива и новые решения для придания сидру интересных красок.

Целью нашей работы было исследование метода производства яблочного сидра с использованием технологии вымораживания. Эта технология является инновационной и интересной, так как она влияет как на качественные показатели напитка, так и на вкусовые, помогает сгладить кислотность сидра, придать ему более изысканный интересный вкус. Суть технологии заключается в том, что готовый сидр помещается в минусовые температуры на определенное количество времени, свободная вода замораживается, и на дне емкости остается концентрированный богатый вкусом «крепленный» сидр.

Исследование было проведено с использованием сидра, полученного из сока прямого отжима (для исследования использовали сезонный сорт яблок) с использованием дрожжей «Cider Yeast MO2». Эти дрожжи с высоким выделением эфира. Они придают изначальную

глубину вкуса и открывают фруктовый потенциал сока. У сидров, полученных с использованием данного штамма, освежающий вкус и сильный аромат. Эти дрожжи являются сильными, имеют хорошую усвояемость фруктозы. Они способны ферментировать при различных температурах и в сложных условиях.

В данном исследовании брожение проходило при комнатной температуре, затем сидр был помещен в холодильные камеры на дображивание. После того, как сидр был приготовлен, он был помещен в морозильные камеры на 24 часа. После чего была проведена: органолептическая и качественная оценка.

Качественная оценка показала, что содержание спирта увеличивается за счет изъятия свободной воды и сокращения объема. Помимо содержания спирта, вымораживание благотворно повлияло и на другие показатели качества:

- экстрактивность начального сусла (массовая доля сухих веществ в начальном сусле, выраженная в процентах);
- видимый экстракт (массовая доля экстракта, определяемая после удаления двуокси углерода при наличии спирта);
- действительная степень сбраживания (показатель, определяемый отношением действительного экстракта к экстрактивности начального сусла, выраженный в процентах);
- видимая степень сбраживания (показатель, определяемый отношением видимого экстракта к экстрактивности начального сусла, выраженный в процентах) [3] .

В табл. 1 представлены полученные результаты.

Органолептическая оценка показала, что помимо того, что вкус сидра стал более изысканный, также улучшились и внешние показатели: сидр стал более прозрачным, цвет стал более насыщенным. В таблице 2 представлены результаты органолептического анализа.

Т а б л и ц а 1. Результаты качественного анализа полученного сидра до и после вымораживания

Показатель	20 день брожения	После вымораживания
Содержание спирта, %, масс.	4,49	10,29
Содержание спирта, %, об.	5,71	13,13
Экстракт, %	3,54	6,40
Экстрактивность начального сусла, %	12,2	24,9
Видимый экстракт, %	1,69	2,47
Видимая степень сбраживания, %	86,2	90,1
Действительная степень сбраживания, %	71,1	74,1

Т а б л и ц а 2. Результаты органолептического анализа сидра после вымораживания

Показатели	Максимальный балл	Вымороженный сидр
Прозрачность	5	5
Цвет	5	5
Аромат	5	4
Вкус	5	4
Газация	5	5
Сумма баллов	25	21

Из полученных данных можем сделать вывод, что вымороженный сидр является хорошей альтернативой знаменитого напитка, так как процесс вымораживания благотворно повлиял как на качественные, так и на органолептические показатели.

Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ 31820-2012 Сидры. Общие технические условия.**
2. **Агро Инвест** [Электронный ресурс]// Елена Дятловская// 2017// <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/25607-proizvodstvo-sidra-stanovitsya-privlekatelnym-biznesom/>.
3. **ГОСТ Р 53358-2009.** – Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пивоварения.

УДК 633/655

Студент **А.А. ПОКУДИНА**
Канд. геогр. наук **И.Г. КОСТКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ЛЬНА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Растение лен используется человеком с глубокой древности. В настоящее время ассортимент производимой из льна продукции чрезвычайно широк и включает помимо тканей и масла разнообразные технические материалы. Лен – ценнейшее растение не только для текстильной и пищевой промышленности, но и для ряда других отраслей (строительства, медицины, транспорта) [1].

Увеличение производства этой культуры как в мире, так и в России имеет большое значение. Лен рассматривают как стратегическую культуру XXI века. Перед льняной отраслью России стоит такая важная задача, как создание надежной собственной сырьевой базы для перерабатывающих предприятий, обеспечение импортозамещения хлопка [2].

На территории Руси лен получил широкое распространение в X-XIII вв. В XVIII в. большой вклад в развитие льноводства внес Петр I своим указом «О размножении во всех губерниях льняного и пенькового промысла». Первый стандарт в России был утвержден Петром I именно на лен. На протяжении многих веков лен-долгунец был в России традиционной культурой, являлся национальной гордостью государства, льняное волокно занимало ведущее место среди экспортных товаров. В конце XIX в. – начале XX в. Россия являлась основным производителем и экспортером льняного волокна в мире. На ее долю приходилось почти 80 % всех посевных площадей под льном в Европе [1].

В настоящее время отрасль льноводства в России находится в сложном состоянии. Площади под культурой резко сократились, в ряде традиционно льносеющих регионов России – в 50-70 раз. Лен полностью исчез с полей Псковской и Калужской областей. Закрылась большая часть предприятий по переработке льна. Лен стал убыточной культурой [3]. В последнее время для возрождения и развития льняного комплекса России осуществляется ряд мер по поддержке отрасли на федеральном и региональном уровнях. В 2019 г. рост объемов его переработки предположительно вырастет до 36 тыс. т.

Вологодская область является историческим центром льноводства. Вологодские льноводы издавна были известны как мастера получения высококачественного волокна. В XVI веке, с открытием торгового пути через Белое море, вологодский лен заинтересовал англичан, они высоко его оценили и стали закупать и северный лен-сырец, и холст.

Климатические условия Вологодской области (умеренно-прохладный и влажный климат) оптимальны для возделывания льна. Лен-долгунец – культура длинного дня, нетребователен к теплу, но в период активного роста очень требователен к влаге. Лучшая среднесуточная температура для его роста и развития – 10-15°C, более высокая температура задерживает рост стебля. В период цветения льна заморозков в Вологодской области не бывает [5]. Из неблагоприятных для возделывания льна погодно-климатических условий в

области наиболее вероятны частые и сильные дожди в период уборки. Такие условия отмечались в 2016 г., когда лен погиб на площади 0,6 тыс. га [6].

В 2017 г. посевные площади льна в области составляли 5,3 тыс. га, а в 1990 г. льном было занято 33,8 тыс. га [7]. Однако, несмотря на значительное снижение посевных площадей и прекращение работы многих льнозаводов, в Вологодской области сохранены не только многовековые традиции возделывания льна, но и полный комплекс предприятий по его глубокой переработке: от выращивания и первичной переработки до выпуска готовых тканей и изделий из них [4]. Вологодская область является сегодня одним из передовых льноводческих регионов России. Ее опыт по развитию отрасли планируется применять в других регионах [7].

По посевам льна-долгунца Вологодская область занимает в Российской Федерации ведущие позиции – 2-е место из 20 регионов (после Тверской области). Здесь расположено около 12% от общей посевной площади льна-долгунца в России и почти 80% от площади посевов в Северо-Западном федеральном округе [4]. В 2017 г. лен выращивали в 14 хозяйствах, расположенных в 9 муниципальных районах Вологодской области.

В области реализуется подпрограмма «Развитие льняного комплекса Вологодской области на 2013-2020 годы». В настоящее время в области работает 12 льнозаводов, совершенствуются технологии возделывания и обработки льна, осуществляется строительство новых цехов по переработке льна, ангаров для хранения льнотресты, ведется восстановление и реконструкция старых производств. Планируется увеличение посевных площадей до 10 тыс. га.

Средняя урожайность льна-долгунца по области в период 2014-2016 гг. составляла 7,8 т/га. В 2017 г. в связи с комплексом неблагоприятных условий природного характера, сложившимся на всей территории Вологодской области, средняя по области урожайность льна-долгунца снизилась до 5,6 т/га. Средний валовой сбор в области за период 2014-2016 гг. составил 3,8 тыс. т, в 2017 г. – снизился до 1,9 тыс. т [7].

Для успешного развития отрасли льноводства необходимо внедрение высокопродуктивных и устойчивых к болезням отечественных сортов, обладающих высокими прядильными свойствами. В области ведется подбор таких сортов. Семеноводческие хозяйства области обеспечивают посеvy культуры собственным посевным материалом. Активно внедряются научные разработки, созданные во ВНИИ льна. Вологодская область занимает передовые позиции по производству семян новых сортов, а площадь под новыми сортами составляет более 60% посевов льна-долгунца [2].

Существуют и значительные резервы повышения урожайности льна. Согласно выполненным оценкам, при соблюдении научно обоснованной системы удобрений и технологии возделывания в ряде льносеющих районов области может быть получена урожайность до 12-14 т/га [8].

Необходимым условием для дальнейшего динамичного развития льняного комплекса Вологодской области является широкое использование имеющихся научных достижений [4]. Помимо перехода на новые сорта, это внедрение комплекса агротехнических мероприятий, позволяющих значительно повысить урожайность льнопродукции и ее качество (в том числе использование новых предшественников, сидеральных культур), внедрение малозатратных технологий уборки и переработки льносырья [2].

Анализ состояния льноводства в Вологодской области показывает, что в тяжелый для отрасли период область сохранила накопленный многовековой опыт, занимает лидирующие позиции в стране, продолжает развивать традиции льноводства. В области имеются все основные элементы цепочки производства и переработки льна, осуществляются мероприятия по дальнейшему развитию льняного комплекса.

Литература

1. **Растениеводство** : учебник / под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 612 с.
2. **Понажев В.П., Рожмина Т.А., Медведева О.В.** Инновации – важнейший ресурс повышения производства льна-догунца // Достижения науки и техники АПК. – 2015. Т. 29. № 5. С.64 -66.
3. **Потенциал льняного поля:** монография / Под общ. ред. проф. А.Д. Прудникова. – М.: «Научный консультант», 2018. – 120 с.
4. **Постановление** «О государственной программе «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Вологодской области на 2013 - 2020 годы» от 22. 10. 2012 года N 1222 [Электронный ресурс] – <http://base.garant.ru/35700930>.
5. **Агроклиматические ресурсы** Вологодской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 189 с.
6. **Андреевская С. А.** Особенности развития отрасли растениеводства в Вологодской области // Инновационные технологии в сельском хозяйстве и лесном комплексе: сборник трудов.– Вологда – Молочное: ГМХА, 2018. – С. 3-9.
7. **О состоянии растениеводства** в Вологодской области [Электронный ресурс] / Сайт департамента сельского хозяйства Вологодской области - <https://agro.gov35.ru>.
8. **Налиухин А. Н. Шильниковская Е. В.** Современные технологии возделывания льна-долгунца в Вологодской области // Земледелие. – 2012. - № 4. – С. 38 – 40.

УДК 339.13

Студент **В.В. САДАКОВА**
(ФГАОУ ВО СПбПУ Петра Великого)
Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ КОНЬЮНКТУРЫ РЫНКА ШОКОЛАДА

Согласно стандартной международной торговой классификации ООН (СМТК), шоколад относится к группе «Шоколад и прочие пищевые продукты, содержащие какао, не включенные в другие категории». Данный товар слабо дифференцирован, рынок находится на стадии зрелости. Мировому рынку шоколада, несмотря на некоторую экономическую нестабильность, в 2017 году удалось стабилизироваться. Тем не менее, производители продолжают сталкиваться с новыми проблемами, которые связаны со многими факторами, например, повышающимися требованиями потребителей к разнообразию ассортимента и волатильностью на рынке какао-бобов.

Целью данной статьи является исследование и обоснование изменений конъюнктуры мирового рынка шоколада. Задачи исследования заключаются в оценке общеэкономической ситуации на мировом рынке шоколада, используя индикаторы привлекательности рынка и анализ факторов, оказывающих влияние на конъюнктуру мирового рынка. Также в статье выявляются и обосновываются основные тенденции развития российского рынка [1].

Основными игроками международного рынка согласно Candy Industry's 2017 Top 100 Confectionery Companies in the World являются компании «Mars Inc», «Mondelez International», «Ferrero Group», «Nestle SA» и «Meiji Co Ltd». Если говорить о российском рынке, то около 80% производства всех видов шоколадных изделий в России приходится на пять крупных компаний, из которых четыре – предприятия транснациональных корпораций и только один – российский холдинг «Объединенные кондитеры».

Географическая структура мирового рынка шоколада представлена крупнейшими экспортерами и странами, в которых находятся крупнейшие конгломераты – это страны Европы и США, а также Турция, Япония и Австралия. Россия в 2016 году находилась на 12 месте среди 15-ти крупнейших стран-экспортеров, сумма экспорта которых составила около

79,4% всего экспорта шоколада. Крупнейшими импортерами являются США, Германия, Франция, Великобритания и Нидерланды.

Основные факторы, влияющие на конъюнктуру рынка, включают: степень монополизации и уровень конкуренции на рынке; волатильность на рынках сырья, сезонность спроса, себестоимость производства, предпочтения потребителей, открытость рынка, развитие прогрессивных технологий [2].

Степень монополизации и уровень конкуренции на рынке шоколада: по своей структуре международный рынок близок к олигополии, то есть большая часть рынка контролируется небольшим числом крупных игроков, владеющих значительными оборотным капиталом и рекламными бюджетами. Аналогичная ситуация и на российском рынке, где лидеры представлены консолидированным пулом отечественных производителей и рядом зарубежных корпораций, инвестировавших капитал в российский рынок путем строительства или приобретения производственных площадок, а также сделок слияния и поглощения.

Волатильность рынка шоколада напрямую зависит от волатильности мирового рынка какао-бобов, цены на котором являются достаточно волатильными в связи с ограниченным предложением на мировом рынке и нестабильной политической ситуацией в Кот-д'Ивуаре. Кроме того, на волатильность рынка оказывают влияние стихийные бедствия в странах-поставщиках какао-бобов. Например, с середины апреля 2015 года начался заметный рост цен на какао на мировых площадках: на Лондонской бирже на – 10,6%, на Нью-йоркской – на 23%. Это произошло из-за неурожая в Гане, которая является вторым мировым производителем какао после Кот-д'Ивуара. Вследствие удорожания какао-бобов цены на шоколад увеличились почти на 40%. Достаточно высокая степень волатильности российского рынка шоколада связана также с введенным эмбарго на поставки продукции из западных стран. А именно, речь идет об одном из видов ключевого сырья – орехах из США и ЕС, которые подпали под введенные Россией ограничения.

Сезонность рынка шоколада имеет четко выраженный характер. На период с 25 декабря приходится пик – 45% оборота. Январь-март, сентябрь-ноябрь характеризуются повышенным уровнем спроса, обусловленным праздничными днями, холодным временем года. Резкое сокращение спроса в период апрель-июль.

В 2015 году мировые цены на какао-бобы обновили четырехлетние максимумы по причине неурожая в Гане, что повлекло увеличение цен на шоколад на 40%. Цены стали резко снижаться с октября 2016 года на фоне повышения урожая на 20% [3]. На конец 2017 – начало 2018 года рост цен на шоколад не превышает средней продовольственной инфляции. После двух лет снижения сейчас происходит обратный тренд по восстановлению потребления, за счет роста спроса на шоколад, который отличает более высокая стоимость по сравнению с другими видами кондитерской продукции. В число четырех ведущих стран по производству шоколада входят США, Германия, Швейцария и Бельгия. По данным «Statista», на Западную Европу приходится примерно 35% мирового производства, а на США – еще 28%. Объем производства шоколада в РФ на 2016 год составил 583,4 млн. долл. США [4].

На мировом рынке шоколада существует три типа покупателей - покупатели, больше всего ценящие удобство; покупатели, для которых основное значение имеет соотношение цены и качества; покупатели, предпочитающие элитную продукцию. Потребители все больше внимания уделяют проблемам здорового образа жизни и экологии [5]. Западная Европа остается крупнейшим рынком шоколада в мире, однако замедление его роста указывает на появление признаков насыщения. Мировым лидером по потреблению шоколада является Швейцария, в которой на душу населения приходится в год около 19,8 фунтов (9 кг). Германия находится на второй позиции, человек потребляет там 17,4 фунтов (7,9 кг). Ирландия и Великобритания совместно завершают тройку лидеров с 16,3 фунтами (7,4 кг). В Соединенных Штатах пользуется спросом качественная, но недорогая продукция, а также продукция с экзотическими вкусами. Ежегодно на 30% растет китайский рынок, где большой

популярностью пользуется шоколад премиум класса [6]. На российском рынке по мере роста потребительского спроса на более дорогую и качественную продукцию увеличивается активность производителей шоколада ручной работы.

Рынок шоколада является преимущественно открытым, так как имеет относительную свободу от налогов, тарифов и барьеров, ставящих препятствия для нормального функционирования. Степень его открытости позволяет оценить характер конкуренции, складывающейся на торговой площадке. Так как на рынке шоколада доминирует небольшое число участников, то он является менее открытым, чем конкурентный. Барьеры входа на рынок могут быть следствием политики правительства, определяющей налоговую и тарифную систему [7]. Шоколад не облагается акцизом и другими специальными пошлинами, НДС 18%, ставка ввозной таможенной пошлины 0,2 евро за 1 кг, или 5%.

Научно-технический прогресс изменил производство шоколада: современная фабрика представляет собой автоматизированную линию с электронным управлением, техническое оснащение которой гарантирует выпуск высококачественной шоколадной продукции. Ее работа полностью контролируется компьютером. Современные технологии позволяют ускорить процесс производства шоколада и увеличить объем партий, а также снизить издержки, а значит – и себестоимость продукта.

Тенденции развития российского рынка шоколада определяются также особенностями потребительского поведения, которое определяется возрастающей значимостью экологических факторов для индивида, что подтверждается постоянно усиливающейся мотивацией к потреблению экологически чистых продуктов питания [8].

Потребители, заботясь о здоровье, все чаще отдают предпочтение темному шоколаду из-за более низкого содержания сахара. Резкий рост цен на какао-бобы в 2015 – 2016 годах и обострение конкуренции между торговыми предприятиями снизили норму прибыли производителей шоколада, однако в 2017 году рост цен на шоколад немного стабилизировался и не превышал средней продовольственной инфляции. Относительная стабильность понемногу возвращает потребителей к любимому шоколаду. Однако обеспеченные покупатели предпочитают шоколад ручной работы и все чаще обращаются к «крафтовым» шоколадам. В итоге крупнейшим производителям шоколада приходится искать новые ниши на меняющемся рынке. Европейский рынок остается крупнейшим рынком шоколада в мире, однако замедление его роста указывает на появление признаков насыщения. По прогнозам «Euromonitor International», мировые продажи шоколада в 2018 г. вырастут только на 2%.

Вывод. Наиболее существенными факторами, оказывающими влияние на тенденции шоколадной индустрии, являются любые изменения и колебания на рынке какао-бобов; усиление внимания потребителей к вопросам здоровья и экологии; сезонность (25% новой шоколадной продукции выпускается к праздникам); внедрение инноваций с акцентом на индивидуализацию продукции; высокий уровень консолидации объемов производства вокруг ключевых брендов. Главными характеристиками восприятия бренда потребителями являются уникальность, известность и доверие.

Л и т е р а т у р а

1. **Базарнова Ю.Г., Саморуков В.И.** Методологические принципы эксперимента в рамках научно-исследовательской работы студентов// IV Международный балтийский морской форум: материалы Международного морского форума, 2016. – С. 1093-1102. URL: <http://www.biomos.ru/index.htm> (дата обращения: 27.02.2019).
2. **Евдокимов К.В.** Основные этапы эволюции теории предпринимательства // Экономика и управление. – 2011. – № 6 (68). – С. 21-24
3. **Мировые цены на какао рухнули до 10-летних минимумов** [Электронный ресурс] //«Интерфакс»: информационная группа. – 2017. – Режим доступа: <http://www.interfax.ru/business/560304> (дата обращения: 22.01.2018).

4. «Statista» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://www.statista.com/> (дата обращения: 22.01.2018).
5. **Божук С.Г., Плетнева Н.А.** Влияние экологических и социальных инициатив компаний на формирование потребительской лояльности // Практический маркетинг. – 2017. – №2-1 (240). – С.11-18.
6. «The International Cocoa Organization (ICCO)» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://www.icco.org/> (дата обращения: 22.01.2018).
7. **Кулибанова В.В., Божук С.Г.** Повышение конкурентоспособности предпринимательских структур на основе концепции социально-этического маркетинга// Проблемы современной экономики. – 2012. – №1. – С. 196-198.
8. **Божук С.Г., Евдокимов К.В., Плетнева Н.А., Саморуков В.И.** Экологический маркетинг: учеб. пособие СПб. СПбГАУ, 2018.

УДК 664.6

Студент **А.Е. СТОЛБОВАЯ**
(СПб НИУ ИТМО)
Канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ С ДОБАВКОЙ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Актуальность здорового сбалансированного питания высока во все времена, так как насыщаясь действительно хорошими продуктами, можно получить приятный эффект оздоровления на всех уровнях.

Производство продуктов диетического, профилактического и лечебного назначения в наши дни является перспективным направлением разработки.

Важнейшая роль в рецептурах функциональных продуктов питания и пищевых добавок отводится витаминам, которые на протяжении последних десятилетий остаются неизменно востребованными ингредиентами. Кроме того, в последнее время во всем мире наблюдается рост интереса к таким компонентам рецептур, как полиненасыщенные жирные кислоты, специфические каротиноиды и биофлавоноиды, которые в качестве антиоксидантов нейтрализуют свободные радикалы и оказывают защитное действие на биологические мембраны клеток и замедляет процессы старения человеческого организма. Основным источником этих веществ являются растения [1].

В данной работе рассматривается влияние введения в рецептуру замороженных выжимок красной смородины на химические, физические и потребительские качества готового изделия.

Красная смородина - перспективная культура для использования в производстве функциональных продуктов питания.

Ягоды красной смородины содержат до 10% сахаров и до 4% кислот, достаточное количество витаминов, а также пектиновых веществ. По содержанию витамина С красная смородина не относится к богатым источникам. Основные минеральные вещества представлены солями калия, кальция, фосфора, магния и железа. В небольшом количестве содержатся витамины В1 и В2, дубильные вещества и каротин.

В табл. 1 приведен подробный химический состав ягод красной смородины.

Таблица 1. Химический состав ягод красной смородины [2]

Массовая доля	Литературные данные
Сахара, %	4-11
Титруемые кислоты (по яблочной), %	0,6-4,18
Пектиновые вещества, %	3,4
Витамин С, мг/100 г	до 83
Р-активные вещества, мг/100 г:	
– катехины	90,6
– антоцианы	61,6
Калий, мг/100 г	275
Кальций, мг/100 г	36
Магний, мг/100 г	17
Фосфор, мг/100 г	33
Железо, мг/100 г	0,9
Редуцирующие вещества, мг/100 г	3,2

Можно сделать вывод, что введение в рецептуру мучных кондитерских изделий выжимок красной смородины может частично восполнить дефицит питательных веществ, витаминов и минералов.

Стоит отметить то, что было выбрано именно замороженное сырье. Это облегчает использование данного сырья в необходимое время и продлевает срок хранения.

При таком хранении замедляются биохимические процессы, происходящие в замороженных выжимках, соответственно, снижается интенсивность гидролиза сахаров и разрушение витамина С. Также замораживание выжимок способствует сохранению лучшей влагоудерживающей способности, так как при этом уменьшается диффузия влаги [4].

Таким образом, целью исследования стала разработка рецептуры изделия на основе кекса «Чайный» с исключением из состава изюма, но с введением замороженных выжимок красной смородины, и изучение влияния данного сырья на качество продукта.

Таблица 2. Рецепт кекса «Чайный» [3]

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,50	392,62	335,70
Маргарин столовый	83,50	294,46	245,87
Сахар-песок	99,85	294,46	294,00
Меланж	27,00	235,58	63,60
Соль поваренная	96,50	1,18	1,15
Аммоний углекислый	100,00	1,18	1,18
Итого	-	1219,48	941,50
Выход	82±3	1000,00	820 ±30

Объекты исследования в работе – кексы (контрольный и опытные образцы), тестовые полуфабрикаты, замороженные выжимки красной смородины, дополнительное и основное сырье. Показатели качества определяли в соответствии с требованиями ГОСТ15052-2014.

Методика: перед использованием данное сырье размораживалось в холодильной камере при температуре от 4 до 5°C, измельчалось и затем добавлялось в рецептуру кексов.

Дозировка составила 5% и 10% к массе муки. Контролем служил образец без внесения добавки.

Методы исследований: испытания проводились в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями на методы исследований. Эксперименты проводились в Международном хлебопекарном центре ИТМО. Качество сырья, полуфабрикатов и готовых изделий оценивалось по органолептическим и физико-химическим показателям. В ходе исследования определяли физико-химические свойства полуфабриката (теста): массовую долю влаги теста; титруемую кислотность. Также определяли показатели качества готовых изделий: массовую долю влаги мякиша; титруемую щелочность/кислотность; намокаемость; величину упека; аромат; состояние пористости мякиша; внешний вид (состояние поверхности); структурно-механические свойства мякиша и их изменение в процессе хранения (в течение 5 суток).

Полученные результаты и результаты влияния внесения выжимок красной смородины на качество кексов приведены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что результаты исследований кексов с разной дозировкой добавки по представленным показателям соответствуют требованиям регламента и ТУ на изделия, изготовленные на химических разрыхлителях.

Таблица 3. Влияние внесения выжимок красной смородины на качество кексов

Показатели	Контроль	Массовая доля добавки, %	
		5	10
Форма	Куполообразная, правильная	Куполообразная, правильная	Куполообразная, правильная
Состояние поверхности	Гладкая, без подрывов	С небольшими подрывами	С небольшими подрывами
Состояние пористости мякиша	С мелкими и средними порами, равномерная	С мелкими и средними порами, равномерная	С мелкими и средними порами, равномерная
Вкус	Свойственный, сдобный, без посторонних привкусов	Свойственный сдобный, с легкой кислинкой	Свойственный сдобный, с привкусом красной смородины
Аромат	Характерный, без посторонних запахов	Характерный, без посторонних запахов	Характерный, со слабым запахом красной смородины
Цвет	Светло-желтый	Серовато-желтый	Серовато-розовый
Массовая доля влаги, %	22	23	25
Величина упека, %	12	11	10,5
Намокаемость, %	163		
Титруемая щелочность, град	1	-	-
Титруемая кислотность, град	-	1,6	2

Исходя из проведенных экспериментов, сделаны выводы:

1. Введение в рецептуру кексов выжимок из красной смородины в дозировке 5% и 10% позволило получить изделия хорошего качества и не оказало негативного влияния на органолептические показатели кексов.
2. Физико-химические показатели соответствуют требованиям к данному виду изделий.

3. Кексы с внесением добавки имеют развитую структуру пористости и объем в 1,5 раза больше, чем в контрольном образце.
4. Данная добавка не оказывает негативного воздействия при хранении.

Следовательно, разработка рецептур с добавлением выжимок красной смородины – перспективное направление для обеспечения рационального и полноценного питания.

Литература

1. **Шабров А.В., Дадали В.А., Макаров В.Г.** Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи. – М.: Авваллон, 2003. – 184 с.
2. **Скурихин И.М., Тутельян В.А.** Химический состав российских пищевых продуктов : Справочник. – М, 2012. – 8 с.
3. **Сборник технологических инструкций** для производства хлеба и хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 494 с.
4. **Расщепкин А.Н., Короткий И.А., Короткая Е.В.** Влияние режимов низкотемпературной обработки на качественные показатели ягод смородины. – 2014.

УДК 631.365.036.3

Студент **Ф. ФАЙЗОВ**
Канд. геогр. наук **И.Г. КОСТКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОЛУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ КАК СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ

Сушеные овощи и фрукты согласно действующим стандартам могут выпускаться как нарезанными или целыми (в зависимости от вида сырья), так и в виде порошков [1]. Производство овощных и фруктовых порошков стало развиваться относительно недавно – в 80-е годы XX века, – и вначале сырьем для их производства являлись в основном картофель, морковь и томаты [2]. В настоящее время ассортимент порошков очень широк, их получают почти из всех видов овощей и фруктов.

Целью выполненных исследований являлось изучение возможности повышения качества и расширения ассортимента овощных порошков. В задачи исследований входило следующее: дать характеристику овощных и фруктовых порошков как пищевых продуктов, проанализировать существующие технологии производства порошков, выполнить оценку биохимических и органолептических показателей порошков, изготовленных из лука порея.

Применение овощных и фруктовых порошков может быть чрезвычайно разнообразным – в домашней кулинарии, на предприятиях общественного питания, в пищевой промышленности (в рецептурах хлебобулочных, кондитерских, макаронных изделий, пищевых концентратов, кисломолочных продуктов, мясопродуктов, напитков и др.). Включение овощных и фруктовых порошков в рецептуры повышает биологическую ценность продуктов, позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Порошки характеризуются рядом преимуществ перед овощами и фруктами, высушенными нарезанными или целыми: занимают меньший объем при хранении и транспортировке, могут иметь более длительные сроки хранения с незначительными потерями биологически активных веществ, хорошо восстанавливаются водой с образованием пюре, близкого по органолептическим свойствам к пюре из свежих овощей и фруктов [2].

Традиционная технология производства порошков предусматривает две различные возможные технологические схемы. По одной схеме сырье режут и высушивают

конвективным способом (обычно в ленточных конвейерных сушилках), затем измельчают в порошок (на молотковых дробилках) и просеивают. Такая схема применяется для лука, чеснока, пряно-вкусовых культур, так как позволяет уменьшить потери ароматических веществ. По другой схеме вначале получают пюре (сырье разваривают и протирают), затем пюре высушивают (кондуктивным способом на вальцовых сушилках или конвективным способом на распылительных сушилках).

Так как многие овощи и фрукты содержат большое количество сахаров, при сушке материал может проявлять высокую термопластичность, налипать на вальцы, трудно от них отделяться, комковаться. Для уменьшения этих явлений при кондуктивной сушке в пюре из определенных видов сырья вводят небольшое количество крахмала, перед удалением с вальцов готовый продукт обдувают холодным сухим воздухом. Существенным недостатком сушки пюре в распылительных сушилках является контакт с большим количеством воздуха, что способствует окислению полифенолов, потере ароматических веществ [3].

Производство и потребление овощных и фруктовых порошков в мире неуклонно растет, а элементы технологии их получения совершенствуются. Биологическая ценность и органолептические свойства порошков в большой степени зависят от особенностей технологии их производства. Недостатком традиционных технологий является воздействие высокой температуры и свободный доступ кислорода.

Потери ценных веществ при производстве порошков значительно уменьшаются при проведении кондуктивной и конвективной сушки под вакуумом. Очень высокое качество порошков обеспечивает сублимационная сушка, сублимированные («freeze-dried») порошки сегодня широко представлены на мировом рынке продуктов переработки овощей и фруктов. При получении порошков методом прямой сушки большое значение имеет способ измельчения высушенного материала [4]. В традиционных технологических схемах при измельчении температура сырья может достигать очень высоких значений (более 200°C), что приводит к значительной потере многих ценных веществ. Для предотвращения нежелательных изменений в измельчаемом материале перспективным является криоизмельчение (помол в инертной среде при очень низких температурах – до -190 °C) [5].

На кафедре технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции СПбГАУ была выполнена оценка органолептических свойств и некоторых биохимических показателей порошка, изготовленного из лука порея.

Во многих странах лук порей принадлежит к числу ведущих овощных культур, в последнее время он приобретает все большую популярность и в России. Особенностью лука порея является нерезкий, более нежный по сравнению с другими видами луков вкус. Это позволяет использовать его в лечебно-профилактических целях, в диетическом питании.

Товарной частью урожая лука порея является ложный стебель – нижняя белая и светло-зеленая часть стебля. Зеленые листья обычно не используются из-за довольно жесткой консистенции. Содержание биологически активных веществ в ложном стебле и в зеленых листьях различно. По показателям содержания аскорбиновой кислоты, флавоноидов, каротиноидов листья значительно превосходят ложный стебель [6].

Порошки из лука порея получали в лабораторных условиях методом прямой сушки с использованием инфракрасно-конвективной сушки при температуре 45°C. Биохимические анализы и переработку свежего лука порея проводили сразу же после уборки урожая. Сухое вещество определяли методом высушивания при температуре 105°C, сумму сахаров – по Бертрану, аскорбиновую кислоту – по методу Мурри. Сушке подвергали 2 сорта лука, выращенные на опытном поле кафедры плодоовощеводства СПбГАУ. Биохимические показатели свежего лука порея и показатели качества изготовленных порошков приведены в таблице.

Таблица. Биохимические показатели свежего лука порея, органолептические и биохимические показатели порошков

Часть растения	Сумма сахаров, %		Аскорбиновая кислота, мг/100г		Каротиноиды, мг/100г		Органолептические показатели порошков, баллы		
	Сырье	Порошки	Сырье	Порошки	Сырье	Порошки	Вкус	Цвет	Аромат
Сорт Камус									
Ложный стебель	7,8	44,5	17,0	48,6	2,1	10,2	4,4	4,1	4,5
Зеленые листья	5,2	36,1	28,5	112,8	7,8	45	4,6	4,7	4,3
Сорт Коламбус									
Ложный стебель	8,5	39,3	21,7	59,4	2,4	10,3	4,6	4,3	4,7
Зеленые листья	6,0	36,2	31,4	118,9	9,6	56	4,6	4,9	4,5

Порошки из лука порея имели нерезкий, сладковатый вкус, привлекательный внешний вид, приятный, хорошо выраженный аромат. Анализируя приведенные в таблице биохимические показатели изготовленных порошков, важно отметить, что порошки, полученные из зеленых листьев, имели существенные преимущества по содержанию биологически активных веществ.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы. Хорошими органолептическими свойствами характеризуются порошки, полученные как из ложного стебля, так и из зеленых листьев. Высокая биологическая ценность порошков из зеленых листьев говорит о целесообразности получения порошков из всей надземной части растения. Использование зеленых листьев даст также возможность более рационально использовать урожай лука порея.

Литература

1. **ГОСТ 32065-2013** – Овощи сушеные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014.
2. **M. E. Dauthy.** Fruit and vegetable processing/ Food and Agriculture Organization of the United Nations – Rome, 1995 - электронный ресурс] - www.fao.org / 3/V5030e/V5030E00.
3. **Киселева Т.Ф.** Технология сушки/Кем.ТИПП. – Кемерово, 2007. – 117 с.
4. **Effects of drying and grinding in production of fruit and vegetable powders/ Marie Celeste Karam et al. //: Journal of Food Engineering 188 (2016).** – P. 32 -49.
5. **Адрицкая Н.А., Костко И.Г.** Хозяйственно-биологическая и технологическая оценка сортов лука порея в условиях Северо-Западного региона// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 21-26.
6. **Касьянов Г.И., Ломачинский В.В.** Производство и использование криопорошков из овощей и фруктов// Известия Вузов. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3.– С. 64-65.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЫБОВОДСТВЕ

Одним из важнейших направлений работы с животными является увеличение их генетического потенциала. Опыт последних лет показал, что использование вспомогательных репродуктивных технологий (Assisted Reproductive Technologies - ART) позволяет значительно увеличить скорость генетического прогресса [1]. Однако максимальное использование преимуществ методов ART невозможно без надлежащих знаний о физиологии женской и мужской половых систем, а также о репродуктивных циклах [2].

Воспроизводство у рыб характеризуется рядом отличий, ввиду чего перечень вспомогательных репродуктивных технологий для них расширяется. Основа всего - воспроизводственный контроль, включающий в себя слежение за формированием и созреванием половых клеток, а также определение пола. Определение пола зачастую вызывает затруднения, так как большинство видов не обладают ярким половым диморфизмом [3]. Это осложняется не только тем, что пол зачастую либо определяется, либо сильно зависит от окружающей среды, но и тем, что некоторые рыбы проявляют диогогамию (последовательный гермафродитизм). На сегодняшний день используют 4 метода: внешний осмотр, исследование половой системы и гамет, использование ДНК- и биохимических маркеров. Однако зачастую внешним осмотром невозможно сделать точное заключение, так как не у всех рыб есть явные отличия в форме генитального сосочка и его расположения, а исследование гонад, включающее проведение биопсии, лапароскопии, эндоскопии и ультразвукового исследования требует оборудования и соответствующих знаний. В такой ситуации эффективным является использование генетических и биохимических маркеров, однако последние более требовательны к степени развития гонад. Примером биохимических маркеров может служить уровень половых стероидов в крови либо кожной слизи.

Важно отслеживать стадии созревания половых клеток, где наряду с внешними признаками (гиперемия генитального сосочка и увеличение брюшной полости) используются и биохимические маркеры (изменение стероидных гормонов). Но основной способ – проведение биопсии с катетеризацией через половые поры.

Наружное оплодотворение в сочетании с высокой плодовитостью делает искусственное осеменение (ИО) очень выгодным в рыбоводстве. Для того, чтобы максимизировать количество оплодотворенных женских гамет, в России В.П. Врасский разработал «сухой метод» ИО, сущность которого в том, что женские и мужские половые клетки сначала перемешиваются друг с другом, а затем к ним добавляется вода, в которой и активизируются сперматозоиды.

Помимо ИО в воспроизводстве рыбы зачастую используется индуцированное созревание и нерест. Оно применяется тогда, когда рыба не может завершить репродуктивный цикл ввиду отсутствия экологических и социальных сигналов, а также при стрессе [4]. В некоторых случаях желаемый результат можно достичь при использовании травяных матов в качестве субстрата для отложения яиц, как это проводится у золотого карася, или организовать внезапное колебание температуры для облегчения нереста золотистого спара [5].

Гормональную обработку начали использовать еще с 1970-х годов, делая инъекции гонадолиберина и его аналогов. Она позволяет увеличить объем и уменьшить вязкость мужских половых продуктов, вызвать последние стадии созревания фолликулов, а также

получить синхронизированную яйцекладку. Успех при проведении гормонотерапии тесно связан с этапом созревания, в который эта гормонотерапия была проведена. Если рыба пройдет гормональную обработку до того, как завершится вителлогенез (синтез и накопление желтка в ооцитах), она может потерять способность к воспроизводству [4].

Криоконсервация также снискала интерес в аквакультуре. На данный момент разработаны методы криоконсервации спермы для многих видов, хотя ее применение до сих пор ограничено. Связано это как с затратами на реагенты, так и с неплохой сохранностью спермы в охлажденном виде при температуре от 0 до плюс 4°C. Сложнее дела обстоят с криоконсервацией ооцитов и эмбрионов. Сложности вызваны высоким содержанием в них воды, большим количеством желтка и липидов, а также низкой проницаемостью мембраны [6]. Несмотря на это, были разработаны методы криоконсервации бластомеров для таких видов, как радужная форель и обыкновенный карп, что является альтернативным методом сохранения эмбрионов [7].

Известны и опыты по трансплантации. В Японии провели трансплантацию первичных половых клеток желтохвостой лакедры – морской теплолюбивой рыбы семейства ставридовых, являющейся ценной трудноразводимой породой. Пересаживание ее первичных половых клеток позволило реципиентам успешно воспроизводить генетический материал донора [8]. Это доказывает, что потенциал биотехнологических методов в сфере аквакультуры действительно велик и плавно подводит нас к последней репродуктивной технологии – трансгенезу.

Известно, что наружное оплодотворение вкупе с большими размерами ооцита и эмбриона делают рыбу лучшим модельным объектом для изучения трансгенетических технологий. Разработаны методы микроинъекций и электропорации (создание пор в двухслойной липидной мембране под действием электрического поля), позволяющие внедрять в организм рыбы сторонние гены. Таким образом были получены линии трансгенных лососей, сомов, тилапий и карпов с увеличенной живой массой.

Применение вспомогательных репродуктивных технологий – это будущее, способное не только повысить рентабельность производства в рыбоводстве, но и максимизировать объемы получаемой продукции. Кроме этого, широкий спектр возможностей в виде криоконсервации, трансгенеза и трансплантации способен не только сохранить видовое разнообразие на планете и создать резерв генетического материала, но и увеличить это самое разнообразие, получая виды с необходимыми человечеству показателями.

Литература

1. **Vivanco-Mackie H.W.** Transferencia embrionaria en ovinos y caprinos // *Biotechnology of Reproduction*, 2001. - №4. – P.1496-1502.
2. **Paterson, L., DeSousa, I.** Application of reproductive biotechnology in animals: Implications and potentials applications of reproductive cloning / Ritchie,W., King,T., and Wilmut // *Animal Reproduction*,2003. -№7(9). –p.137-143.
3. **Devlin R.H.** Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and environmental influences / Nagahama Y. // *Aquaculture*,2002. - №208(3–4). –p.191–364.
4. **Mylonas CC, Fostier A, Zanuy S.** Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction / Fostier A, Zanuy S. // *Gen Comp Endocrinol*, 2010. -№165. –p.516–534.
5. **Colombo L.** Induction of spawning in the gilthead seabream, *Sparus aurata* L., by elevation of water temperature and salinity and by hCG or LH-RH analogue treatments / Francescon A, Barbaro A, Belvedere P, Melotti P. // *Riv Ital Acquacol*, 1989. -№24. – p.187–196.
6. **Robles V.** Embryo cryopreservation: what we know until now. *Methods in reproductive aquaculture: marine and freshwater species.*/Cabrita E, Acker AJP, Herráez P. // *CRC Press*,2009. – p.265–294.
7. **Calvi S.L.** Cryopreservation of rainbow trout blastomeres: influence of embryo stage on postthaw survival rate / Maisse G. // *Cryobiology*, 1998. -№36(4). –p.255–262.
8. **Morita T, et al.** Production of donorderived offspring by allogeneic transplantation of spermatogonia in the yellowtail / Kumakura N, Morishima K, Mitsuboshi T, Ishida M, Hara T. // *Biology of Reproduction*,2012. -№ 86(6). –p.176-179.

ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС И ЕГО ПРОФИЛАКТИКА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Среди основных отраслей животноводства в настоящее время одной из важнейших является скотоводство, обеспечивающее население страны незаменимыми продуктами питания (молоком и мясом), а также сырьем (кожа, волос и др.) для перерабатывающей промышленности [1].

В промышленных условиях производства продукции скотоводства необходимо учитывать факторы, которые оказывают влияние на продуктивные качества животных. Современные породы крупного рогатого скота отличаются высокой продуктивностью и хорошими адаптационными качествами. Тем не менее, воздействие стресс-факторов оказывает негативное влияние на продуктивность, состояние здоровья и продолжительность использования животных [2, 3].

Тепловой стресс является одной из существенных проблем молочного скотоводства в летнее время года, так как оказывает влияние на поедаемость кормов и способствует уменьшению молочной продуктивности. В оптимальных термических условиях тепло, вырабатываемое в результате деятельности организма, выделяется в окружающую среду. Однако при повышении температуры воздуха более 30°C теплотери в организме коровы увеличиваются, что способствует уменьшению её продуктивности [4, 5].

Нарушение метаболизма и низкое потребление кормов может привести к нарушению обменных процессов в организме, возникновению заболеваний и летальному исходу.

Непродолжительное (не более 1-2 час.) воздействие стресса не оказывает существенного влияния на продуктивность животных. При более длительном воздействии организм животного из стадии первичного стресса (стадия тревоги) переходит в стадию адаптации с длительным периодом восстановления физиологических функций. Если воздействие стресса на животное не прекращается, то у него наступает стадия истощения, которая характеризуется значительным снижением продуктивности и угнетенным состоянием. Описанные стадии являются характерными признаками для теплового стресса.

В исследованиях многих отечественных и зарубежных ученых [6, 7] было установлено, что снижение уровня потребления кормов коровами связано с повышением температуры тела (следовательно, с нарушением метаболических процессов), оттоком крови от органов желудочно-кишечного тракта к надпочечникам, а также выработкой энергии на восстановление оптимальной температуры тела.

Адаптация к воздействию теплового стресса, прежде всего, проявляется в изменении строения кожно-волосного покрова. Данные, имеющиеся в литературе, свидетельствуют о том, что в течение года кожно-волосной покров животных претерпевает значительные изменения, что способствует лучшей адаптации и терморегуляции организма. По данным В.Ф. Поздняковой [2], строение и особенности кожно-волосного покрова крупного рогатого скота имеют большое значение при адаптации к условиям низких температур. Адаптация к холоду происходит за счет интенсивного отложения подкожного жира и увеличения роста волосного покрова, который достигает генетически обусловленного максимального значения. Животное может сопротивляться дальнейшему усилению холодовой нагрузки только повышением теплопродукции, но при этом часть энергии корма идет на образование тепла, а не на рост животного или увеличение его продуктивности [1].

По данным Ю. Фомичева и др. [5], у высокопродуктивных коров в условиях повышенной температуры воздуха в молоке увеличивается содержание соматотропина. Уменьшение удоя и жирномолочности при воздействии теплового стресса является следствием уменьшения потребления энергии рациона. Ферментация клетчатки в рубце

сопровождается повышенным теплообразованием. Животные при воздействии высоких температур окружающей среды пытаются уменьшить температуру тела, поедая меньше объемистых кормов. Авторы указывают, что в этих условиях у животных снижается переваримость протеина. Именно протеин является одним из важнейших нутриентов в рационе, особенно у лактирующих коров. В случае снижения его уровня в организме снизится качество как мясной (за счет содержания белков в мышцах), так и молочной (массовая доля белка) продукции. Поэтому авторы рекомендуют использовать в кормлении подкормку в виде высокобелкового сухого кормового концентрата (ВБСКК).

Возможное решение проблемы воздействия теплового стресса на организм животных Н.П. Бурякова и др. [4] подразделяют на две группы: снижение выработки тепла (внутреннее воздействие) и охлаждение организма животного (наружное воздействие). Авторы предлагают увеличить число кормлений, но при этом сократить количество корма за один прием. Это будет способствовать повышению потребности корма. Кормить животных необходимо в то время, когда температура окружающего воздуха минимальная (30% утром и 70% вечером и ночью), а также использовать охлажденные корма с добавлением минеральных веществ (калия, натрия и бикарбоната натрия) и концентрированные корма.

Для профилактики теплового стресса в исследованиях М.М. Алиева, К.А. Гулиева [8] для животных опытной группы использовали биоактивный кормовой комплекс Флаво Витал в сочетании с сеном, свеклой, патокой, подсолнечной мезгой и ячменной крупой. Недостаточность минеральных элементов из-за воздействия стресса компенсировалась за счет монокальцифосфата и солевой смеси. Результаты исследований показали, что коровами опытной группы было потреблено, усвоено и отдано в молоко больше азота, чем в контрольной группе.

Увеличение содержания в рационах минеральных веществ и белков, а также смена режима питания на более прохладные часы оказывает внешнее и внутреннее воздействие на организм животных, что способствует уменьшению неблагоприятного воздействия теплового стресса, обеспечивает повышение потребности кормов и продуктивности. В дневные часы стоит охлаждать животное снаружи, а также следить за поступлением достаточного количества жидкости в организм во избежание обезвоживания.

Таким образом, в промышленных условиях производства продукции скотоводства возможно использовать разные методы для профилактики и уменьшения негативного воздействия теплового стресса на организм крупного рогатого скота.

Литература

1. **Позднякова В.Ф., Соболева О.В., Смирнова И.А., Бравилова Е.А.** Динамика кожно-волосного крупного рогатого скота при адаптации их к ресурсосберегающей технологии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №4. – С. 506.
2. **Позднякова В.Ф.** Гистологическое строение кожи и волосного покрова крупного рогатого скота при адаптации его к условиям низких температур // Вестник Костромского государственного университета. – 2001. – №2. – С. 45.
3. **Ткаченко Т.** Защитно-восстановительные механизмы животных при температурном стрессе // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 32-24.
4. **Буряков Н.П., Бурякова М.А., Алешин Д.Е.** Тепловой стресс и особенности кормления молочного скота // Сельскохозяйственные животные. – 2016. – № 3. – С. 5-13.
5. **Фомичев Ю., Сулима Н., Сидоров Е., Бардин О.** Тепловой стресс у лактирующих молочных коров и способы его профилактики // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 2. – С. 30-32.
6. **Бэер Б.** Управление тепловым стрессом // Молочная промышленность. – 2017. – №2(61). – С. 46-47.
7. **Абилов А.И., Жаворонкова Н.В., Насибов Ш.Н., Абилова С.Ф.** Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность голштинизированных молочных коров черно-пестрой породы // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – №2-1. – С. 108-115.
8. **Алиев М.М., Гулиева К.А.** Переваримость питательных веществ комплексного рациона с биоактивными веществами // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – №1(29). – С. 57-59.

ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В РОССИИ

В настоящее время отрасль молочного скотоводства является наиболее рентабельной. Это связано с тем, что данная отрасль дает нам такой наиболее значимый продукт питания, как молоко, в состав которого входит целый комплекс биологически активных веществ.

Наиболее перспективными в отрасли молочного скотоводства России являются голштинизированная черно-пестрая и айширская породы, являющиеся лидирующими по удою и массовой доли жира соответственно. Как известно, голштинизация черно-пестрой породы является ярчайшим примером российской селекции. С повышением степени кровности при голштинизации коров черно-пестрой породы с 50% до 75% увеличиваются удои за лактацию на 2324,3 кг, что является весьма значительным показателем [1]. Из табл. 1 мы видим, что чем выше показатель кровности, тем выше качество продукции.

По данным Росстата, на конец 2017 года лидерами по поголовью коров являлись Центральный и Приволжский федеральные округа с численностью 627,8 и 577,2 тыс. голов соответственно [2]. По рис. 1 видно, что эти же округа являются лидерами по валовому надою молока - 2950,4 и 3317,4 тыс. тонн соответственно. Однако непосредственным лидером по продуктивности коров является Северо-Западный федеральный округ, а именно - Ленинградская область. В 2017 году надой на одну корову составил в среднем 7708 кг молока за лактацию. Однако стоит отметить, что внутри округа находятся такие перспективные хозяйства, в которых данный показатель (надой на одну корову) превышает 8-10 тыс. кг. Например, в ЗАО ПЗ "Рабитицы" за последние года средний удой на голову составил свыше 12 тыс. кг. молока [3].

Таблица 1. Физико-химические показатели молока черно-пестрой породы
разной кровности по голштинской породе

Показатель	Кровность коров		
	62,5%	75%	87,5%
Содержание в молоке (%)			
Сухого вещества	12,86±0,10	13,25±0,06	12,96±0,07
СОМО	8,75±0,02	8,90±0,03	8,74±0,01
Жира	4,10±0,1	4,33±0,1	4,22±0,07
Общего белка	3,30±0,1	3,38±0,1	3,30±0,07
Казеина	2,62±0,05	2,64±0,05	2,60±0,05
Сывороточных белков	0,68±0,01	0,7±0,02	0,68±0,01
Лактозы	4,69±0,03	4,376±0,02	4,78±0,01
Минеральных веществ	0,699±0,001	0,712±0,002	0,700±0,001
Неорганического кальция (мг %)	126,10±0,2	126,50±0,1	126,50±0,1
Неорганического фосфора (мг %)	103,2±2,0	103,6±2,1	103,4±2,0
Плотность молока (°А)	29,25±0,17	29,67±0,20	29,20±0,16
Кислотность молока (Т°)	16,37±1,04	16,53±0,75	16,47±0,75
Калорийность молока			
ккал/100 г	71,69	74,62	72,88
кДж/100г	300,13	312,40	305,11

Ведущие регионы России, обеспечивающие основной объем российской продукции, базируются на племенной работе и использовании племенного поголовья, которое обеспечивает не только передовые рейтинги по производству молока, но, и за счет

молодняка, прогрессирующий рост племенной работы и воспроизводства в других регионах. В 2017 году поголовье племенного стада составляло в округах: Северо-Западный - 258 653 (12%), Приволжский - 627 623 (29,2%), Центральный 613 047 (28,5%) голов. В среднем по России - 2143626 голов.

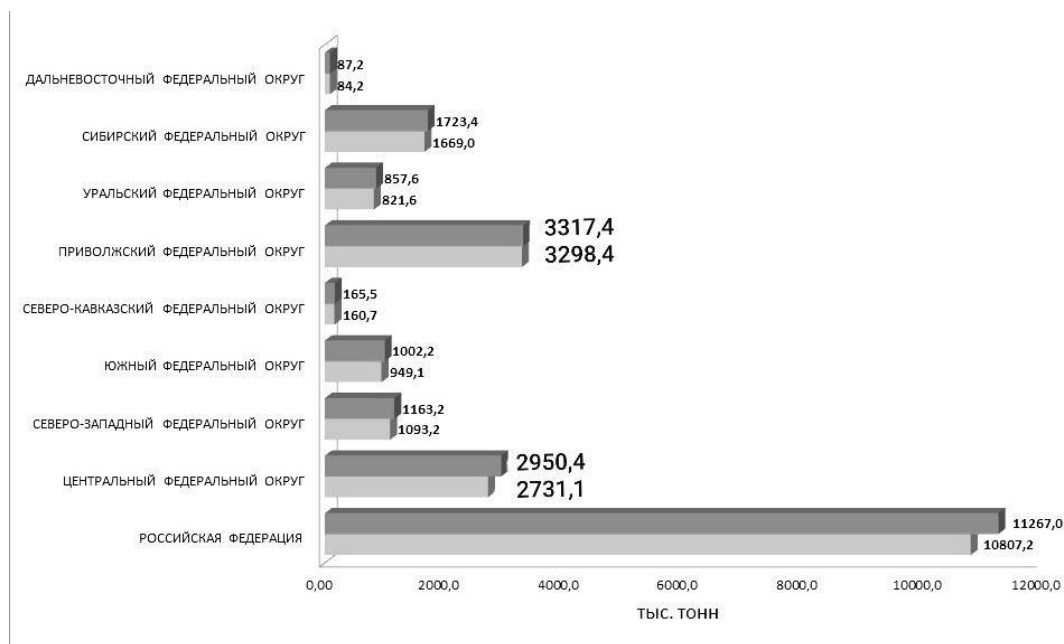


Рис. 1. Структура валового надоя молока по округам РФ на начало 2018 года

Как правило, высокие удои и лидирующие позиции по удоям за лактацию отражаются на воспроизводстве и сроках использования поголовья. Средняя продолжительность хозяйственного использования поголовья (коров) составляет не более 3- лактаций, что требует интенсивности поступления и воспроизводства молодняка [4]. Около 200 тыс. молодняка должно воспроизводиться ежегодно. Интенсивные и лидирующие позиции с точки зрения общего производства молока требуют поддержание высокого уровня репродуктивности. Использование потенциала ведущих округов в качестве репродуктивного племенного поголовья значительно повысит не только средний показатель надоя на корову по России, который сейчас составляет 6272 кг молока, но и значительно увеличит объем производства.

Литература

1. **Шальнев О.В.** Влияние голштинизации на молочную продуктивность черно-пестрого скота Свердловской области // Молодежь и наука. - 2018. - № 2. - С. 90.
2. **Служба государственной статистики** [Электронный ресурс]: Поголовье сельскохозяйственных животных в Российской Федерации. - М: Росстат. 2019. URL: www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/jiv1.xls (дата обращения: 01.03.2019 г.)
3. **Соколов Е.Ю., Смирнова М.Ф.** Анализ технологии производства молока в ЗАО ПЗ "Рабитицы" Ленинградской области // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: сборник научных трудов международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов. СПбГАУ.– 2016. - С. 195-197.
4. **Гордеев В.В., Хазанов В.Е.** Результаты мониторинга техникотехнологических решений современных ферм КРС по производству молока // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. - 2015. - № 86. - С. 156-163.

ОСОБЕННОСТИ БИОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ АНЦИСТРУСОВЫХ

Декоративное рыбоводство сегодня – это своеобразный синтез популярнейшего хобби и прикладной науки. Аквариум – это отдельная экосистема, приносящая эстетическое и духовное удовольствие.

Данная работа посвящена изучению особенностей биотехники выращивания звездчатого анциструса.

Анциструс звездчатый – кольчужный сом относительно небольших размеров. Семейство кольчужные сомы подразделяется на 6 подсемейств и включает в себя, по разным источникам, от 49 до 80 родов с 550-1000 видами [4].

Кольчужные сомы, или лорикариды, населяют водоемы Центральной и Южной Америки. Тело сильно удлинено, покрыто многоугольными костными пластинками («лорика» - производное от латинского «латы»). Имеют кожные зубы, отлично развитую ротовую присоску с роговыми бугорками и ворсинками, предназначенными для соскребания водорослей [1].

Рот по форме напоминает присоску с роговидными скребками, которые позволяют анциструсу соскабливать с твердой поверхности пищу (например, водорослевые обрастания). Тело и плавники окрашены в однотонный черный с россыпью мелких белоголубоватых точек, становящихся с возрастом беловато-коричневого цвета [3]. По плавникам молодых особей проходит широкий белый кант, исчезающий с возрастом. На голове самца и по ее краям находятся тентакулы – кожистые разветвленные отростки. У самок тентакулы либо отсутствуют, либо слабо развиты и располагаются по краям головы [2].

Мелкие виды созревают в 6-12 мес. Самцы обычно массивнее и в то же время стройнее самок, в период созревания у них начинают появляться и со временем развиваются и увеличиваются в размерах на грудных плавниках, голове, иногда на спине шипики, щетинки и «усы» и «борода». Непосредственно перед нерестом самки приобретают более выраженный живот и ярко выраженный яйцеклад [2].

Работа по изучению особенностей биотехники выращивания проводилась на хозяйстве Яготинцева.

Для содержания производителей сомов семейства анциструсов на хозяйстве Яготинцева соблюдались условия, представленные в табл. 1. А также требовались постоянная аэрация, фильтрация воды, активная проточность и подмена воды до трети объема аквариума еженедельно.

Таблица 1. **Необходимые условия для содержания анциструса**

Показатель	Количество	ПДК
Жесткость	15	2-20
pH	7,2	6-7,8
Температура (°C)	24	18-27

В процессе содержания и выращивания регулярно проводился осмотр и выбраковка рыб данного вида. Показатели, по которым проводилась выбраковка, указаны в табл. 2.

Таблица 2. Стандарт и выбраковка производителей по экстерьерным параметрам

Стандарт	Выбраковка
Форма и размер плавников пропорциональны телу	Форма и размер плавников искривлены и не пропорциональны телу
Форма головы приплюснутая, ротовая присоска округлая	Форма головы не пропорциональна телу, ротовая присоска искажена
Тело при рассматривании сверху должно быть пропорциональным и ровным с обеих сторон	Тело при рассматривании сверху искривленное
Цветные линии и рисунок четко очерчен	Размытые цветные линии и плохо выраженный рисунок

Для размножения данного сома были созданы следующие оптимальные условия: аквариум 100 л, растительность, небольшие коряги и глиняные трубки (табл. 3).

Таблица 3. Условия для нереста анциструса

Наименование	Количество
Аквариум (л)	100
Растительность (шт.)	4-5
Коряги (шт.)	2-3
Глиняные трубки (шт.)	1-2

Средняя плодовитость от 50-1500 икринок диаметром 2-4 мм непосредственно зависит от возраста и размера самок. В процессе нереста самки откладывают икру на различные предметы или в норы. В хозяйстве Яготинцева для откладывания икры использовали керамические, пластиковые или стеклянные трубки, реже импровизированные норы, заранее сделанные в песчанике или ракушечнике. Для нереста в отдельный аквариум отсаживали одного самца и трех самок (можно брать и меньшее количество самок).

Через сутки наблюдали, как начинала откладывать икру доминирующая самка, а затем остальные. После нереста производителей из аквариума не высаживали, самец в свою очередь охранял икру от самок. Икра была желтовато-оранжевого цвета.

Мальки появлялись на свет с желточным мешком, и первое время находились рядом с самцом, затем, приспособившись к условиям в аквариуме, расплывались по нему.

В дальнейшем, когда желточный мешок рассасывался, личинкам начинали давать мелкий корм, также они соскабливали зеленые водоросли со стенок аквариума. Для кормления личинок использовались науплии артемии. Для этого было необходимо выдержать яйца артемии в соленой воде на свету двое суток в аппарате Вейса, соблюдая необходимые условия, а именно: температура 28°C, кислород 6 мг/л, рН 8, соленость 30%, освещенность 3000 люкс. Для хорошего выхода науплий необходима слабая продувка кислородом через распылитель, чтобы личинки постоянно находились в движении. Для отсеивания яиц от живых рачков используют их реакцию на свет. Через 10-15 минут после выключения компрессора яйца и скорлупа скапливаются на дне, а живые личинки ближе к поверхности, что и позволяет их отделить с помощью сифона.

Помимо науплий артемии, стартовым кормом служила коловратка, яичные или печеночный порошок, водорослевая паста. По мере роста малька в рацион вводили циклопа, трубочника, ошпаренные и замоченные в течение 2 дней листья шпината или салата. Также было обязательно присутствие в аквариуме старых коряг – дополнительного источника корма.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что несмотря на многие мнения о том, что эти сомы неприхотливы в условиях для содержания и нереста им необходимы соблюдение определенных показателей: температура от 18 до 27°C, рН от 6.8 до 7 моль/л, жесткость от 2 до 20 моль/м³, регулярная подмена воды, аэрация и активная проточность.

Литература

1. **Кочетов А.М.** Декоративное рыбоводство. – М.: Просвещение, 1991. –384 с.
2. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика. – М.: Феникс, 2009. –103 с.
3. **Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках. – М.: АСТ, 2010. – 288 с.
4. **Эстер Верхуф-Верхаллен** Иллюстрированная энциклопедия «Аквариумные рыбки». – М.: Лабиринт-Пресс, 2001. – 255 с.

УДК 576

Студент **Д.Р. БАЙГУТЛИНА**
Канд. биол. наук **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Стволовые клетки – это особый тип клеток, которые имеют способность к самообновлению и в то же время могут давать при делении иные специализированные клетки. Стволовые клетки являются уникальной моделью для того, чтобы изучать механизмы раннего развития, клеточной дифференцировки, поддержания и регенерации тканей. Это делает их перспективным инструментом для клеточной терапии [1].

Первое упоминание термина «стволовая клетка» принадлежит великому немецкому учёному Эрнсту Геккелю (в 1877 году). В научный обиход этот термин был введён русским гистологом, профессором Военно-медицинской академии А.А. Максимовым в 1909 г. Первые эксперименты по практическому использованию стволовых клеток были начаты ещё в начале 1950-х. Именно тогда было доказано, что с помощью трансплантации костного мозга, являющегося основным источником стволовых клеток во взрослом организме, можно спасти животных, получивших смертельную дозу облучения. Однако в практической медицине это открытие нашло своё применение лишь в конце 60-х годов, когда были получены данные о возможности применения трансплантации костного мозга при лечении острых лейкозов [2].

В настоящее время выделяют несколько типов стволовых клеток:

1. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК).

Это тип плюрипотентных клеток млекопитающих, которые получают из внутренней клеточной массы бластоцисты. Внутренняя клеточная масса бластоцисты человека состоит из 50–150 клеток. ЭСК могут дифференцироваться во все типы клеток взрослого организма, которых насчитывается около 220. Эмбриональные стволовые клетки были впервые выделены в 1981 г. Эвансом и Кауфманом, а также независимо от них Гэйлом [3]. Прорыв в исследовании ЭСК человека произошёл в ноябре 1998 г. в группе Томсона (США). Эта работа была отнесена к одному из наиболее крупных достижений биологии XX века [4]. Работы с бластоцистами человека стали доступны после внедрения в медицинскую практику метода ЭКО.

2. Резидентные стволовые клетки (СК).

Они присутствуют в организме человека всегда, и местом их наибольшей концентрации выступает костный мозг. Терапия, связанная с применением взрослых стволовых клеток, является безопасной и эффективной, а также этически правильной. Из костного мозга выделяют гемопоэтические и мезенхимальные стволовые клетки. Благодаря первым происходит восстановление процессов кроветворения. Вторые дают начало клеточным линиям различных тканей.

3. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (иПСК).

Являются перепрограммированными соматическими клетками организма, которые вернули свою способность к дальнейшей специализации. Зная, какие генетически факторы определяют плюрипотентность, можно репрограммировать соматическую клетку. Японский

учёный Синъя Яманака и британский биолог Джон Гёрден определили транскрипционные факторы, участвующие в приобретении плюрипотентности: *Okt*^{3/4}, *Sox* 2, *Klf* 4, *C-Myc* (т.н. «коктейль Яманаки») [1, 5]. В 2012 г. учёным была вручена Нобелевская премия по медицине «за работы в области биологии развития и получения иПСК».

Практическое применение стволовых клеток в медицине началось с трансплантации стволовых клеток костного мозга для лечения лейкозов. Первая подобная операция была произведена в 1988 г. мальчику, больному анемией.

В настоящее время изучением стволовых клеток в России занимаются три института: Институт цитологии РАН в Санкт-Петербурге, Институт цитологии и генетики СО РАН в Новосибирске, Институт биологии гена РАН в Москве. В Институте цитологии исследования стволовых клеток проводятся в двух лабораториях. В мае 2017 г. в центре клеточных технологий (ЦИН РАН) было установлено передовое оборудование, размещённое в «чистой комнате», – автоматизированная система культивирования клеток ComracT компании Sartorius. Эта система позволяет культивировать стволовые клетки в полностью контролируемых условиях по заданным протоколам 24 часа в сутки без участия человека.

Практически в каждом органе человека есть свой запас стволовых клеток, которые дифференцируются и работают, чтобы восстанавливать эти органы. Поэтому перспективно использовать эти тканеспецифичные СК, чтобы размножить их в лаборатории, дифференцировать и использовать для лечения пациента, когда организм не справляется самостоятельно. Проводится лечение пациентов с повреждением кожных покровов, восстановление тканей органов у туберкулёзных больных. Пока только на животных отработаны технологии восстановления тканей мочевого пузыря и восстановления роговицы глаза. Разрабатываются методы лечения с помощью стволовых клеток синдрома Паркинсона и болезни Альцгеймера. Создаётся банк стволовых клеток для перспективных исследований фармацевтических препаратов, что позволит уменьшить использование для этих целей лабораторных животных, сделать исследования более точными и быстрыми.

Таким образом, в настоящее время стволовые клетки широко используются как для фундаментальных, так и для прикладных исследований.

Литература

1. **Киселёв С.П., Лагарькова М.А.** Стволовые клетки и генетическое репрограммирование // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Т. 17 №4/2. – С. 851–863.
2. **История стволовых клеток** [Электронный ресурс] / Биофайл. – URL: <http://biofile.ru/bio/17561.html> (дата обращения: 05.03.2019).
3. **Evans M., Kaufman M.H.** Establishment in culture of pluripotential cells from mouse embryos // Nature. – 1981. – V. 292. P. 154–156.
4. **Мензоров А.Г.** Эмбриональные стволовые клетки мыши и человека // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Т. 17 №2. С. 234–245.
5. **Медведев С.П., Шевченко А.И., Сухих Г.Т., Закиян С.Н.** Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – 216 с.

УДК 636.1

Студент **Л.Н. БЛОХИНА**
Доктор с.-х. наук **Е.И. АЛЕКСЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РАЗЛИЧНЫЕ МЕТОДЫ ЗАЕЗДКИ МОЛОДЫХ ЛОШАДЕЙ

В наше время всё большую популярность получают конный спорт и верховая езда. Всё больше людей могут позволить себе содержать свою лошадь. Появилось большое количество книг и семинаров, посвященных воспитанию лошадей.

В настоящей статье будут описаны несколько методов заездки лошадей. Под термином заездка понимают первоначальный период приучения лошади к хождению в упряжи или под седлом, подчинение её воли всаднику или ездоку.

Самый первый описанный метод заездки отличался полным отсутствием постепенности и плавности. Он заключался в том, что полудикую лошадь брали из табуна и сразу же сажали на неё всадника для приучения лошади к его весу. Для заездки на лошадей сажали мальчиков из бедных семей. Как правило, лошади при этом виде заездки оказывали сопротивление. Всадник должен был удержаться на лошади до того момента, пока лошадь не устанет и не успокоится. Позже на такую лошадь садился опытный всадник, который приучал её к действию шенкеля и повода. При таком виде заездки у лошади отсутствует доверие к человеку [1, 2].

Метод заездки по Джеймсу Филлису. Филлис уделял большое внимание подготовке лошади, поэтому он начинал заездку с того, что оседланную и взнузданную лошадь гонял на корде. Он приучал лошадь к действию бича и корды. Филлис с первых этапов заездки обучал лошадь работать с двумя разными железами: мундштучным и трензельным. Работая с лошадью на корде, Филлис учил её различать аллюры. После того, как лошадь освоила работу на корде, переходили к работе в руках. Для начала он тренировал лошадь ходить в поводе, при этом хлыст заменял уже знакомый лошади бич, а корда - повод. На этом этапе Филлис требовал от лошади идти рядом с ним. Следующий этап в заездке – приучение лошади к правильному поставу головы, прямому сгибанию. Попеременным действием мундштучного и трензельного повода, подталкиванием хлыста Филлис добивался того, чтобы лошадь «сдала» в затылке и в челюсти. В результате такой работы лошадь должна принять следующую постановку: поднять перед, согнуть и опустить в затылке голову так, чтобы нос лошади немного выходил вперёд за отвес, рот должен быть свободен и разжат. Целью прямого сгибания является: поднять лошади шею, чтобы поставить её в равновесие. На следующем этапе заездки Филлис обучал лошадь уступать воздействием хлыста в области шенкеля. Так он подготавливал лошадь к управлению всадником, и на этом подготовка лошади к заездке заканчивалась, после переходили непосредственно к заездке. Первым этапом заездки является приучение лошади к посадке на неё всадника. Перед посадкой в седло по Филлису необходимо прогнать лошадь на корде, потом немного ослабить подпругу, чтобы лошадь выдохнула и расслабилась, и, пока она стоит спокойно, поднести ногу к левому стремени. Если же лошадь продолжает спокойно стоять, то поставить ногу в стремя, и аккуратно перекинуть правую ногу через седло и мягко сесть. Если в какой-то из этих этапов лошадь дернулась или показала неповиновение, необходимо скорректировать её действия поводом или хлыстом. Переход на следующий этап осуществляется, когда лошадь спокойно реагирует на предыдущий. После того, как на лошадь сели, надо сразу же двинуть её вперёд. На первом занятии по заездке от лошади ничего не требуют, кроме движения вперёд; управление осуществляется трензелем, мундштуком лошадь не трогают. Не следует ожидать, что, когда на лошадь сядут в первый раз, она будет спокойно двигаться вперёд. Надо быть готовым, что лошадь может оказать сопротивление, начнёт козлить, свечить, делать «горки». Надо принять соответствующие меры, чтобы удержаться в седле [2].

На дальнейших занятиях с лошадью работают над управляемостью, правильным поставом головы и уступке шенкелю. Работа проводится плавно и постепенно. Следует помнить, что лошадь хорошо воспринимает только одно новое упражнение. Каждый новый урок необходимо начинать с повторения старого материала [2].

Метод заездки казачьей лошади. Особенностью заездки казачьей лошади является то, что её заезжают только на трензель, без использования мундштука. Также у казаков другое понятие о сборе: лошадь не приучают к выездковому сбору, используют только естественный. Казачью лошадь приучают двигаться с поднятой верх шейей, голова находится под углом 90°, то есть голова «топориком». Заездку казачьей лошади желательно начинать с работы в руках. При выездке лошади с ней необходимо говорить ласково, когда она делает

правильно, и бранить за протесты. Весь смысл выездки в быстрой ласке за покорность и таком же наказании за протест. Параллельно с воспитанием лошади идёт выработка мускулатуры - для этого лошадь ежедневно тренируют. Первую неделю идёт воспитание лошади и работа её на корде и «в руках». Работа на корде ведётся аналогично тому, как она велась у Филлиса, с тем лишь исключением, что лошадь учат бегать на корде два человека: один стоит в центре и держит корду, а другой водит лошадь по кругу. Первую неделю лошадь работает на корде 15-20 мин рысью, репризами по 3-5 мин, затем лошадь обучается бегать на корде широкой свободной рысью, далеко выбрасывая вперёд ноги. Лошадь также обучают ходить «в руках», при этом она должна держать голову на высоте плеча наездника. Её приучают начинать движение и поднимать голову от легкого прикосновения хлыста. Лошадям, не достигшим 5- лет, один день в неделю дают отдых, заменяя работу получасовой проводкой. Вторую неделю лошадь продолжают работать на корде, но уже посёдланную с убранными стременами, вторую половину недели с опущенными стременами. Затем лошадь обучают двигаться в руках сокращённой рысью – тротом. Трот заставляет лошадь «подобраться», т.е. поджать зад под перед, согнуть спину, напрячь свои мускулы, – это служит для выработки мускулов молодой лошади. Также на троте удобнее всего работать над правильной постановкой головы лошади «топориком». Затем лошадь обучают повороту на зад, вставая перед лошадию и похлопывая хлыстом по лопатке. Потом начинают приучать лошадь к посадке всадника, ставят ногу в стремя и, держась за гриву, приподнимаются на стременах и снова опускаются вниз. При этом помощник держит лошадь и ласково разговаривает с ней. Когда лошадь спокойно станет воспринимать это действие, на неё садятся [3].

Заездка по Райнеру Климке. Райнер Климке так же начинал заездку лошади с работы на корде. Работа на корде нужна для того, чтобы приспособить лошадь к железу, находящемуся у неё во рту, и для обретения ею равновесия на всех аллюрах. Для заездки Климке использовал капцунг в сочетании с уздечкой. Также при работе на корде Климке использовал развязки, которые в дальнейшем заменят руки всадника. Внутренняя развязка делается короче, чем внешняя. В первый день работы на корде лошадь просто приучают держать кордовый круг. Обучение осуществляют два человека – так же, как в казачьем методе заездки. На следующий день работы на корде лошадь приучают к бичу. Минимум через неделю после начала работы, когда лошадь уже спокойно бегаёт рысью, её поднимают в галоп. Следующим этапом заездки является свободное движение по манежу, которое делится на фазы: осмотреться и раскрепоститься, и работа на свободе с развязками. Для начала в манеже в углах ставят 4 стойки на расстоянии 2 м от стенки. Лошадь с седелкой или седлом, с надетой уздечкой отпускают побегать и выпустить накопившуюся энергию. После того, как лошадь израсходовала избыток энергии, её подзывают и одевают на неё развязки одинаковой длины. Затем её снова отпускают побегать рысью или галопом по стенке. Развязки заставляют лошадь тянуть шею вперёд и вниз и этим способствуют напряжению мышц спины. Они позволяют молодой лошади найти наиболее удобное положение головы. С помощью развязок учат лошадь держать равновесие. Следующий этап – подготовка лошади к посадке и спешиванию. Посадка осуществляется на неосёдланную лошадь. При посадке один человек держит лошадь и аккуратно подсаживает на неё другого. Всадник сначала ложится животом поперёк спины лошади, и, если лошадь остаётся спокойно стоять, всадник перекидывает правую ногу через круп и садится, при этом он наклоняется вперёд, чтобы не напугать лошадь. Упражнение по посадке и спешивание повторяется несколько раз. В день заездки осёдланную молодую лошадь работают на корде, которую оставляют пристёгнутой к лошади и сажают на неё всадника. Для начала помощник ведёт лошадь немного в руках, затем всадник поднимает лошадь в рысь. Всадник на этом этапе не управляет лошадию, а только подстраивается под её движения. Заездку можно облегчить с помощью ведущей лошади. Молодая лошадь должна чувствовать себя уверенно в присутствии ведущей. Всадник на ведущей лошади встаёт на корпус впереди молодой лошади и начинает двигаться

рысью. На этапе заездки всадник не использует средства управления: в качестве средства посылы он использует хлыст и голос, а в качестве средств торможения - только голос [4].

Цель заездки достигнута, если мы добились того, что лошадь добровольно несёт нас шагом и рысью [4].

Литература

1. **Гуревич Д.Я., Роголёв Г.Т.** Словарь-справочник по коневодству и конному спорту.-М.: Росагропромиздат, 1991.- 240 с.
2. **Джеймс Филлис.** Основы выездки и езды. – СПб: «Кн. Багратион», 1901. – 303 с.
3. **Краснов П.Н.** Выездка строевой казачьей лошади. – Петроград: Комиссионер военно-учебных заведений, 1914. – 193 с.
4. **Райнер Климке.** Выездка молодой спортивной лошади – М.: Аквариум, 2012. – 192 с.

УДК 619:634.9:636.028:636.92

Студент **М.С. ГОЙКО**
Канд. ветеринар. наук **И.В. КНЫШ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОДЕРЖАНИЕ КРОЛИКОВ В ВИВАРИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА

На сегодняшний день кролик являются одним из самых распространенных видов лабораторных животных. Известно более сорока пород кроликов, однако при лабораторной деятельности используются лишь некоторые из них, такие как: калифорнийский, новозеландский, фламандский гигант, а также американский голландец. Из вышеперечисленных чаще всего используются кролики новозеландской породы.

Содержание лабораторных животных, и в частности – кроликов для проведения экспериментальных (научных) исследований, осуществляется в специальных помещениях – вивариях. Виварий - это современный комплекс помещений, включающий в себя: помещения для содержания животных; помещения для проведения манипуляций с животными; склады для корма, подстила, инвентаря, дезинфицирующих средств; комната мойки и стерилизации поилок, клеток и пр.; помещения для обеззараживания и временного хранения биоотходов; секционная [1, 3].

Помещения, предназначенные для содержания животных, должны обеспечивать им нормальную жизнедеятельность. Любые отклонения от нормы в среде, окружающей животное, сказываются на его внутреннем состоянии [1].

На здоровье животных влияют не только условия содержания, но и кормление, поение и их эксплуатация. Неудовлетворительные условия могут привести к различным нарушениям обменных процессов и развитию заболеваний незаразной этиологии, снижению резистентности организма, а это может негативно сказаться на достоверности проводимых опытов и полученных результатах, поэтому очень важно следить за качеством жизни лабораторных животных.

В связи с этим целью работы явилось изучение влияния условий содержания и кормления на физиологическое состояние кроликов в виварии научно-исследовательского института.

Объектом исследования были лабораторные животные (кролики), которые содержатся в групповых и индивидуальных клетках.

Материалом исследования послужили данные контроля основных параметров микроклимата (температуры, влажности, освещённости, содержания аммиака и углекислого газа, микробиологической чистоты помещений), рационы кормления животных.

Влияние зоогигиенических параметров микроклимата на здоровье животных изучалось путём анализа условий содержания кроликов в виварии (микроклимата),

микробиологических исследований помещения для животных, показателей крови и мочи и гистологических исследований. Качество кормления кроликов определяли путём анализа рационов.

Общая площадь блока содержания зайцеобразных равна 200 м². Блок зайцеобразных разделен на 2 помещения: помещение для индивидуального содержания кроликов и помещение для группового содержания кроликов.

Помещение для индивидуального содержания представлено отдельными боксами. В каждом боксе имеются 6 клеток, каждая клетка рассчитана на содержание одного животного. Площадь каждой клетки составляет 4386 см², что вполне удовлетворяет физиологическим потребностям животного.

Помещение для группового содержания, так же как и помещение для индивидуального, представлено боксами, с клетками площадью 14580 см². Каждый бокс может вместить до 6 взрослых животных или животных из цикла «Мать и дитя», последние представлены в виде 1 взрослой особи – матери и 5 крольчат.

Температура в боксе поддерживается на уровне 16-22°C, влажность – в диапазоне от 45% до 70%. Контроль этих показателей ведётся ежедневно с помощью гигрометра психрометрического ВИТ-2 и регистрируется в соответствующем журнале. Содержание СО₂ и NH₃ соответствует нормативным требованиям и не превышает ≤0,15% по СО₂ и ≤10мг/м³ по NH₃. По результатам исследования, санитарное состояние поверхности в виварии – отличное (общее микробное число не превышает 100 на 1 см²). Освещенность в боксе 350 люкс, световой цикл составляет 12/12 и полностью автоматизирован.

Подходящими материалами для обогащения среды обитания кроликов являются грубые корма, блоки сена или палочки для жевания, а также конструкции, позволяющие укрыться. В виварии для кроликов используются палочки для жевания. Они помогают животным стачивать постоянно растущие резцы.

Для размещения животных из цикла «Мать-дитя» каждая клетка оборудована специальным домиком из дерева для детенышей площадью 1200 см².

Кормление проводится во второй половине дня с 16:00-17:00. Кормят кроликов кормом ПК90-1 в количестве 150-200 г корма плюс 100 г сена на голову в сутки.

Для цикла «Мать и дитя» - 400 г корма ПК90-1 плюс 100 г. сена, также в качестве докорма добавляют 50 г. яблок и 50 г. моркови на голову в сутки. В данном цикле в первой половине дня дают докорм и сено. При анализе рациона получили, что кормление животных соответствует их физиологическим потребностям. Поение кроликов в помещениях для индивидуального и группового содержания осуществляется при помощи ниппельной системы поения по желанию животного. Для молодняка дополнительно устанавливаются поилки объёмом 500 мл. Замена поилок осуществляется ежедневно в первой половине дня. Для поения используется вода, соответствующая СанПин 2.1.4 1074-01. Качество используемой для поения животных воды проверяется в установленные сроки, на что имеются соответствующие документы [5].

Уборка в каждом помещении проводится ежедневно. Генеральная уборка проводится 1 раз в неделю, дезинфекция 1 раз в месяц. Дезинфекция клеток проводится только при отсутствии животных при помощи 9% уксусной кислоты или генератора холодного тумана. Оценка качества дезинфекции проводится при помощи Люменометра, результаты качества дезинфекции также регистрируются в специальном журнале. По результатам оценки, качество уборки и дезинфекции хорошее, так как соответствует требованиям нормативных документов [1, 2, 4].

При клиническом исследовании крови и мочи отклонений от физиологических норм не выявлено.

Было проведено гистологическое исследование внутренних органов (печень, желудок, почки, кишечника тонкого и толстого, лёгких, сердца, селезёнки, головного мозга, трахея и другие). В ходе гистологического исследования патологий внутренних органов не обнаружено.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что животные в виварии содержатся с учетом их физиологических потребностей и соответствуют требованиям, предъявляемым к содержанию лабораторных животных в вивариях.

Литература

1. **ГОСТ 33216-2014** Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200127506> (дата обращения: 15.01.19).
2. **ГОСТ 33215-2014** Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200127789> (дата обращения: 15.01.19).
3. **ГОСТ 33044-2014** «Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP) в отношении проведения доклинических исследований общих и специфических видов токсичности, научных исследований и разработки новых лекарственных средств».
4. **СП 2.2.1.3218-14** «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420219460> (дата обращения: 13.01.19).
5. **СанПин 2.1.4 1074-01** «Питьевая вода, Гигиенические требования к качеству воды центрального водоснабжения. Контроль качества» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 15.01.19).

УДК 636.084.415

Студент **А.И. ГРИГОРЬЕВА**
Канд. ветеринар. наук **И.В. СУЯЗОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЕВОГО ШРОТА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Интенсивное развитие отраслей животноводства, в том числе и свиноводства, базируется на создании прочной кормовой базы. При этом имеется в виду не только увеличение производства высококачественных кормов, но и их рациональное использование [4].

Кроме основных кормов, требуется повсеместно использовать отходы сельского хозяйства и промышленных производств [1]. Они значительно дешевле концентрированных кормов, используемых в кормлении свиней, и, что самое важное, ничуть не уступают им по питательности.

В ООО «Шебекинская свинина» проводился опыт по изучению продуктивного действия рационов, включающих соевый шрот.

Соя имеет ряд важных преимуществ: содержит 40% белка, выход шрота составляет 70%, соевый белок, сбалансированный по аминокислотам [2].

Наиболее эффективным способом подготовки соевых бобов к скармливанию является извлечение из них масла с последующим тостированием (обработкой паром) соевого шрота в заводских условиях на предприятиях масложировой промышленности [3].

Благодаря высокой усвояемости белков, очень хорошей всасываемости аминокислот и высокому содержанию треонина и триптофана соевый шрот остаётся самой надёжной белковой добавкой к рациону для поросят-отъёмышей [3].

Для проведения опыта были сформированы группы поросят - аналогов. Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Количество, гол	3458	3470
Возраст, дней	26	26
Вес, кг	6,85	6,76
Рацион	На основе сои полножирной	На основе соевого шрота
Продолжительность опыта, дней	63	63

Поросята на доращивании получали корм «ограниченно» 2 раза в сутки, что вело к полному опустошению кормушек между кормлениями. Количество корма для поросят приведено в табл. 2. Воду животные получали вволю.

Таблица 2. Схема кормления поросят на доращивании

Возраст (дней)	Рекомендуемая ОЭ, МДж	Получено 1 гол. в сутки, кг
29-35	13,8	0,350
36-42		0,420
43-49	13,5	0,550
50-56		0,720
57-63		1,080
64-70		1,380
71-77		1,500
78-84	13,4	1,600

Рацион контрольной группы состоял из пшеницы, сои полножирной, ячменя, кукурузы, жмыха подсолнечного, карбитокса, а опытная группа вместо сои полножирной получала соевый шрот. По количеству обменной энергии рационы были одинаковые. Результаты опыта приведены в табл. 2.

Таблица 3. Сравнительный анализ использования сои полножирной с соевым шротом

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Получено привеса, кг	25826	29140
Среднесуточный привес, г	0,465	0,527
Средний вес 1 гол., кг	47,2	47,2
Процент сохранности, %	93,2	96,25
Конверсия корма	1,9	2

Анализ полученных данных показал, что применение соевого шрота в рационе поросят положительно повлияло на продуктивность животных. Среднесуточный привес увеличился на 13,3%, валовый привес на 12,8%. Сохранность поросят увеличилась на 3%. Но при этом также произошло увеличение конверсии корма.

Данный опыт показывает, что благодаря соевому шроту можно улучшить суточные приросты, уменьшить падеж животных, получить большую живую массу поросят за меньшее время.

Литература

1. **Абилов Б.Т., Крючков П.Г., Джафаров Н.М.** Использование отходов подсолнечника в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота // Сб. науч. трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2004.- Т.2. - Вып.2-2. – С.28-30. URL: <https://socionet.ru/d/spz:cyberleninka:12017:14712971/http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-othodov-podsolnechnika-v-ratsionah-otkormochnogo-molodnyaka-krupnogo-rogatogo-skota> (дата обращения: 07.03.2019).

2. **Албегова Л.Х.** Воздействие соевого шрота и сои сорта «Горская-39» на переваримость и использование питательных веществ рационов молодняка свиней на откорме // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – № 49(1-2). – С. 161-164.
3. **Кононенко С.И.** Пути повышения протеиновой питательности комбикормов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2012. - №07 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-proteinovoy-pitatelnosti-kombikormov>- 2012. (дата обращения: 14.02.19 г.).
4. **Соломатин В.В., Рядов А.А.** Формирование мясной продуктивности молодняка свиней // Свиноводство. -2011.- №7.- С. 59-61.

УДК 636.7

Студент **В.О. ГРИШИН**
Канд. биол. наук **В.С. ТУРИЦИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПАЗАРИТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ СОБАК, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПРИЮТЕ «ИЛЬИНКА»

В населенных пунктах, а особенно в крупных городах, остро стоит проблема бродячих животных, большую часть которых составляют собаки. Популяция их пополняется за счет выброшенных по разным причинам животных, а также «потеряшек». Кроме того, происходит процесс естественного размножения. Собаки – социальные существа, и оказавшись на улице, сбиваются в стаи, каждая из которых имеет свой ареал. Источником питания для бродячих собак в городах служат обычно помойки. Нередко их подкармливают сердобольные горожане. Указанная категория собак представляет определенную опасность как для людей, так и для домашних питомцев. Во-первых, нередки нападения собак на людей. Ежегодно от укусов страдают тысячи человек. Во-вторых, собаки служат источником распространения опасных инфекционных и паразитарных заболеваний. В селах и городах ежегодно регистрируются случаи заражения людей лептоспирозом, бешенством, токсокарозом, эхинококкозом и другими болезнями.

Предложенные способы решения этой проблемы в современном мире весьма разнообразны. Многие из них регламентируются законодательством. Активное участие в судьбе бродячих собак принимают зоозащитные организации. Одно из решений – создание приютов, где безнадзорные животные содержатся, получая при этом полноценное питание и ветеринарную помощь. В дальнейшем собак стараются пристроить к желающим.

Санкт-Петербург – мегаполис, на территории которого обитает около 300 тысяч собак. В городе и ближайших районах области организовано около 30 приютов, в каждом из которых содержится от 20-30 до 200 и более животных. В приюты собаки поступают обычно непосредственно с улиц, и поэтому они часто оказываются зараженными различными болезнями, в том числе и паразитарными.

Целью нашего исследования было изучение степени зараженности паразитами собак в приюте «Ильинка», в котором содержится около 300 животных. Материалом послужили пробы фекалий собак различного возраста, которые собирались в маркированные пластиковые контейнеры. Паразитологические исследования проводились в лаборатории СПбГАУ. При этом использовали метод флотации по Калантарян, в котором в качестве флотационного раствора использовался насыщенный раствор нитрата натрия плотностью 1,38 [1]. После 40-минутного отстаивания поверхностную пленку переносили на предметное стекло, накрывали покровным и микроскопировали. Кроме того, готовили мазки фекалий в растворе Люоля. Яйца гельминтов и цисты простейших определяли по морфологическим признакам [1, 2]. Всего исследовали материал от 60 собак.

В результате исследований было установлено, что у собак, содержащихся в приюте, отмечается 2 вида паразитических простейших, 1 вид цестод и 3 вида нематод (табл.).

Таблица. Встречаемость инвазий у собак в приюте «Ильинка»

Инвазия	Заражено	
	Абсолютное значение, голов	%
Лямблии	1	1,7
Кокцидии	3	5,1
Токсокары	2	3,4
Токсокары+лямблии+ кокцидии	1	1,7
Токсаскарисы	1	1,7
Токсаскарисы+лямблии	1	1,7
Унцинарии	1	1,7
Унцинарии+лямблии+кокцидии	1	1,7
Собачий цепень	1	1,7
Всего	12	20

Единичные цисты лямблий отмечены в мазках фекалий от 4 собак. Эти жгутиковые населяют тонкую кишку собак. Видовая специфичность лямблий в отношении хозяина до сих пор дискутируется. Установлено, что у собаки и у человека могут обитать одни и те же изоляты [3].

Ооцисты кокцидий *Cystoisospora canis* обнаруживали при микроскопии флотанта в материале от 5 собак. В мазке находилось от 1 до 5 ооцист. У взрослых собак заражение кокцидиями клинически не проявляется, и эти животные обычно становятся источником заражения для щенков, у которых кокцидиоз протекает в ряде случаев очень тяжело.

Яйца нематод *Toxocara canis* были обнаружены в фекалиях 3 собак. При этом в 2 пробах яйца были единичными, а в одной насчитывалось несколько десятков яиц на препарат. В первом случае, вероятно, в кишке обитали старые самки гельминтов, которые выделяют небольшое количество яиц. Эти нематоды в значительном количестве заражают только молодых собак. У взрослых животных отмечается формирование иммунитета, так как у токсокар личинки, прежде чем попасть в легкие, а затем – в кишечник, мигрируют по тканям хозяина. У одной собаки с токсокарами отметили также инвазию кокцидиями и лямблиями.

Яйца *Toxascaris leonina* отмечались у 2 собак. Число их было небольшим – по 5-8 яиц на препарат. Токсаскарисы чаще встречаются у взрослых собак, так как этот гельминт не имеет тканевой миграционной фазы в цикле развития. Нужно отметить, что в одной пробе яйца токсаскарисы обнаруживались вместе с цистами лямблий.

В фекалиях 2 собак обнаружили яйца нематод *Uncinaria stenocephala*. Эти паразиты живут в 12-перстной кишке и являются гематофагами. Заражение происходит при проникновении личинок из почвы через неповрежденную кожу хозяина. В одной пробе с яйцами унцинарии отмечались цисты лямблий и кокцидии.

У одной собаки в фекалиях нашли 2 зрелых проглоттид собачьего цепня (*Dipylidium caninum*). Заражение этой цестодой происходит при проглатывании инвазированных промежуточных хозяев – эктопаразитических членистоногих (блохи, власоеды). Паразитирование единичных особей у взрослых собак протекает субклинически.

Таким образом, в приюте у собак отмечено 6 видов паразитов, которые встречаются как в виде моноинвазии, так и микстинвазий. Сравнительно небольшой процент заражения и небольшая интенсивность инвазии свидетельствует об эффективности противопаразитарных мероприятий. Этому способствует также постоянная уборка в клетках, что минимизирует перезаражение собак при содержании в вольерах.

Литература

1. **Паразитология и инвазионные болезни животных** / Под редакцией д.в.н. М.Ш. Акбаева. - М.: Колос, 1998. – 540 с.
2. **Крылов М.В.** Определитель паразитических простейших.– СПб.: Наука, 1996. - 601 с.
3. **Паразитарные болезни человека** / Под редакцией В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. – СПб: Фолиант, 2008. - 585 с.

УДК 636.92

Студент **И.А. ДОЛГАНОВА**
Канд. с.-х. наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД КРОЛИКОВ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кролиководство – одна из скороспелых отраслей животноводства, источник получения диетического мяса, легких, красивых шкурок с высокими теплоизоляционными качествами, пуха и т.д. Однако в настоящее время производство продукции кролиководства на 94-96% осуществляется фермерскими и личными подсобными хозяйствами. Промышленное кролиководство в России еще только набирает силу.

В Ленинградской области кролиководство представлено фермерскими и личными подсобными хозяйствами. Возможно, поэтому основу кролиководства области (47%) представляют породы мясо-шкуркового направления продуктивности: советская шиншилла, белый великан, серебристый, фландр. Это крупные, неприхотливые к условиям кормления и содержания породы, обладающие высокими воспроизводительными качествами. В последние годы кролиководы области значительный интерес проявляют к специализированным мясным породам (новозеландской и калифорнийской), имеющим интенсивный рост, высокую плодовитость и прекрасные вкусовые качества мяса. Доля их в общем поголовье кроликов постоянно растет и в 2017 г. составила 43%. В некоторых хозяйствах разводят пуховых кроликов: белую пуховую и ангорскую породы. Однако удельный вес кроликов этого направления продуктивности незначителен (10%), хотя их численность в течение многих лет остаётся стабильной [1, 2]. Стоит отметить, что у любителей кролиководов Ленинградской области, кроме общепризнанных «продуктивных» пород, в очень небольшом количестве имеются породы для «души», обладающие редкой красотой меха или экстерьера: рекс, баран, бабочка и др., использование которых сводится к усилиям любителей в поддержании таких пород в чистоте.

В целом разнообразие пород в хозяйствах области небольшое и составляет, примерно, 10-12 пород. Более 70% поголовья кроликов составляют гибриды, откармливаемые на мясо. Однако сбыт кроличьего мяса в торговых сетях и на рынках связан с большими организационными трудностями из-за сезонности и небольших объемов производства, что значительно снижает желание производителей расширять свое поголовье. Однако анализ динамики роста поголовья кроликов в области свидетельствует о заметном увеличении поголовья. Так, в 2018 г поголовье кроликов в области увеличилось за год на 861 гол. (1,18%) и составило 73672 гол. Следует отметить, что в 11 районах области из 18 поголовье уменьшилось. Это было обусловлено эпизоотической ситуацией, экономическими и организационными факторами. Рекордсменами по росту поголовья кроликов явились Ломоносовский (163% к 2017 г.), Тосненский (144%), Подпорожский (123%), Бокситогорский (119%), Волосовский (118%) районы, аутсайдерами – Всеволожский (44% к 2017 г), Киришский (65%) и Волховский (65%) [1]. Качественный состав поголовья кроликов требует серьезной работы в этой отрасли. В табл. приведены усредненные данные продуктивности пород кроликов, используемых во всех районах области.

Таблица. Продуктивность пород кроликов в Ленинградской области [2, 3]

Породы	Живая масса взрослых, кг		Плодовитость, гол		Сохранность в хозяйствах, %		Возраст половой зрелости, мес.	Интенсивность использования крольчих, окрол/год
	стандарт	в хозяйствах	стандарт	в хозяйствах	молодняка	взрослых		
Советская шиншилла	5-7	6	7-8	8-12	89	79	5	5
Белый великан	5-7	6	7-8	7-15	77	76	5	5
Фландр	7-12	8-9	6-12	6-15	87	75	6-7	3-4
Новозеландская	5-6	5-6	8-10	8-12	72	73	4,5	6
Калифорнийская	5-6	5-6	10	8-12	89	78	4,5	6
Бабочка	5-6	5-6	7	7-9	87	73	5	4
Белая пуховая	4-5	4	6-7	6-7	нет данных		6	3
Ангорская	3,5-4,5	4	6-7	6-7	нет данных		6	3

Данные табл. свидетельствуют о том, что кролики в целом соответствуют стандарту по продуктивности. Наиболее крупными оказались породы мясо-шкуркового направления продуктивности со средней живой массой 6-9 кг. При этом половой зрелости они достигли в оптимальные для этих пород сроки. Однако, обращает на себя внимание низкая сохранность взрослого поголовья. Вероятно, причин этому несколько, среди них основными, по нашему мнению, являются: низкое качество используемых кормов, отсутствие надлежащих зооветеринарных правил содержания животных (особенно при небольшом поголовье), несвоевременная вакцинация животных с использованием порой некачественных вакцин, а также высокая заинбредированность поголовья при отсутствии браковки по конституциональной крепости животных. Следует сказать, что средняя плодовитость всех исследуемых пород в большинстве случаев превышает данные стандарта, что свидетельствует об умении кролиководов области работать с кроликами.

Эффективность кролиководства определяется не только плодовитостью, но и интенсивностью использования крольчих в хозяйстве. Использование в Ленинградской области наружно-клеточного или шедового содержания, с одной стороны, и сложности реализации продукции, с другой, не дают возможности увеличить число окролов на крольчиху в год. Наиболее эффективно в наших хозяйствах используются крольчихи новозеландской и калифорнийской пород, от которых в год дополнительно можно получить не менее 8-10 крольчат.

Таким образом, в настоящее время в Ленинградской области наблюдается рост не только поголовья кроликов (1,18%), но и их продуктивных показателей. Однако кролиководам области следует решить много задач, чтобы генетический потенциал пород был проявлен в полной мере.

Литература

1. **Никифоров О.Н.** Поголовье скота и птицы в Ленинградской области на 1 января 2018 года. Стат. сб./Петростат. – СПб, 2018.-12 с.
2. **Бизнес-план. Мясное животноводство: кролики.** Союз фермеров Ленинградской области и Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] // Ленинградская область, Гатчинский район, пос. Сиверский [2016]. URL: www.sflenobl/umi.ru (дата обращения: 14.03.2019).
3. **Кахикало В.Г., Назарченко О.В., Баландин А.А.** Практическое руководство по звероводству и кролиководству: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2018.- С. 164-175.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СРЕДЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГУППИ

Аквариум – сложная биологическая система, маленький кусочек живой природы, искусственно созданный водоем, предназначенный для содержания и разведения рыб и растений, дающий прекрасную возможность для их изучения. Это среда обитания водных организмов, контролируемая человеком, которая всё равно существует по законам природы. В аквариумной воде содержится огромное количество бактерий. Анаэробные бактерии попадают в воду с кислородом и преобразуют отходы жизнедеятельности рыб из органических соединений в неорганические. Таким образом, они поглощают опасные продукты распада, которые могут серьезно навредить аквариумным обитателям, вызвав токсикоз, асфиксию и инфекционный патологический процесс [1, 3, 4]. Однако чтобы такая система работала, необходимы постоянная аэрация и циркуляция воды.

Целью нашего исследования было изучение влияния условий среды на физиологическое состояние и поведение аквариумных рыб – гуппи (*Poecillia reticulata*). Были поставлены следующие задачи:

- провести анализ условий содержания в аквариуме и экспериментальных емкостях;
- изучить влияние нормальных и экстремальных условий среды на выживаемость гуппи.

Объектом исследования были гуппи – одни из самых распространенных аквариумных рыб. Они сравнительно нетребовательны к химическому составу воды и к корму [1, 2, 3]. По результатам исследования было проведено ихтиопатологическое вскрытие.

Экспериментальная часть работы была направлена на выявление возможных патологических процессов и атипичного поведения у исследуемых рыб при изменениях условий содержания. Рыбы содержались в трех емкостях: в аквариуме, где поддерживались нормальные условия содержания, и в двух экспериментальных емкостях, где были созданы экстремальные условия. В емкостях № 1 и 2 не проводили удаление загрязнений и не осуществляли аэрации. Во всех группах рыбу кормили в соответствии с нормативами. Биологическая характеристика гуппи, задействованных в эксперименте, представлена в табл.

Таблица. Биологическая характеристика гуппи

Группы рыб в эксперименте	Масса, г	Возраст, год
Гуппи из аквариума	2,0	1
Гуппи из экспериментальной емкости № 1	1,9	1
Гуппи из экспериментальной емкости № 2	1,5	1

Во всех трех группах были отобраны одновозрастные рыбы, незначительно различающиеся по массе тела.

В экспериментальной емкости № 2 гибель гуппи была отмечена на 6 день наблюдений. Для установления причин отхода было проведено ихтиопатологическое вскрытие. При проведении паразитологического исследования в мазках слизи с поверхности тела, плавников и жабр эктопаразиты не обнаружены.

По результатам обследования были выявлены следующие характерные признаки:

- жаберные крышки и рот приоткрыты;
- жабры анемичные, бледно-розового цвета, что свидетельствует о кислородном голодании рыбы из-за низкого содержания растворенного кислорода в воде;
- печень: бледно-коричневого цвета, при норме коричнево-красный (посмертное явление из-за оттока крови);
- кишечник был заполнен переваренными остатками корма.

Таким образом, состояние жабр и внутренних органов гуппи в экспериментальной емкости № 2 позволяет сделать вывод о гибели рыбы вследствие дефицита кислорода.

В экспериментальной емкости № 1 отход произошел на 87 день наблюдений. При проведении микроскопии мазков слизи с поверхности тела, плавников и жабр эктопаразиты не были обнаружены.

В результате обследования отмечены следующие признаки:

- жаберные крышки и рот приоткрыты;
- жабры анемичные, бледно-розового цвета, отечные;
- между жаберными лепестками обнаружены остатки корма, экскрементов, зеленых водорослей;
- плавательный пузырь сжат, что связано с недостаточным наполнением кислородом;
- желудочно-кишечный тракт заполнен остатками переваренного корма.

С одной стороны, как и в первом случае, мы видим анемию жабр, но кроме того, выявлено и поражение жаберного эпителия (отек). Остатки разнообразных загрязнений в области жаберных лепестков свидетельствуют о сильнейшем органическом загрязнении, так как чистка емкости не проводилась. Гибель гуппи из емкости № 1 наступила по причине асфиксии в тяжелой форме.

В аквариуме, где в течение всего периода эксперимента были созданы все условия для нормальной жизнедеятельности, гибель гуппи не выявлена.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие рекомендации для содержания гуппи в аквариуме:

- перекармливание рыб недопустимо. Это приводит к загрязнению воды, в результате чего увеличивается вероятность возникновения заболеваний;

- необходим регулярный уход за аквариумом: частичная замена воды, удаление грязи из грунта, устранение водорослей и чистка фильтра раз в неделю. Через несколько месяцев производится замена до 30% воды. Вода, доливаемая взамен испарившейся, препятствует колебаниям рН;

- аквариум должен быть снабжен внутренним фильтром. Скорость течения воды на аэраторе необходимо отрегулировать, направив струю в нужном направлении. Фильтр нужно мыть в аквариумной воде, так как использование проточной воды может отрицательно повлиять на микрофлору аквариума;

- основная масса проблем в аквариуме связана с качеством воды. Поэтому требуется регулярно проводить тесты по контролю рН среды и измерять температуру воды.

При соблюдении всех требований аквариум будет успешно функционировать.

Литература

1. **Майланд Г.Й.** Ваш аквариум. – М.: Аквариум, 2000. – 170 с.
2. **Полонский В.Д.** Современное аквариумное оборудование. – М.: Аквариум, 2000. – 150 с.
3. **Умельцев А.П.** Энциклопедия аквариумиста. – М.: Локид-Пресс, 2003. – 480 с.
4. **Аквастатус.** [Электронный ресурс]. URL <http://www.aquastatus.ru/viewtopic.php?t=1186> (дата обращения: 22.02.2018).

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРОЦЕНТ ВЫБРАКОВКИ КОРОВ

Основными причинами выбытия высокопродуктивных коров из стада являются заболевания конечностей, потеря воспроизводительных способностей, патологические отелы и различные травмы [3]. На основании данных, более чем по 15 тыс. коровам, выбывших из молочных стад, можно сделать вывод, что из-за низкой продуктивности после 1 и 2 лактации ежегодно выводится 26,1 и 24,3% животных [4].

Нарушение технологии кормления и условий содержания коров, несвоевременная профилактика и лечение, интенсивность их использования ведет к быстрой смене поголовья для комплектования стада наиболее высокопродуктивными животными [1, 5].

Сохранность поголовья коров является одной из главных составляющих, обуславливающих высокую рентабельность молочного животноводства. Процент выбраковки коров напрямую зависит от генетического потенциала животных; у высокопродуктивных коров отмечается более быстрый оборот стада. Нами были выбраны для исследования коровы и первотелки двух предприятий: племзавода АО АПК «Белореченский» и племрепродуктора СПК «Глинский».

Объект исследования – коровы и первотелки черно-пестрой породы.

По данным ветеринарного учета, анализа технологических причин выбраковки и заболеваний скота учитывали причины выбраковки коров и первотелок в двух хозяйствах.

Объектом исследований служили чистопородные коровы и первотелки черно-пестрой породы племенного предприятия трех линий: Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн, Рефлекшн Соверинг.

Причины выбытия животных устанавливали по данным ветеринарного учета, с анализом заболеваний крупного рогатого скота и технологических причин выбраковки. Материалы отсортированы в таблицы для наглядности.

Животные чёрно-пестрой породы наиболее полно отвечают требованиям производства цельного молока, отличаются высокой продуктивностью и способностью к раздую, хорошей приспособленностью к местным условиям, имеет удовлетворительные мясные качества [2].

Сравнительный анализ продуктивности стада за три года двух предприятий представлен в табл. 1.

Таблица 1. Средние показатели продуктивности коров

Показатели	АО АПК «Белореченский»	СПК «Глинский»
Поголовье коров, гол.	1060	1245
Удой на фуражную корову, кг	8204	6616
Производство молока, т	8696	8237

По данным таблицы видно, что удой на фуражную корову в среднем за три года в АО АПК «Белореченский» составил 8204 кг, а в СПК «Глинский» удой составляет 6616 кг, что на 1588 кг меньше.

Скармливание большого количества концентрированных и зеленых кормов, без предварительной дачи грубых кормов, условия содержания (на жестком полу), несвоевременное лечение и профилактика заболеваний (ацидоз рубца), генетическая предрасположенность и другие причины ведут к появлению различных заболеваний и, как следствие, к выбраковке.

Анализ показал, что в АО АПК «Белореченский» в среднем за три года выбраковано от 30 до 32% коров от общего поголовья, в том числе первотелок от 6 до 8%, а в СПК «Глинский» выбраковано коров от 22,2 до 26,6%, в т.ч. первотелок от 7,7 до 13,9%.

Следовательно, увеличение молочной продуктивности коров ведет к увеличению процента выбраковки коров.

Основные причины выбраковки коров и телок на предприятиях за три года представлены в табл. 2.

Таблица 2. Причины выбытия в среднем за 3 года

Причины выбытия	Процент выбраковки			
	АО АПК «Белореченский»		СПК «Глинский»	
	коров	первотелок	коров	первотелок
Заболевания половых органов, яловость	32,20	45,00	53,43	41,05
Травмы, несчастные случаи	11,45	16,00	0,71	0
Заболевания вымени	24,18	12,00	17,57	13,57
Заболевания конечностей	30,36	21,00	11,34	4,80
Низкая продуктивность	1,81	6,00	16,95	19,92
Итого:	100	100	100	100

Процент выбраковки коров на АО АПК «Белореченский» по основным причинам распределился следующим образом: 32,20% - гинекологические заболевания, 30,36% - заболевания конечностей, 24,18% - заболевания вымени, что в целом составляет - 86,74%. Процент выбраковки первотелок по основным: 45,00% – гинекологические заболевания, 21,00% –заболевания конечностей, 16,00% – травмы, 12,00% – заболевания вымени.

Анализ причин выбраковки первотелок показал, что 2016 году наибольший процент их выбраковки был по гинекологическим заболеваниям (до 30,8%), следовательно, рекомендуется проводить мероприятия по комплексному лечению первотелок с целью снижения гинекологических заболеваний и в целом снижения их выбраковки.

Основными причинами наибольшего процента выбраковки коров по гинекологическим заболеваниям является яловость, что напрямую связано в высокой молочной продуктивностью коров (более 8200 кг за год).

Основными причинами выбраковки коров по заболеваниям конечностей является несвоевременное выявление заболеваний ног и осмотр коров, содержащихся беспривязно [4].

По предприятию СПК «Глинский» видно, что больше всего выбраковывают животных из-за гинекологических заболеваний, следовательно, необходимо обратить внимание на правильность проведённой селекции и ветеринарный уход. Функция воспроизводства у коров – одна из важнейших частей их жизни, особенно в племенном хозяйстве.

Основными причинами наибольшего процента выбраковки коров по гинекологическим заболеваниям является яловость, что напрямую связано с высокой молочной продуктивностью коров более 8000 кг за год.

Заключение. Проанализировав данные, можно сделать вывод, что при увеличении молочной продуктивности коров в ведущих племенных предприятиях Свердловской области увеличивается процент выбраковки животных. Следовательно, она сильно зависит от удоя коров, интенсивности их использования, своевременной профилактики и лечения коров и первотелок для снижения заболеваний половой системы.

Литература

1. **Вильвер Д.С.** Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы и взаимосвязь хозяйственно полезных признаков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - №1 (51). – С.107.
2. **Калиевская Г.А.** Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №5. – С.25-28.
3. **Петкевич Н.** Продолжительность продуктивного использования коров и причины их выбраковки // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – №1. – С. 15-16.
4. **Сафронов С.Л., Санганаева А.В., Чепуштанова О.В.** Сравнительная характеристика коров разного происхождения по пригодности к машинному доению // Состояние и перспективы развития скотоводства: сб.науч.трудов.- Краснодар, 2009.- С. 138-142.
5. **Хусайнова А.А., Петров В.А., Чепуштанова О.В.** Анализ причин выбраковки крупного рогатого скота в Свердловской области // Вестник студенческого научного общества: сб.науч.трудов по матер.международ.научно-практ.конф. – Ч.1. / СПбГАУ, 2014.- С. 242-243.

УДК 636.7

Студент **К.В. КРАСНОЛОБОВА**
Канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ГОНКИ НА СОБАЧЬИХ УПРЯЖКАХ (ЕЗДОВОЙ СПОРТ), КЛАССЫ ГОНОК, ПОРОДЫ СОБАК

Собака – самое преданное человеку животное. С давних времен человек ценил полезные качества собаки – острое обоняние, силу, выносливость, способность к охоте и др. Человек поддерживал и развивал природные особенности собак. Так, например, изначально ездовых собак использовали для транспортировки грузов и собственного передвижения в суровых северных условиях. Сейчас же основная задача этих собак ушла на второй план, и необходимость стала видом спорта

Ездовой спорт – это, прежде всего, соревновательная деятельность, осуществляемая в рамках определенных правил. Если говорить о техническом определении данного понятия, то можно сказать, что; ездовой спорт – это соревновательная деятельность, заключающаяся в перемещении спортсмена на определенное расстояние при помощи тягловой силы собак с использованием технических, транспортных средств или без таковых, но с обязательным применением определенного снаряжения [1].

Дисциплины ездового спорта делятся на: снежные (зимние) и бесснежные (драйленд). Зимние дисциплины появились гораздо раньше драйленда, это связано с тем, что ездовой спорт зародился в Северной Америке, где упряжка псов была одним из доступных и практичных способов передвижения. В настоящее время к зимним дисциплинам ездового спорта относятся:

- упряжка (от 2 до 12 собак);
- скиджоринг – дисциплина ездового спорта, в которой собака буксирует лыжника, передвигающегося свободным стилем;
- пулка — зимний вид ездового спорта, в котором лыжники-гонщики соревнуются между собой на лыжной трассе, передвигаясь свободным стилем за собакой (собаками) везущими пулку с определённым весом, рассчитанным на каждую собаку.

Особенность зимнего сезона в том, что дистанции делятся на 3 вида:

- спринт – короткие дистанции;
- мид – средние дистанции (40-100км);
- лонг – длинные дистанции (100+ км);

Драйленд, в переводе с английского, означает “сухая земля”. Летние ездовые виды спорта появились гораздо позже, и изначально задумывались как способ подготовки ездовых

собак в летний период времени, ведь животным надо тренироваться и поддерживать форму круглый год. В драйленд входят следующие дисциплины:

- кани-кросс – представляет собой бег с одной собакой, которая пристёгнута потягом к поясу бегуна;

- скутеринг — дисциплина ездового спорта, в которой собаки тянут за собой спортсмена, передвигающегося на специальном самокате (скутере), созданном для передвижения по пересечённой местности;

- байкджоринг – дисциплина ездового спорта, в которой собака тянет за собой спортсмена, передвигающегося на велосипеде;

- карт - соревновательная дисциплина спортсменов с применением специального трех- или четырехколесного транспортного средства, в которое может быть запряжено от трех и более собак в зависимости от условий соревнований.

Очень важно учитывать, что дисциплины драйленда имеют свои температурные режимы (рекомендации):

- температура ниже $+18^{\circ}\text{C}$ для кросса (кани-кросса) и $+16^{\circ}\text{C}$ для других дисциплин с уровнем влажности менее 85%: стандартные условия соревнований;

- температура выше $+16^{\circ}\text{C}$, но ниже $+18^{\circ}\text{C}$: дистанция не должна превышать минимальный размер. Максимальная температура для соревнований по велосипеду (байк-джорингу) устанавливается до $+22^{\circ}\text{C}$, для кросса (кани-кросса) до $+25^{\circ}\text{C}$;

- температура от $+18^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$: дистанция для скутера и карта не должна превышать 1,5 км, причем исключительно в демонстрационных целях;

- температура $+22^{\circ}\text{C}$ и выше: любая работа в шлейке запрещена, за исключением кросса (кани-кросса).

В случае, если температура достигла $+18^{\circ}\text{C}$, Главный судья должен созвать совещание с ветеринарами гонки в целях принятия решения, следует ли соревнования отложить или отменить. Мнение ветеринара имеет преобладающее значение [2,3].



Рис. 1. Сибирский хаски

Одна из древнейших пород ездовых собак, которых выводили прежде всего для работы. Сильные пушистые собаки должны были тянуть упряжку с поклажей и человеком в условиях морозного севера (рис. 1). В настоящее время в ЕС довольно популярны хаски рабочего разведения. В отличие от стандартных представителей породы, они обладают более длинными лапами, менее богатой “шубой”, также они довольно высокие. Все это позволяет им показывать более высокие скорости.



Рис. 2. Аляскинский маламут

Это мощная, сильная, выносливая собака, не потерявшая своих первоначальных рабочих навыков. Название породы происходит от Инуитского племени, именуемого как Малемуты, которое несколько веков назад проживало на территории северо-западного побережья Аляски. Маламуты были предназначены для перевозки тяжёлых грузов. Поэтому главные критерии при отборе этих собак - сила и выносливость. В скоростных показателях маламуты уступают хаски (рис. 2).

Гренландская ездовая собака – более редкая порода. Несмотря на максимальный вес в 32 кг, порода отличается физической силой и выносливостью. Собаки абсолютно не прихотливы к условиям окружающей среды. Порода не подходит для квартирного содержания и нуждается в постоянных нагрузках.

Якутская лайка появилась на северо-востоке России. Использовались питомцы для упряжки, охоты на крупного зверя. Внешне якутская лайка имеет средний размер, крепкие лапы, густую шерсть пятнистого окраса (бело-черный, черно-рыжий). Питомец легко переносит любые климатические условия, достаточно вынослив.

Также стоит отметить, что в конце XX века появились породы, выведенные специально для ездового спорта.

Еврохаунд – достаточно молодая порода, выведенная в Скандинавии. Основной целью выведения породы стала потребность в универсальной ездовой собаке, которая может быть использована для работы в условиях глубокого снега. Одним из требований при выводе породы была выносливость собаки, которая могла бы работать долго не утомляясь. Еврохаунды были выведены при скрещивании сибирского хаски и английского пойнтера. На настоящий момент еврохаунды являются одними из самых высоких ездовых собак в мире. Собаки этой породы отличаются огромной физической силой и выносливостью. Они азартные, быстрые, неутомимые и очень энергичные.

Грейстер - эту породу вывел кинолог Нильс Андреас Ханзен в конце 80-х годов специально для ездового спорта. За основу он взял не стандартных, а более крупных немецких курцхааров и вязал их с лучшими грейхаундами Скандинавии. Выросшие щенки развивали очень высокую скорость, но им не хватало выносливости. Метисов назвали «грейстерами». Правда, они оказались агрессивными к другим собакам. Получилась мощная собака, способная тянуть лыжника или пулку, не агрессивная и очень быстрая – норвежский спортивный метис. Их используют во всех дисциплинах спринт-гонок [4].

Литература

1. **Собов С.Е.** Ездовой спорт. Все о гонках на собаках. – М: Пресс-Издат, 2018. – 213 с.
2. **Теория и Методика Ездового Спорт.**- Электрон. дан. —2016. – URL: <http://vector-sport.forumei.org> (дата обращения: 28.02.2019.).
3. **Российские Правила по ездовому спорту.** – М.: Минспорта РФ, 2018.

4. **Шершевский Э.И.** Ездвое собаководство.- [Электронный ресурс] —2018.- URL: <http://www.hey-hey.ru/blog/2015/12/19/ezdovoe-sobakovodstvo> -e-i- shershevskij. (дата обращения: 28.02.2019.).

УДК 636.2:612.621

Студент **Ю.В. КУНДИК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Доктор биол. наук **Т.И. КУЗЬМИНА**
(ВНИИГРЖ)
Канд. биол. наук **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ДОИМПЛАНТАЦИОННЫХ ЭМБРИОНОВ КОРОВ В СРЕДАХ С ПРОЛАКТИНОМ

Одним из направлений интенсификации методов клеточных репродуктивных технологий является увеличение выхода эмбрионов на завершающих стадиях доимплантационного развития (бластоциста), которое в значительной степени зависит от оптимизации системы культивирования эмбрионов *in vitro*, в частности, за счет введения в культуральные среды гормонов, биологически активных веществ. Пролактин (ПРЛ) – полипептидный гормон, секретируемый передней долей гипофиза [3]. От других гипофизарных гормонов его отличает чрезвычайно широкий спектр действия: ПРЛ участвует в регуляции водного и электролитного баланса, роста и развития, метаболизма, поведения, репродукции и иммунного ответа [2]. Установлено и опосредованное благоприятное влияние ПРЛ на выход бластоцист при его добавлении в среду для созревания ооцитов *in vitro* [4, 5]. Однако эффективность применения ПРЛ в качестве компонента культуральной среды для эмбрионов до сих пор представляется не ясной.

Цель настоящего исследования – выявление характера воздействия ПРЛ на развитие эмбрионов из ооцитов, оплодотворенных *in vitro*.

Материалы и методы исследования. Материалом служили ооцит-кумулюсные комплексы (ОКК) коров, выделенные аспирацией из антральных фолликулов постмортальных яичников коров и телок без видимых признаков патологии. Полученные ОКК трижды отмывали в среде ТС-199 (“Sigma”, США), содержащей 10% фетальной бычьей сыворотки (ФБС) и 50 мкг/мл гентамицина. Для экспериментов отбирали ооциты округлой формы, с гомогенной цитоплазмой, равномерной по ширине зоной пеллюцида, окруженные компактным кумулюсом (не менее 4-5 слоев). Культивирование ОКК проводили в 6-луночных планшетах в каплях среды ТС-199 (с L-глутамином) объемом 200 мкл, содержащую 0,55 мг/мл лактата кальция (“Serva”, Германия), 0,23 мг/мл пирувата натрия (“Serva”, Германия), 1,27 мг/мл HEPES-буфера («Merck», Германия), 50 мкг/мл гентамицина и 10% бычьей сыворотки под минеральным маслом («Sigma»). ОКК созревали в средах совместно с клетками гранулезы (10^6 кл/мл среды). Культивирование проводили в атмосфере с 5% CO₂ при влажности воздуха 90% и температуре 38-39°C; время культивирования составило 24 часа. Оплодотворение ооцитов производили согласно методическим рекомендациям, разработанным в лаборатории биологии развития ВНИИГРЖ [1]. Эмбрионы контрольной группы культивировали в среде ТС-199 с добавлением 20% ФБС; в культуральную среду опытной группы добавляли ПРЛ в концентрации 50 нг/мл. Достоверность различий результатов, полученных в контрольной и опытной группах, оценивали с помощью критерия χ^2 в статистической программе SigmaStat.

Результаты, обсуждение. После культивирования 2-х клеточных эмбрионов в средах с добавлением ПРЛ эффектов воздействия исследуемого гормона на процесс дальнейшего развития зародышей не выявлено. Так, выход морул и бластоцист при развитии эмбрионов,

культивируемых в отсутствие гормона, составил 27,5%, а при воздействии ПРЛ – 28% (табл. 1).

Таблица 1. Влияние пролактина на выход морул и бластоцист при культивировании 2-х и 8-16-клеточных эмбрионов

Объект	Система культивирования	Всего эмбрионов	Выход морул/бластоцист, число (%)
2-клеточные эмбрионы	ТС199+20% ФБС	98	27 (28)
	ТС199+20% ФБС+50 нг/мл ПРЛ	75	21 (28)
8-16-клеточные эмбрионы	ТС199+20% ФБС	78	36 (46)
	ТС199+20% ФБС+50 нг/мл ПРЛ	74	41 (55)

При воздействии ПРЛ на 8-16 клеточные эмбрионы число образовавшихся поздних морул и бластоцист незначительно превысило таковое в контрольной группе. Отмечена тенденция к повышению выхода эмбрионов на стадиях морулы и бластоцисты при развитии 8-16 клеточных эмбрионов в присутствии ПРЛ. Так, в контроле выход эмбрионов на стадии морулы или бластоцисты составил 46%, а при действии ПРЛ – 55%.

Известно, что развитие эмбрионов коров *in vitro*, как правило, блокируется на 8-16 клеточной стадии. Такие эмбрионы высокочувствительны к условиям культивирования. Для преодоления блока развития необходимо накопление в цитоплазме ряда факторов, содержание которых зависит от генетических особенностей яйцеклетки. По-видимому, это обусловлено различиями по ряду показателей: 1) неоднозначным запасом мРНК; 2) активностью ряда ферментов; 3) особенностями функционирования митохондрий и 4) проницаемостью плазматической мембраны ооцита, способствующей развитию зигот *in vitro* до более поздних сроков, чем 2-х клеточная стадия. Это указывает на наличие цитоплазматического контроля начальных стадий дробления, и ПРЛ, по-видимому, не оказывает влияния на этот процесс.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о низкой компетенции доимплантационных эмбрионов коров к воздействию пролактина.

Работа выполнена в соответствии с темой Государственного задания ФАНО РФ – АААА-А18-118021590132-9.

Литература

1. **Биотехнология получения эмбрионов крупного рогатого скота *in vitro*** / Кузьмина Т.И. и др. – СПб., 2009. – С. 44.
2. **Clevenger C.V., Furth P.A., Hankinson S.E., Schuler L.A.** The role of Prolactin in Mammary Carcinoma // *Endocr. Rev.* – 2003. – V. 24(1). – P. 1-27.
3. **Grosdemouge I., Bachelot A., Lucas A., Baran N., Kelly P.A., Binart N.** Effects of deletion of the prolactin receptor on ovarian gene expression // *Reproductive Biology and Endocrinology.* – 2003. – Vol.1. – N. 12. – P. 16.
4. **Kuzmina T. I.** Effect of prolactin on Developmental Competence of Bovine Oocytes Selected by Brilliant Cresyl Blue Staining / B. Heleil, T. Kuzmina, N. Novikova, H. Torner and H. Alm // *Journal of Reproduction and Infertility.* – Vol. 1. – N. 1. – P. 1-7.
5. **Torner H., Alm H., Kuzmina T., Löhrke B., Viergutz T.** Effect of bovine prolactin on *in vitro* maturation of bovine cumulus oocyte complexes // 13th Int Cong. Anim. Reprod. Sydney, Australia. – 1996. – V. 2. - P. 10.

КОСТИ ДЛЯ СОБАК: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?

Люди кормили собак костями в течение тысячелетий, но мало задумывались о том, какие последствия несёт такое кормление для четвероногого друга. Даже среди собаководов нередко можно услышать мнение, что собакам нужно давать кости – поточить зубы [1]. Собакам не надо точить зубы, так как зубы у них не длиннокоронковые, как у грызунов, а короткоронковые. У грызунов зубы выдвигаются из зубных альвеол в течение жизни, и поэтому они вынуждены всегда что-то грызть. У собак зубы двух поколений: молочные и постоянные. Молочные зубы щенков меняются на постоянные в возрасте от 3,5 до 6,5 месяцев. Постоянные зубы остаются на всю жизнь и больше никогда не меняются. И как долго они смогут служить собаке, оставаясь здоровыми, зависит, в том числе, и от кормления. Грызая кости, собака может сточить, поломать зуб, поцарапать зубную эмаль, что также влечет преждевременное разрушение зубов и их потерю.

Ещё одна серьезная опасность при поедании костей – это травмирование желудка и кишечника. В желудке часть костей переваривается, остальное прессуется и идет по кишечнику, превращаясь в огромный колючий ком, с торчащими во все стороны острыми обломками. Этот ком травмирует слизистую кишечника, причиняя собаке боль. Кости в кишечнике собаки не перевариваются, а проходят транзитом. Как правило, у собак после поедания большого количества костей наблюдаются нарушения работы кишечника: поносы или запоры.

Кости животных бывают разных видов: трубчатые, губчатые, плоские и смешанные. Чаще всего собакам дают трубчатые кости. Трубчатые кости по краям представлены эпифизами из губчатого вещества, а центральная часть (диафиз) имеет полость, заполненную желтым костным мозгом, который представлен, в основном, жировой тканью. При разгрызании диафизов трубчатых костей могут образовываться острые осколки. Осколки образуются из-за особенностей строения кости. Диафиз представлен компактным веществом, которое построено из продольно ориентированных остеонов. Остеон – это система вставленных один в другой 5 – 20 полых цилиндров, образованных пластинами костной ткани и ограничивающих центральный канал. А в эпифизе находится губчатое вещество, образованное костными пластинками, которые расположены в разных направлениях [2]. При разгрызании концов трубчатых костей осколки не образуются.

Губчатые кости тоже даются собакам, особенно после варки студня. Эти кости построены из губчатого вещества. Но опасность состоит в том, что если кость не очень крупная, то собака может ее проглотить целиком.

Часто собакам дают куриные кости. В отличие от костей млекопитающих, кости птиц легкие и полые. Трубчатые кости (плечевая, бедренная) пневматизированы, т. е. наполнены воздухом, что значительно облегчает вес тела птицы. Опасность данных костей в том, что они легко раскалываются при разгрызании на игольчатые осколки, которые могут проколоть желудок, вызывая перитонит и гибель собаки. Осколки костей часто застревают между зубов, рана дёсны и язык собаки, причиняя ей боль и дискомфорт при приёме пищи.

Рыбьи кости также относятся к очень опасным продуктам. Их запрещено давать как в сыром, так и в отварном виде. Острые, маленькие и тонкие кости царапают горло, могут застрять в глотке. Туловищные позвонки рыб имеют округлое в поперечном сечении тело, от которого в стороны отходят поперечные отростки. К этим отросткам прикрепляются ребра, а к некоторым ребрам – тоненькие мышечные косточки [3].

Питательная ценность кости определяется наличием в ней жира 5 г на 100 г и белка 15 г на 100 г. При этом основной белок кости – коллаген – является неполноценным белком. Надо отметить, что свиные кости более калорийные и содержат жира 16 г на 100 г. Минеральный состав костей представлен кальцием, фосфором, магнием, калием, натрием, серой, железом и йодом. При этом кальция содержится всего 10 мг на 100 г костей. Потребность взрослых собак в кальции составляет 264 мг, молодняка – 528 мг на 1 кг массы тела. Поэтому использовать кости в качестве минеральной подкормки в рационе не стоит.

А если владелец очень хочет, чтобы его питомец постоянно что-то жевал, то можно собаке дать желатиновую кость или свиное ухо. Наиболее полезны и совершенно безопасны хрящики, ими можно побаловать как маленького щенка, так и взрослую собаку.

Литература

1. **Можно ли давать кости собакам: особенности, рекомендации и мнение специалистов** URL: <http://fb.ru/article/411522/mojno-li-davat-kosti-sobakam-osobennosti-rekomendatsii-i-mnenie-spetsialistov> (дата обращения: 10.03.2019).
2. **Климов А.Ф., Акаевский А.И.** Анатомия домашних животных. – СПб.: Лань, 2003. – 1040 с.
3. **Строение скелета костистых рыб.** URL: <http://biofile.ru/bio/16021.html> (дата обращения: 10.03.2019).

УДК 639.2.09: 616.995.122

Студент **О.А. ЛЕВКОВСКИЙ**
Канд. биол. наук **В.С. ТУРИЦИН**
(ФГОУ ВО СПбГАУ)
Канд. биол. наук **М.А. СУВорова**
(ООО «Эксплана»)

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ КАРПОВЫХ РЫБ РЕКИ ЩУЧЬЯ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО РАЙОНА

Ханты-Мансийский Автономный округ - Югра является регионом, где традиционно развито как промышленное, так и любительское рыболовство. Этому способствует обилие рек и озер, богатых рыбой. Вместе с тем среди коренного и пришлого населения распространено употребление рыбы, которая не подвергается достаточной кулинарной обработке (строганина, патонка, малосольная рыба и др.). Это привело к формированию на территории Западной Сибири крупнейшего в мире очага описторхоза – опасного заболевания человека [1]. В связи с этим изучение и мониторинг паразитофауны рыб, а особенно карповых, имеет большое значение.

Целью работы явилось изучение паразитофауны карповых рыб и оценка её эпидемиологического значения. **Задачи:** провести морфо-биологическую оценку выловленной рыбы; провести паразитологическое исследование, определить видовой состав паразитов и оценить эпидемиологическую значимость отдельных видов.

Материалы и методы исследования. Отлов рыбы для изучения проводился в 65 км от дер. Согом (Ханты - Мансийский район) в реке Щучья (приток р. Согом, впадающей в р. Иртыш) в январе 2019 года. Рыба вылавливалась сачком из проруби и помещалась в пластиковые пакеты. До исследования рыба хранилась при температуре -4...-6°C. Морфо-биологические и паразитологические исследования были проведены на кафедре водных биоресурсов и аквакультуры СПбГАУ. Видовую принадлежность рыб определяли по определителю Веселова [2]. Длину тела измеряли линейкой. Массу рыб определяли на весах ВЛКТ-500 г-М. Возраст устанавливали по чешуе, а пол - при вскрытии. Паразитологическое изучение проводили по общепринятой методике [3]. Найденных паразитов определяли по морфологическим признакам [4]. Для подтверждения правильности определения

метацеркариев *Opisthorchis felineus* материал (по 10 паразитов от каждой рыбы) помещали в пробирку с физиологическим раствором и доставляли в лабораторию ООО «Эксплана», где он исследовался методом ПЦР.

Результаты. В исследуемой выборке из 25 экземпляров рыб было определено 3 вида: Плотва обыкновенная (*Rutilus rutilus* L., 1758), Язь обыкновенный (*Leuciscus idus* L., 1758) и Чебак, или Плотва сибирская (*Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1814). Краткая морфо-биологическая характеристика рыб в выборке представлена в табл.

Таблица. Основные морфо-биологические показатели исследованных карповых рыб

Вид рыбы	Количество особей, экз.	Из них самцов, экз.	Длина тела, см	Масса тела, г	Возраст, лет
Плотва	3	1	16,5-21,1	49,5 – 127,3	3-4
Чебак	20	10	10,5-16,0	13,5 – 68,2	2-3
Язь	2	1	27,3 – 38,5	290,5 – 1252,0	6-7

Паразитологические исследования показали наличие 7 видов паразитов: 1 вид – одноклеточные, 1 вид – моногенетические сосальщики, 2 вида трематод, 1 – цестод и 1 вид ракообразных.

В мышцах и жабрах 8 чебаков (40%) находились цисты микроспоридий рода *Muxobolus*, заполненные большим количеством спор, имеющих 2 полярные капсулы.

На жабрах 2 чебаков (10%), 1 плотвы и 1 язя были обнаружены моногенетические сосальщики спайники (*Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832). Все особи были соединены попарно, и интенсивность инвазии составила 1-3 пары. Этот вид очень характерен для карповых рыб и распространен широко.

Метацеркарии трематод рода *Diplostomum* находились в хрусталике 12 чебаков (60%), всех язей и плотвы. Интенсивность инвазии составила от 2 до 16 гельминтов. Окончательными хозяевами этих сосальщиков служат чайки.

В боковых мышцах при компрессорном исследовании у одного язя и трех чебаков определялись метацеркарии трематод, окруженные оболочкой. Интенсивность инвазии составила от 14 до 23 экземпляров. Размер цист был от 180 до 210 мкм. Метацеркарий, извлеченный из оболочки, был ланцетовидной формы с хорошо выраженными присосками и кишечником. По морфологическим признакам эти паразиты соответствовали метацеркариям кошачьего сосальщика (*Opisthorchis felineus* Rivolta, 1884) [5]. Исследование этих паразитов методом ПЦР подтвердило правильность определения. Окончательными хозяевами сосальщика служат люди и рыбаодные млекопитающие, у которых паразит обитает в желчных протоках печени и вызывает опасное заболевание – описторхоз, которое может осложняться развитием рака печени [1]. Карповые рыбы при этом играют роль промежуточного хозяина.

У 1 чебака (5%) в кишечнике было обнаружено 48 экземпляров цестод *Proteocephalus torulosus* Vatsch, 1786. При этом большинство из них (41 экз.) было неполовозрелыми (стадия плероцеркоида). Промежуточными хозяевами этого гельминта служат веслоногие рачки разных видов.

Единичные инкапсулированные личинки нематоды *Raphidascaris acus* Bloch, 1779 были найдены в стенке кишки одного чебака и в полости тела одного язя. Карповые рыбы служат промежуточными хозяевами этого паразита. Половозрелые особи обитают в просвете кишки хищных рыб, преимущественно у щук.

На жаберных лепестках 6 чебаков (30%) локализовались от 1 до 5 самок веслоногого рачка *Ergasilus briani* Markevich, 1932. Все самки были без яйцевых мешков.

Таким образом, в карповых рыбах, пойманных в р. Щучья, были обнаружены 7 видов паразитов, из которых трематоды *Diplostomum sp.* и нематоды *R. acus* отмечаются, как возбудители опасных болезней промысловых и аквакультурных рыб. Кошачий сосальщик представляет серьезную угрозу здоровью человека. В связи с этим все карповые рыбы перед

употреблением в пищу должны подвергаться достаточной кулинарной обработке. Также нельзя допускать поедание необеззараженной речной рыбы домашними животными.

Литература

1. **Сергиев В.П., Лобзин Ю.В., Козлов С.С.** Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтизы).– СПб.: Фолиант, 2016.- 664 с.
2. **Веселов Е.А.** Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – М.: Просвещение, 1977. – 238 с.
3. **Чернышева Н.Б., Кузнецова Е.В., Воронин В.Н., Стрелков Ю.А.** Паразитологическое исследование рыб. Методические указания // БИ. – СПб, 2009.– 20 с.
4. **Быховский Б.Е.** Определитель паразитов пресноводных рыб СССР.– Л.: «АН СССР», 1962. – 743 с.
5. **Судариков В.Е., Шигин А.А., Курочкин Ю.В и др.** Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России.– М.: Наука, 2002. - С. 70-74.

УДК 636.034

Студент **О.И. ЛОСЕВА**
Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЗАИМОСВЯЗЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ С ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ

Тема нашего исследования актуальна в Ленинградской области, так как животные данного региона обладают максимальной молочной продуктивностью. Изучение репродуктивных функций коров часто осуществляется на основе оценки качества маточного поголовья, несмотря на уровень молочной продуктивности. Современные технологии эксплуатации крупного рогатого скота молочного направления в основном направлены на увеличение продуктивности, что негативно влияет на репродуктивную функцию маточного поголовья. В целом по стране в хозяйствах идет тенденция к снижению воспроизводительных функций коров и уменьшению выхода телят. Данная тенденция наносит существенный экономический ущерб сельскохозяйственной отрасли.

Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров изучалась разными исследователями, которыми были получены противоречивые результаты. Например, по мнению Ф.Ф. Лягина [4], ранний возраст первого осеменения и отела оказывает отрицательное влияние на последующую молочную продуктивность. Чем выше продуктивность, тем продолжительнее сервис- и межотельный периоды. Так как у высокопродуктивных коров восстановление функций половой системы задерживается, то при осеменении их в первую и вторую охоты они часто остаются неоплодотворенными. В.А. Павлов [5] же считает, что высокая молочная продуктивность не оказывает отрицательного влияния на репродуктивную функцию коров. Он проанализировал данные 206 коров разных пород с рекордной продуктивностью и установил, что у 39% сервис-период был до 90 сут., а у 8% – до 45. Это значит, что оплодотворение высокопродуктивных коров в ранние сроки возможно. Длительность сервис-периода более 200 сут. В.А. Павлов связывает с нарушением в организации осеменений. Вместе с тем, Е.П. Карманова и А.Е. Болгов [6] говорят о том, что в условиях крупномасштабной селекции при оценке быков надо рассчитывать корреляции между наиболее важными признаками.

Цель нашего исследования – установление взаимосвязи между уровнем молочной продуктивности и воспроизводительной функцией коров. Основной методикой изучения взаимосвязи молочной продуктивности и воспроизводительных функций коров является анализ данных зоотехнического учета и их биометрической обработки.

Для проведения исследований использовались данные зоотехнического учета племзавода «Детскосельский». Для исследований были отобраны данные 4785 коров чернопестрой голштинизированной породы за последние несколько лет. Для установления взаимосвязи молочной продуктивности и воспроизводительной способности изучали показатели: возраст первого осеменения, сухостойного периода, сервис-периода, межотельного периода, удоя, причины выбытия (при наличии), коэффициент воспроизводительной способности ($KBC = (365/i) * 100\%$, где i – межотельный период).

По уровню продуктивности коровы были распределены на 3 группы: 5001-7100 кг (2737 гол.); 7101-9000 кг (1714 гол.); 9001-12600 кг (334 гол.).

Основные показатели воспроизводительной способности коров, определяющие эффективность воспроизводства стада, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от уровня молочной продуктивности

Показатель	Уровень молочной продуктивности, кг		
	5001-7100	7101-9000	9001-12600
СП, сут.	104,6±0,7	115,9±0,9	127,9±1,8
МОП, сут.	383,9±0,7	395,7±0,9	407±1,8
КВС	95,9±0,2	93,1±0,2	90,3±0,4
СухП, сут.	69,1±0,1	67,4±0,3	65,4±0,7

У коров из племзавода «Детскосельский» по мере увеличения их молочной продуктивности от 5001 до 12600 кг молока за 305 сут. лактации продолжительность сервис-периода увеличивалась в 1,1 раза, продолжительность сухостойного периода изменилась незначительно, она уменьшилась на 1,7-2 сут, в результате межотельный период был продолжительнее на 11,3-11,8 сут., а коэффициент воспроизводительной способности уменьшился на 3,02 %.

В результате снижения воспроизводительной способности выбракованные из стада коровы имели следующие причины выбытия: болезни половых органов (5,2-15%), яловость (7,7-9,5%), трудные роды и осложнения (0,8-4%). Кроме того, животные были выбракованы по причинам заболевания вымени (19,4-31,3%) и перикардита (0,6-1,02%). С увеличением удоя все чаще встречались заболевания ног (3,1-6%), болезни обмена веществ (9,1-21,9%), а также осложнения после родов и яловость (10,3-13,5%) (табл. 2).

Первое плодотворное осеменение телок в среднем по стаду было достигнуто в 18,3-месячном возрасте, что входит в рамки рекомендуемых сроков осеменения телок чернопестрой породы. При этом отметим, что возраст осеменения и дальнейшая молочная продуктивность не сильно зависимы друг от друга. Корреляция между этими показателями оказалась прямой, но низкой ($r = 0,2$).

Таким образом, при увеличении молочной продуктивности коров племзавода «Детскосельский» основные показатели их воспроизводительной способности (сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности) снижаются. Также у коров с повышением уровня молочной продуктивности увеличивается вероятность заболеваний ног (3,1-6%), вымени (19,4-31%), нарушения обмена веществ (9,1-21,9%), осложнений после трудных родов и яловость (10,3-13,5%).

Таблица 2. Причины выбытия коров в зависимости от уровня молочной продуктивности

Показатели	Уровень молочной продуктивности, кг		
	5001-7100	7101-9000	9001-12600
Поголовье, гол.	2737	1714	334
Выбытие, %			
Болезни вымени	19,4	27,6	31,3
Болезни дыхательной системы	3,2	2,4	2,6
Болезни ног	3,1	6	6
Болезни обмена веществ	9,1	19,6	21,9
Болезни пищеварительной системы	16,2	7,9	8,6
Болезни половых органов	15	5	5,2
Бурцелез	0,5	0,1	-
Малопродуктивность	3,9	-	-
Несчастный случай (травма)	7	3,5	3,4
Перикардит	0,6	1,02	0,9
Продажа	0,8	2,1	6,4
Причина не выяснена	1,6	3,01	0,4
Старость	0,3	-	-
Трудные роды и осложнения	4	0,8	2,6
Яловость	8,1	9,5	7,7
Прочее	7,5	12,4	3

Результаты исследования следует учитывать при проведении селекционной работы с животными.

Литература

1. **Баймишев М.Х., Мешков И.В., Сафиуллин Х.А.** Оптимизация функции размножения коров с уровнем молочной продуктивности / ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА», 2015. - С. 11-17.
2. **Перфилов А.А., Баймишев Х.Б.** Воспроизводительные способности коров в зависимости от уровня молочной продуктивности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.– 2006.– №5 (25). – С. 29-31.
3. **Ефимова Л.В.** Влияние молочной продуктивности на воспроизводительные качества коров // Животноводство. – 2010. – Вып. №4. – С.45 – 50
4. **Лягин Ф.Ф.** Особенности воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров // Зоотехния. – 2003. - №3. – С. 25 – 27.
5. **Павлов В.А.** Физиология воспроизводства крупного рогатого скота. – М.: Россельхозиздат, 1984. – С. 162 – 177.
6. **Карманова Е.П., Болгов А.Е.** Краткий справочник зоотехника-селекционера. – Петрозаводск: Карелия, 1984. – С. 26 – 30.
7. **Громова Т.В., Косарев А.П., Конорев П.В., Цой Т.А.** Воспроизводительная способность и ее влияние на эффективность использования коров приборского типа черно-пестрой породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.– 2016.– №7 (141). – С. 108 – 113.

ЗАРАЖЕННОСТЬ ПАЗАРИТАМИ СОБАК, СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЗООГОСТИНИЦЫ

В настоящее время в России коммерческая зооиндустрия переживает расцвет. Одно из направлений этого бизнеса - услуги зоогостиниц, где возможна передержка животных во время вынужденного отсутствия владельцев. В условиях этих гостиниц животные могут содержаться в разных условиях: вольерное, клеточное, номерное, домашнее, индивидуальное. Необходимость в услугах зоогостиниц появляется у многих владельцев животных, однако пользоваться ими чаще всего могут люди среднего и высокого достатка, так как качественное обслуживание животного в гостинице стоит 700 рублей день и выше. Животные в гостиницы поступают из разных мест, и поэтому они должны быть здоровы, что подтверждается рядом документов: ветеринарный паспорт собаки с отметками о ежегодных вакцинациях и противопаразитарных обработках, результаты анализа кала на паразитов (отрицательные), а также копия паспорта владельца. Как правило, в зоогостиницы поступают собаки из хороших условий содержания и являются здоровыми. Однако паразитарные заболевания очень часто протекают абсолютно бессимптомно, и клинически здоровое животное может стать источником распространения токсокароза, сифункулятоза и других инвазий.

Цель нашего исследования – оценить зараженность собак, поступающих на содержание в зоогостиницу.

Материалы и методы. Сбор материала проходил на территории зоогостиницы «У меня собака», находящейся в д. Оранжерейка Всеволожского района Ленинградской области, где питомцы содержатся все вместе, без разделения в загородном доме. Одновременно там содержится до 15-20 собак. В год услугами гостиницы пользуются более 200 клиентов. Кроме того учитывались результаты анализов, проведенных в действующих коммерческих и государственных ветеринарных ветлабораториях, с каковыми результатами собаки поступали в гостиницу. Также проводился опрос владельца на предмет условий содержания, перенесенных заболеваний, мест пребывания и др. Всего оценены результаты паразитологических исследований от 180 собак разных пород, пола, возраста, условий содержания за 2018-19 г. Внешний осмотр проводит ветеринарный доктор в «день знакомства» с собакой на территории гостиницы. В случае обнаружения эктопаразитов владельцы извещались об этом и им давались соответствующие рекомендации. Паразитологические исследования фекалий от 20 собак проводили в лаборатории СПбГАУ. Для этого собранные в маркированные контейнеры фекалии доставили в лабораторию. Используя метод флотации по Фюллеборну, готовили мазки из поверхностной пленки флотанта (насыщенный раствор хлорида натрия) и микроскопировали. Обнаруженные яйца гельминтов и цисты простейших определяли по морфологическим признакам [1].

Результаты наших исследований показали, что собаки, содержащиеся в зоогостинице, в подавляющем большинстве случаев свободны от паразитов. Из 180 животных паразиты отмечены у 12 собак, что составляет 6,7%.

Из одноклеточных паразитов кишечника были отмечены лямблии (*Lambliа*(=*Giardia*)) и кокцидии.

Цисты лямблий были обнаружены у взрослых собак в количестве 1 и 2 цист в поле зрения. Эти жгутиковые обитают в тонкой кишке своих хозяев и патогенны только для щенков. Взрослые особи - бессимптомные носители. Некоторые авторы указывают на тот

факт, что у собак и человека могут паразитировать одни и те же изоляты [2]. Таким образом, подобные бессимптомные носители опасны как источник инвазии для щенков и для людей.

Ооцисты кокцидии рода *Cystoisospora* обнаружены в фекалиях одной семимесячной собаки. Морфологические особенности цист соответствуют виду *C. Canis* [3]. Цистоизоспоры вызывают у щенков (преимущественно 1-6 месячного возраста) расстройство процесса пищеварения, обусловленное нарушением целостности эпителия тонкой кишки. При тяжелом течении отмечаются случаи гибели животных. Переболевшие и взрослые собаки становятся бессимптомными носителями.

Инвазия собачьим цепнем (*Dipylidium caninum*) была отмечена у одной 3-летней собаки. Со слов владельца, у животного с фекалиями и вне акта дефекации из анального отверстия активно выделялись зрелые проглоттиды цепня, обладающие подвижностью. Заражение произошло, вероятнее всего, при случайном проглатывании промежуточного хозяина – блохи. Однако у собаки отсутствовали эктопаразиты и единичные инвазированные блохи, которых она могла «подхватить» при контакте с другими животными.

Яйца нематоды токсокары (*Toxocara canis*) были обнаружены в фекалиях двух собак, возраст которых был соответственно год и полтора года. Эти паразиты заражают преимущественно молодых собак, и у взрослых встречается редко. Это связано, вероятно, с наличием в цикле развития паразита тканевой миграционной личиночной стадии, что формирует с возрастом иммунный ответ, достаточный для предотвращения заражения взрослых собак. Токсокарозом может заразиться и человек.

В фекалиях двух пятилетних собак отмечались яйца нематоды *Toxascaris leonina*. Заражение токскарисами наблюдается как у молодых, так и взрослых собак, что характерно для гельминтов, в цикле развития которых нет миграционных тканевых стадий.

Блохи собачьи (*Ctenocephalides canis*) – обычные эктопаразиты домашних хищных млекопитающих. Отмечаются также случаи нападения блох и на людей. Со слов многих владельцев, эти насекомые периодически отмечаются на собаках, однако использование инсектицидных препаратов всегда успешно освобождало животных от блох.

Таким образом, у собак, содержащихся в гостинице, установлено заражение 6 видами паразитов. Однако процент заражения и интенсивность инвазии очень низкие. Соблюдение правил содержания животных в гостинице (утилизация фекалий, уборка помещений и др.) практически исключает заражение других животных. Следует также отметить, что хорошее физиологическое состояние постояльцев зоогостиницы и отрицательные результаты паразитологических исследований свидетельствуют, что владельцы гостиницы соблюдают правила зоогигиены и рекомендации ветеринарных врачей.

Литература

1. **Паразитология и инвазионные болезни животных** / Под редакцией д.в.н. М.Ш. Акбаева - М.: Колос, 1998. - 540 с.
2. **Паразитарные болезни человека** /Под редакцией В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова – СПб: Фолиант, 2008. - 585 с.
3. **Крылов М.В.** Определитель паразитических простейших.– СПб.: Наука, 1996. - 601 с.

МЕЖВИДОВЫЕ ГИБРИДЫ В СОБАКОВОДСТВЕ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Создание гибридов домашних животных с их более или менее далёкими прародителями привлекало человека во все периоды его культурно-исторического развития. Гибридные животные сохраняют важные в хозяйственном отношении морфологические особенности диких видов, а от культурных пород приобретают повышенную продуктивность и плодовитость. За счет приспособленности к специфическим условиям данной местности жизнестойкость животных гибридного происхождения повышена. Со стороны диких видов наследуются, в основном, те положительные для вида качества, которые играли важную роль в процессе формирования вида. Это может быть тип телосложения, особенности экстерьера и конституции, характер обмена веществ, состав крови, развитие органов чувств, особенности волосяного покрова и некоторые другие. От домашних животных наследуются в основном те свойства, по которым шел искусственный отбор [1].

Не исключение и история взаимоотношений человека с собакой. Можно вспомнить Белого Клыка, обладающего умом, сообразительностью и преданностью, который был помесью волка с ездовой собакой [2].

По чувствительности восприятия запаха собак не могут превзойти даже электронный нос и различного рода аппаратура для разделения и идентификации всевозможных химических соединений. С помощью приборов можно точно узнать спектр веществ, составляющих запах, но нельзя ни отыскать, ни опознать владельца этого запаха. В таких поисковых работах собаку по-прежнему нечем заменить.

Совершенствовать этот природный анализатор запахов, получить узкоспециализированных собак, способных обнаруживать строго определенный запах человека, успешно пытаются с помощью селекции. Однако селекционные возможности в выведении собак с еще более чувствительным обонянием не исчерпаны. По-видимому, наиболее рациональный способ для этого – скрещивание их с дикими сородичами, многие качества которых утрачены культурными формами в процессе одомашнивания.

По сравнению с домашней собакой (*Canis familiaris*) все дикие псовые не только обладают несравненно более сильным чутьем, но, что не менее важно для прикладных целей, большей надежностью и независимостью действия их обонятельного аппарата от влияния человека. За многие тысячелетия, прошедшие с начала одомашнивания собаки, человек создал полностью подчиненное себе животное, которое даже неосознанные движения самого человека не оставляет без внимания. В поисковых работах собака и проводник-дрессировщик составляют как бы единую систему, в которой их тесное взаимодействие обеспечивает успех поисков. В то же время частые ошибки связаны именно с тем, что собака, воспринимая необходимые сигналы проводника, может принять за команду и его невольные движения. Поведение собаки, работающей в паре с человеком, никогда не бывает независимым. Дикие же виды псовых воспринимают лишь запахи, их реакции характеризуются полной самостоятельностью. Вот это обстоятельство и привлекает исследователей, занимающихся выведением гибридов домашней собаки с ее дикими сородичами.

В семействе псовых (*Canidae*) для скрещивания с домашней собакой пригодны только животные, составляющие род *Canis*. В первую очередь это волк (*C. lupus*). Опыты по получению волко-собачьих гибридов и их использованию в собаководстве проводятся с незапамятных времен. Более того, волк - это прародитель домашней собаки, и сейчас скрещивание собак с северными волками считается одним из способов одомашнивания этого вида. Волк скрещивается с собакой и в дикой природе, давая жизнеспособное и плодовитое

потомство. Другой кандидат - свободно скрещивающийся с собакой обитатель североамериканских прерий койот (*C. latrans*). В природе особенно часто скрещивается арктический подвид койота (*C. l.incolatus*). И наконец, еще один вид, который можно скрещивать с домашней собакой, - это обыкновенный шакал (*C. aureus*). Надо сказать, что в естественных условиях гибридов собаки и шакала не бывает, их получают лишь в экспериментах, а потому качества гибридов изучены мало, но известно, что генетических препятствий для такого межвидового скрещивания нет: число хромосом у собаки и шакала одинаково (78), а гибридные потомки плодовиты.

Хотя первое достоверное сообщение о скрещивании домашней собаки с шакалом появилось в 1863 году, подобные работы не были многочисленными, и к настоящему времени о шакало-собачьих гибридах опубликовано немногим более 20 статей.

Известно, что живущие бок о бок с домашней собакой шакалы не становятся дружелюбными к ней. Существует 3 подвида этих животных: азиатский (*C. a. aureus*), европейский (*C. a. moreoticus*) и африканский (*C. a. algirensis*). Африканский шакал менее всего подходит, поскольку слишком велики отличия в условиях его обитания от тех, которые ожидали бы это животное при разведении в умеренном климате. Приспособленность к тропикам неминуемо сказалась бы и на гибридах. Был использован европейский подвид шакала. Эти собаки были небольшими, проворными, обучаемыми и имели отличное обоняние. Их называли собаками Сулимова в честь своего создателя, возможно, когда-нибудь их зарегистрируют как служебную породу собак. Двадцать пять собак Сулимова использовались в аэропорту Шереметьево с целью поиска взрывчатых веществ, как поисковых их начали использовать только в 2002 году [3].

Оказалось, что при скрещивании диких видов с домашней собакой во втором и последующих поколениях еще больше выявляются индивидуальные различия гибридных зверей по признаку человекобоязни, они четко разделяются на предрасположенных к приручению и не поддающихся ему. По мнению Л.В. Крушинского, особая, непреодолимая дикость гибридов возникает в результате наложения генетического признака антропофобии, свойственного диким видам, на высокий уровень общей возбудимости нервной системы – характерный признак домашних собак [4].

Метисы динго с гончими и охотничьими лайками, по свидетельству Мантейфеля (страстного охотника с гончими), отличались такими универсальными рабочими качествами и психо-моторными данными, каких нет ни у одного представителя псовых Старого Света [5].

Гибрид собаки и лисицы: лисособака, докс, фог, собаколис, подлисок, лисищ, лисопес (на английском: Doh, Fog). Существование такого гибрида невозможно. В качестве основной причины невозможности получить потомство от собаки и лисицы приводят большую разницу в количестве хромосом у этих видов: собаки - 78, рыжие лисицы 34, тибетские лисицы 36, американская лисица 50, песцы (разные виды) 48-52, фенек 64, серая лисица 66, большеухая лиса 72. Однако при таком сильном разбросе по количеству хромосом многие виды лис могут скрещиваться и давать потомство [6].

Литература

1. Рубайлова Н.Г. Отдаленная гибридизация домашних животных.- М.: Наука, 1965.- 268 с.
2. Лондон Д. Белый клык.- М.: Самовар, 2016.- 221 с.
3. Бехтин И.Н., Сулимов К.Т. Скрещивается собака с шакалом // Природа.– 1985.– № 3 - С. 69.
4. Крушинский Л.В. Физиологические основы поведения и дрессировки собак // Служебная собака.– М.: Сельхозизд, 1952. - С. 179.
5. Мантейфель П.А. Спутник промыслового охотника. – М.: Заготиздат, 1954.- С. 113-117.
6. Лисопес, он же блюфрост, он же лисопесец. [Электронные данные] – 2016. – URL: <https://animalreader.ru/lisopes-on-zhe-blyufrost-on-zhe-lisopesets.html> (дата обращения: 01.03.19.).

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Согласно прогнозам, в ближайшие годы объемы производства и потребления молока, а также его ввоз будут снижаться. Важной целью в текущих условиях является развитие регионального рынка молока. Для этого необходимо изучать влияние генетических факторов и условий содержания на молочную продуктивность скота. К числу основных факторов относятся: порода, наследуемость различных показателей молочной продуктивности, факторы внешней среды и физиологическое состояние.

Основным методом изучения влияния различных факторов на молочную продуктивность коров в наших исследованиях являлись анализ данных зоотехнического учета и их биометрическая обработка. Для исследований использовались данные первичного зоотехнического учета в племязаводе «Детскосельский».

Продуктивность коров зависит от наследуемости различных показателей и формируется под влиянием окружающей среды. Оба фактора являются важными, доля влияния каждого из них различна. При этом большое значение приобретает влияние средовых и генетических факторов на молочную продуктивность первотелок. Это связано с тем, что надой коровы за первую лактацию является важнейшим селекционным признаком, определяющим ее дальнейшую продуктивность. Если корова оказывается недостаточно продуктивной для дальнейшего получения от нее телят, то прекращают и индивидуальный учет ее молочности.

Даже в одной климатической зоне за один календарный период средние показатели надоя коров в хозяйствах различаются. Эти различия обусловлены индивидуальной наследственной особенностью животных. Наследственность определяет направление развития всего организма, в том числе хозяйственно полезные качества и долголетие. Генетические факторы влияют на молочную продуктивность сильнее, если соблюдены благоприятные условия содержания и кормления животных.

Основными показателями, характеризующими молочную продуктивность, являются:

- надой (кг) за период лактации, за всю лактацию, за 305 суток;
- массовая доля жира и белка в молоке (%);
- количество молочного жира, белка (кг).

Наивысшими показателями молочной продуктивности обладает ряд современных специализированных пород: черно-пестрая, голштинская, айрширская и другие.

Рассмотрим и проанализируем зависимость молочной продуктивности по первой лактации и показателей воспроизводства в зависимости от кровности по голштинской породе.

Таблица 1. Зависимость молочной продуктивности животных от кровности по голштинской породе

Средняя кровность (%)	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Масса при 1 осем., кг	Возраст 1 осем., мес.	Продолжительность лактации, дн.
76	8580,17	3,55	3,17	413,70	16,00	354
85	9053,49	3,60	3,15	422,68	16,60	393
89	9209,90	3,63	3,15	425,00	16,30	422
94	9643,20	3,66	3,19	426,00	16,00	422
97	9773,91	3,69	3,21	427,30	15,95	426

Анализ табл. 1 показал, что чем выше кровность по голштинской породе у представительниц черно-пестрой породы, тем выше нужные нам показатели: увеличились надой за первую лактацию, процент жира и белка в молоке. Коэффициенты корреляции кровности с хозяйственно-полезными признаками положительные, они составили 0,27 для показателя надоя, 0,12 для жира и 0,17 для показателя белка. Также увеличились дойные дни на 121 день относительно средних показателей (305 дней), что плохо влияет на выход телят от высокопродуктивной коровы. Различия в показателях обусловлены наследственностью, внешними условиями, интенсивностью отбора, генеалогической структурой стада и другими причинами.

Рассмотрим зависимость показателей от линейной принадлежности (табл. 2).

Таблица 2. Зависимость молочной продуктивности от линии предка

Линия предка	Кровность, %	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Жив. масса при 1 осем., кг	Возраст 1 осем., мес.
Вис Бэк Айдиала	93,3	9473	3,66	3,19	426	16,07
Монтвик Чифтейна	94,1	9307	3,67	3,19	417	16,25
Пабст Говерноре	91,4	8885	3,62	3,11	440	16,74
Рефлекшн Соверинга	93,9	9693	3,66	3,20	427	16,11
Силинг Трайджут Рокита	75,3	7485	3,72	3,06	424	16,25

Анализируя полученные данные, можно сказать, что самой продуктивной оказалась линия предка Рефлекшн Соверинг со средней долей кровности по голштинской породе 93,9%.

Рассмотрим зависимость показателей продуктивности и воспроизводства от принадлежности к семейству.

Таблица 3. Зависимость продуктивности животных от семейства

Семейство	Кровность, %	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Жив. масса при 1 осем., кг	Возраст 1 осем., мес.
Роса	96,48	9736	3,65	3,19	438	16,26
Этна	94,33	9844	3,66	3,14	425	16,10
Мирта	95,78	9947	3,62	3,18	412	15,78
Июнька	95,24	10104	3,61	3,22	424	16,48
Веснушка	95,45	9536	3,68	3,24	427	15,90

Анализ показал, что показатели продуктивности имеют зависимость от семейства. По полученным данным, семейства Июнька и Мирта имеют наилучший показатель надоя за период лактации. Семейство Веснушки на 70% представлено коровами линии Рефлекшн Соверинг, в то время как Июньки – на 38%. Можно сделать вывод, что семейство имеет важную роль, и увеличение поголовья из лучших семейств будет также способствовать росту продуктивности и эффективности молочного производства.

Молочная продуктивность животных также напрямую зависит от условий содержания, возраста первого осеменения, живой массы. Следует придерживаться современной технологии кормления. От недокорма снижается молочная продуктивность, укорачивается лактационный период. При перекорме может начаться ожирение, при котором у самок снижаются удои, оплодотворяемость. На внутренних органах откладывается жировая прослойка, их функции нарушаются, они быстрее изнашиваются.

Таким образом, в молочном скотоводстве следует учитывать совокупность всех факторов, влияющих на продуктивность животных, а также индивидуальные особенности каждой коровы.

Литература

1. **Алексеев Ф.Ф.**, Оборудование для содержания промышленных несушек // Птицеводство. – 2013. – №8. – С. 47-52.
2. **Бесулин В.И.** ЕС о запрете клеточного способа содержания кур // Птицеводство.— 2014. – № 7. – С. 21-23.
3. **Родионов Г.В., Табакова Л.П., Костомахин Н.М.** Скотоводство. - 2017.- 488 с.
4. **Федяев П.М., Лукьянов К.И.** Методические основы прогнозирования производства и потребления молока и молочных продуктов региона // Вестник ОмГАУ.– 2016. – № 4 (24). - 264 с.
5. **Костомахин Н.М.** Скотоводство.– СПб.: Лань, 2007. - 432 с.
6. **Боголюбский С.Н., Новиков Е.А., Бурлаков Н.М. и др.** Скотоводство / В 2 томах. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1961. – С. 316-421.

УДК 639.34

Студент **Я.Е. ПОПОНДОПУЛО**
Канд. биол. наук **С.У. ТЕМИРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МАКРОПОДОВЫХ В ДЕКОРАТИВНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЯГОТИНЦЕВА

Декоративное рыбоводство имеет большое познавательное значение. Декоративные рыбы украшают квартиры, помещения различных общественных организаций, бассейны, городские парки, скверы, бульвары.

В аквариумах рыба живет многие годы и даже размножаются, что дает возможность научным работникам изучать многие жизненные функции рыбы непосредственно в обстановке, более или менее близкой к естественным условиям [2].

Существует большое многообразие рыб, способных успешно жить в замкнутой экосистеме аквариума. Одними из таких являются такие лабиринтовые рыбки, как макроподы. **Макропод**, или **обыкновенный макропод** (лат. *Macropodus opercularis*) — вид лабиринтовых рыб из семейства макроподовых (*Osphronemidae*). В Европу его завезли в 1869 году, в Париже его разведением успешно занимался Пьер Карбонье, что фактически дало начало современному разведению тропических рыб в аквариумах. Представители рода (3 вида) обитают в мелких, густо заросших растениями водоемах Юго-Восточной Азии. Типичным биотопом являются каналы и пруды рисовых полей [3].

Характерным признаком семейства является наличие лабиринта [1]. Лабиринтовый орган представляет собой систему каналов в полости. В этой полости имеются тончайшие костные пластинки, покрытые богатой кровеносными сосудами слизистой оболочкой. Рыбы захватывают ртом воздух, который попадает в лабиринт, где и происходит обогащение крови кислородом, что позволяет длительное время находится без воды (анабас – 6-8 часов) или жить в воде, бедной кислородом [4].

Целью нашей работы явился анализ инкубации икры, выращивания личинок и молоди макропода обыкновенного в хозяйстве Яготинцева. Это полносистемное аквариумное хозяйство занимается воспроизводством и выращиванием тепловодных экзотических аквариумных рыб.

В хозяйстве используется водопроводная вода, которая закачивается при помощи двух насосов, проводится дополнительная водоподготовка (нагрев, охлаждение воды, обогащение кислородом, корректировка отдельных показателей гидрохимического режима, стерилизация).

Производителей в хозяйстве выращивают из «весенних» мальков, т.к. имеется возможность кормления их исключительно живым кормом, выловленным из прудов.

По достижении мальками 5-6 месяцев самок и самцов пересаживают в отдельные аквариумы. По достижении ими половозрелости (6-7 месяцев) проводится отбор производителей по следующим признакам:

- 1) хороший экстерьер;
- 2) хорошо выраженные признаки готовности к нересту - выпуклое мягкое брюшко у самок, легкое отделение спермы у самцов;
- 3) отсутствие уродств, плавно изогнутая боковая линия, отсутствие нарушений целостности кожных покровов, ранений и заболеваний, отсутствие признаков заболевания, ранения и нарушений целостности кожных покровов.

Перед нерестом самец находится в отдельном аквариуме объемом 30 литров. Производители подбираются по основным показателям экстерьера: рыба берется с наиболее яркой окраской, здоровый внешний вид, наиболее крупная по размеру. Самки короче самцов: 6 см и 8 см соответственно, также самки более бледные.

Самок и самцов после бонитировки пересаживают в отдельные аквариумы с объемом 20 литров на одну пару. Обильное кормление живыми кормами в течение недели. Условия содержания в преднерестовый период представлены в табл. 1.

Таблица 1. Абиотические показатели воды для содержания производителей макропода в преднерестовый период

Показатель	Количество	ПДК
Температура воды, °С	24-32	32
Кислотность воды, рН	6.5-8.0	6,5-7,8
Жесткость воды, гН	5-30	6-15

Предварительно за день производителей не кормят. Сажают в аквариум на 30 литров, заполняя 20 литрами воды, нагревают воду грелкой до 26-30 градусов. На ночь следует оставлять слабое освещение, жесткость около 10 °, рН около 7. На сутки затемняют стенки аквариума для создания улучшенных условий нереста.

Для стимуляции созревания половых продуктов использовали субстрат - лист мадагаскарского дерева. Самка нерестится в предварительно построенное самцами пенное гнездо под листом.

Репродуктивный период макроподов в хозяйстве – 2 года. Рабочая плодовитость 200-1000 икринок. Самец подбирает икринки и помещает в гнездо. После нереста самку удаляют. На ночь следует оставлять слабое освещение. Инкубационный период 30-40 часов. Через сутки после выклева личинки начинают расплываться, но недалеко, максимум на расстояние 2 - 2,5 см от места, где было гнездо, еще через 3-5 суток молодь плывет. В это время следует отсадить самца.

Основной рацион макроподов должен состоять из кормов животного происхождения, так как по своей природе макроподы являются хищниками. Сбалансированное кормление имеет важное значение для яркой и насыщенной окраски рыб.

Кормление макропода в хозяйстве Яготинцева производится ежедневно: взрослых рыб кормят 1-2 раза в день, мальков – 2-3 раза. Дозировка кормов - по поедаемости, т.е.

количество корма, которое поедается рыбой в течение 5-10 минут, в зависимости от плотности посадки. Живые корма, используемые для разных возрастных групп, представлены в табл. 2.

Таблица 2. Кормление макропода в хозяйстве Яготинцева

Возрастная группа	Вид корма
Мальки	Стартовый корм: инфузория-туфелька, живая пыль, сваренный яичный желток ,нематоды, науплии артемии
Молодь (14-30 день)	Нематоды, науплии артемии, живая пыль
Молодь (1,5-5 месяц)	Науплии артемии, мотыль, трубочник
Производители (созревают к 5-7 месяцам)	Живой корм: мотыль, трубочник, науплии артемии (для разнообразия рациона)

Макроподы меры в корме не знают, поэтому важно не перекармливать их, ежедневного кормления с одним разгрузочным днём в неделю будет достаточно.

Таким образом, с учетом выносливости и неприхотливости, простоты разведения макроподы подтверждают возможность закрепления их в декоративных аквариумах любителей и целесообразность декоративного рыбоводства в целом.

Литература

1. **Рыбаков О.Э.** Экзотические аквариумные рыбки.– СПб.: Радар, 1994. – с. 288-290.
2. **Верхуф-Верхаллен Э.** Аквариумные рыбки. Иллюстрированная энциклопедия. – М.: Лабиринт-Пресс, 2001. – С. 7.
3. **Макропод рыбка: содержание, совместимость.** [Электронный ресурс] // <https://fanfishka.ru/akvariumnye-stati/527-makropod.html> (дата обращения: 01.03.2019).
4. **Кочетов А.М.** Декоративное рыбоводство. - М., 1991. – с. 384.

УДК 639.37

Студент **Г.А. РУСАНОВ**
Канд. биол. наук **С.У. ТЕМИРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

БИОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В САДКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА

Лососевые рыбы как объект аквакультуры широко известны, давно освоены и имеют высокую ценность. Они являются наиболее перспективными объектами холодноводного рыбоводства благодаря своим высоким вкусовым качествам и биологическим особенностям. В основном представители лососевых сходны по своей биологии. Это проходные анадромные хищные рыбы, которые большую часть своей жизни проводят в морской воде, а в пресноводные водоемы заходят лишь для размножения.

Большие перспективы в товарном выращивании имеет разведение форели в холодноводных хозяйствах [1].

Радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*) – пресноводный вид, самый распространенный рыбоводный объект культивирования в мире. Широко культивируется благодаря своим рыбоводным качествам: она хорошо приспосабливается к искусственным условиям содержания и усваивает искусственные корма, обладает высоким (по сравнению с другими лососевыми рыбами) темпом роста при значительной плотности посадки, что является результатом многолетней селекции отбора по этим и некоторым другим признакам [2].

Оптимальная температура для содержания взрослой форели – 14-18°C. При этом концентрация кислорода в воде должна быть не менее 7 мг/л, критическим является значение 2 мг/л, рыба погибает. Активная реакция среды (рН) должна быть близка к нейтральной и не выходить за пределы 6,5-8,5. Радужная форель не выносит яркого солнечного света, в водоемах уходит в тень или на глубину. За первый год жизни форель может достигать массу в 1 кг, за второй – 1,5-2 кг, третий – более 2,5 кг. Максимально зафиксированная масса – 23 кг. Качество мяса форели очень высокое, повсеместно используется для диетического питания [3].

Развитие рыбоводства в Карелии идет по пути индустриального выращивания рыбы в садках, прудах, бассейнах. Объектом товарного рыбоводства, главным образом, является радужная форель. Объемы выращивания форели в республике к 2014 году превысили 20000 т (около 70% всей товарной форели, выращенной в РФ). Развитию этого направления способствует обилие на территории Карелии разнотипных по продуктивности внутренних водоемов, рентабельность этого производства и поддержка, оказываемая правительством республики.

Целью нашей работы является анализ биотехники выращивания радужной форели в садковом хозяйстве в северо-западной части Ладожского озера. Мощность форелевого садкового хозяйства с трехлетним циклом выращивания товарной продукции составляет 1000 тонн рыбы в год. Хозяйство расположено в шхере, в западной части озера.

Для выращивания форели используются круглые плавучие садки. Диаметр садка 30 метров, размер ячеек 20 мм. Расстояние между садками 10 метров. Глубины в районе садковых линий составляют 25-35 метров.

Посадочный материал был завезен с двух форелевых хозяйств, находящихся на территории республики Карелия. Зарыбление производилось в конце мая годовиками со средней массой 420 грамм.

Качество водоисточника удовлетворяет требованиям. Количество взвешенных частиц не превышает ПДК (табл.1).

Таблица 1. Результаты количественного химического анализа воды

Наименование компонента, единица измерения	Результаты измерений						Обозначение методики КХА
	30 м от берега, уср.	30 м от берега точ.	У садков мальковая Уср.	У садков Мальковая Точ.	У садков Товарная Уср.	У садков Товарная Точ.	
Водородный показатель, ед. рН	7,20±0,20	-	7,24±0,20	-	7,29±0,20	-	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-977
Взвешенные вещества, мг/дм ³	<3	-	<3	-	<3	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
БПК ₅ (амперометрия), мгО ₂ /дм ³	1,13±0,16	-	1,16±0,16	-	0,92±0,13	-	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
Фосфат-ион, мг/дм ³	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97
Нефтепродукты, мг/дм ³	-	0,0057±0,0029	-	0,0050±0,0025	-	<0,005	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
Железо, мг/дм ³	0,064±0,013	-	<0,05	-	0,050±0,010	-	ПНД Ф 14.1:2:4.214-06
Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	8,0±0,8	-	7,4±0,7	-	9,0±0,9	-	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99

В диаграмме приведены данные о средних температурах и растворенному в воде кислороду по декадам (рис.1).

Использовались корма от производителя AS «BioMar». Размер фракции увеличивали в зависимости от массы рыбы и в соответствии с рекомендациями производителя от 4,5 до 8 мм. Наиболее эффективное использование корма и соответственно максимальные приросты наблюдались в июне, с 19 июня по 9 августа кормление было прекращено в связи с высокими температурами и низким содержанием кислорода. Затраты корма в зависимости от температуры представлены на рис. 2.

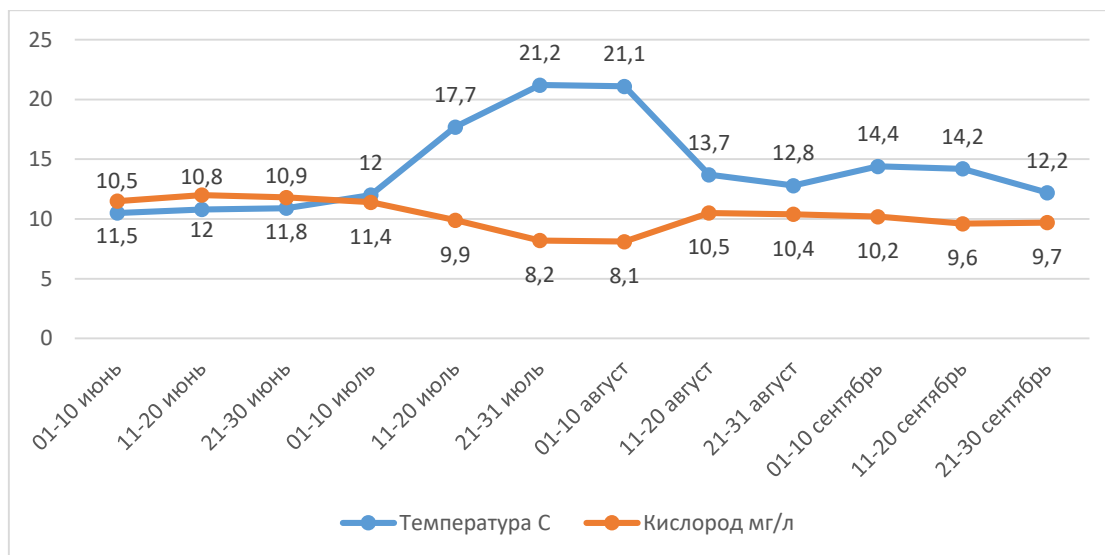


Рис. 1. Температурный и кислородный режим водоисточника

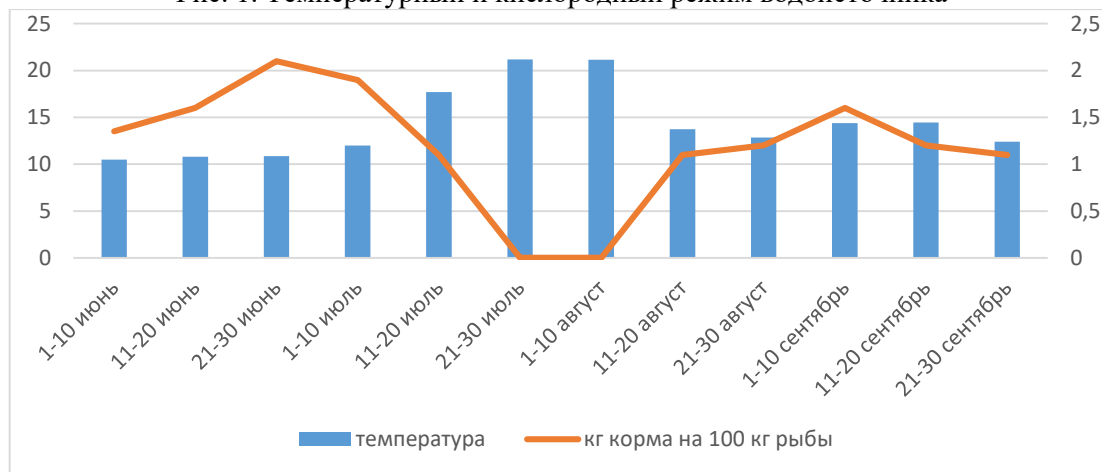


Рис. 2. Количество затраченного корма в зависимости от температуры воды

Проанализировав данные по сохранности (табл. 2), мы сделали вывод, что наибольшее количество отхода рыбы приходится на летние месяцы: июнь, июль. Это обусловлено высокой температурой воды, которая превышала 21 градус на поверхности.

Таблица 2. Сохранность радужной форели за период выращивания

Кол-во на начало месяца шт.	Отход с начала месяца шт.	Кол-во на конец месяца		Кол-во на конец месяца шт.
		шт.	%	
Садок Т-1				
май	4726	20	0,4	4706
июнь	4706+45129	900	1,8	48935
июль	48935	935	1,9	47987
август	47987	781	1,6	47206
сентябрь	47206	120	0,25	47063
октябрь	47063	219	0,46	46508
Садок Т-2				
июнь	60616	420	0,7	60196
июль	60196	986	1,6	59210
август	59210	600	1	58610
сентябрь	58610	233	0,4	58377
октябрь	58377	155	0,26	58222
Садок Т-3				
июнь	55955	208	0,4	55747
июль	55747	383	0,7	55364
август	55364	246	0,45	55118
сентябрь	55118	116	0,2	55002
октябрь	55002	113	0,2	54889

Таким образом, с мая по октябрь 2018 года прирост годовиков радужной форели составил с 420 до 1425 г. Они содержались в 3 садках. Рыб кормили кормами от производителя AS «BioMag». При анализе сохранности годовиков радужной форели мы видим, что наибольшая выживаемость более 99,5% была в сентябре и октябре. Это обусловлено оптимальными показателями температуры и растворенного кислорода. Наибольший отход - 1,9-1,6% рыбы – наблюдали в июле и в первой декаде августа (табл. 2). Следует отметить, что общее количество отхода не превышало нормативных значений [4].

Анализ биотехники выращивания радужной форели свидетельствует о том, что в рыбоводном хозяйстве максимально стараются создать благоприятные условия для выращивания форели, несмотря на то, что температурный и кислородный режим Ладожского озера не всегда оптимальный.

Литература

1. Пономарев С.В. Лососеводство: учебник. – М.: МОРКНИГА, 2012. – 561 с.
2. Цуладзе В.Л. Бассейновый метод выращивания лососевых рыб: на примере радужной форели. – М.: Агропромиздат, 1990. – 156 с.
3. Титарев Е.Ф. Форелеводство: Монография. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 169 с.
4. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю. Садковое рыбоводство.– Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008.

СТЕРЕОТИПЫ БОЙЦОВЫХ ПОРОД СОБАК

После одомашнивания и приручения собаки у нее появилось очень много функций. С одной стороны, собака должна была сопровождать человека в его путешествиях, с другой – защищать его жилище, с третьей – участвовать в охоте, и наконец – развлекать и приносить моральное удовольствие.

В зависимости от нравов и пола человека, собаки проживали разные роли. Маленькие комнатные собачки, которые чаще напоминают щенков, становились компаньонами для дам, а большие и сильные животные – развлекали сильную половину человечества и участвовали в схватках, не уступавших по эмоциональности и жестокости боям гладиаторов.

Но, к счастью, практика проводить бои между животными канула в лету, и сегодня в большинстве стран такие бои и вовсе запрещены законом. Но определение «бойцовая» осталось и используется в мире для обозначения представителей рода псовых, которые имеют и хорошие физические параметры, и достаточно жесткий характер.

Пора наконец разобраться в словосочетании «бойцовая собака», ведь у большинства людей существует стереотип, что это страшный зверь, агрессивный и безжалостный, основная задача которого нападать на людей. Так ли это?

Нужно сказать, что собака может считаться бойцовой по роду деятельности, но нет ни одной классификации, где были бы порода или группа пород, называемая "бойцовые".

В наши дни, в эпоху технической-урбанистической цивилизации характер многих пород собак необратимо изменился в сторону смягчения, свирепые собаки-воины и охотники без той работы, для которой они выводились, стали безобидными увальнями, компаньонами, даже сама внешность и движения которых ясно показывают их очевидную не боеспособность.

Прежде всего – что такое "бойцовая собака"? Есть бойцовые рыбки, бойцовые петухи, но собак таких нет – это слово придумали люди, сами не понимающие, о чем они говорят. Существовали боевые (военные) собаки, а так же травильные, применявшиеся для охоты, поединков с животными на потеху публике (была такая средневековая забава) и драк с себе подобными. Самые "близкие" к боевым – служебные собаки, применяемые как караульные, патрульные, конвойные и т.д., эти собаки востребованы армиями, силовыми структурами, государственными службами всех стран без исключения и об их "опасности" или запрете речь не идет ни в одной стране, хотя именно в этих породах имеет место отбор по такому качеству, как агрессивность к человеку. Так или иначе, с войной и травлей связана история двух третей из всех существующих пород, не исключая охотничьих и декоративных, некоторые из которых – уменьшенные потомки свирепых гладиаторов прошлого [1].

Сегодня же словосочетание «бойцовые породы» является модным. Новостные порталы сообщают о нападении бойцовых собак. Люди запуганы настолько, что при виде стаффордшира, бультерьера или питбуля, мирно идущего рядом с хозяином, спешат уйти с дороги. И все эти стереотипы навязаны людям до такой глубины сознания, что они наотрез отказываются верить в обратное.

Многочисленные научные исследования генетических особенностей собак разных пород показывают, что никаких оснований считать опасной ту или иную породу нет. В основе существования любой породы собак находится деятельность человека, и именно от его грамотности и профессиональности зависит то, что в итоге получается.

Мы должны учитывать, что большинство животных, причастных к кровавым трагедиям в нашей стране, были куплены на Птичьем рынке, следовательно, об ответственности заводчика за производимое его собаками в ходе селекции поголовье, говорить не приходится. Чаще всего это хаотичные

скрещивания, а значит нужно упомянуть, что внешняя схожесть – еще не критерий породности собаки. А если при этом собака еще и не воспитана, не обладает навыками послушания, не имеет контакта с хозяином, а также требуемых ей рациона, прогулок и физических нагрузок, то от нее можно ожидать чего угодно[2].

Есть 25 пород, похожих на питбуля, не говоря уже о метисах. А участники инцидента или сотрудники милиции определяют «бойцовость» собаки на глаз. Ведь если человек совершает преступление, то ищут мотивы, причины, и только после выносят приговор ему лично, а не винят всех, кто на него похож, имеет такую же профессию, национальность и т.д.

Ни один человек, обвинивший собаку за ее принадлежность к бойцовой породе, не задавал себе единственно верный вопрос в данной ситуации. А почему собака становится агрессивной? Исследования последних лет все чаще указывают на такую причину агрессивного поведения собаки, как условия, в которых она живет. А также на то, что владельцы зачастую своими руками делают из собаки «агрессора». Например, выяснилось, что определенные методы в обучении послушанию, основанные на наказаниях и применении силы, могут вызвать у собаки агрессивную реакцию. Следовательно, мы все должны понимать, что за этой проблемой чаще всего стоит владелец, безответственно подошедший к воспитанию и содержанию питомца. И будет крайне возмутительно утверждать о случившихся трагедиях, как о произошедшем впервые, «на ровном месте», обусловленном только генетическими задатками самой собаки [3].

Многие страны пошли по пути запрета или ограничения определенных пород собак, но это не привело к избавлению от нападений. А это значит, проблема до сих пор остается в самих людях. Каждый человек должен понимать, что собака – это живое существо, требующее воспитания, словно маленький ребенок, из которого должен вырасти достойный гражданин, а не вор или убийца. Вся опасность собаки исходит не от породы, а от действий ее владельца [4].

Есть ли вообще связь между породой собаки и проявлениями агрессии?

Прежде всего, стоит учитывать, что статистика о породах собак, которые чаще всего кусают людей, основана на «показателях» пострадавших от этих самых укусов. И здесь возникает вопрос: насколько человек, которого укусили, разбирается в породах собак, и насколько точную информацию он предоставил?

Стоит учитывать еще и установки. Например, ротвейлеры имеют плохую репутацию, и любую крупную собаку темного окраса пострадавший вполне может описать как «ротвейлера», хотя этот пес с ротвейлером и рядом не стоял.

Так что собрать точную информацию о том, собаки каких пород кусаются чаще всего, практически невозможно – в лучшем случае, эта статистика будет весьма приблизительной.

Например, данные, которые предоставляет Университет Дьюка (США) за довольно длительный период времени, выглядят следующим образом: там числится американский стаффордширский терьер, однако далеко не на первом месте. Но не удивило ли вас наличие в этом рейтинге самых агрессивных пород колли и пуделя – собак, которые считаются одними из лучших компаньонов, в том числе для семей с детьми?

То есть, по сути, наши представления об «агрессивных породах собак» основаны на стереотипах.

От чего зависят проявления агрессии в породе собак?

Здесь стоит вспомнить об эксперименте по одомашниванию лис. В ходе эксперимента на протяжении ряда поколений отбирались наименее агрессивные по отношению к человеку лисы, и в результате получились особи очень ласковые и дружелюбные.

Но в эксперименте была и вторая часть – отбирались наиболее агрессивные особи. В результате была получена линия очень, очень агрессивных животных.

То есть «исходный материал» был одним и тем же, но весьма быстро (в течение 10 – 20 поколений) поведение двух экспериментальных линий одного и того же вида животных стало полностью противоположным.

Аналогия с разведением собак напрашивается сама собой, не так ли?

Если мы отбираем собак определенной породы по критериям, одним из которых является агрессия по отношению к людям (например, для охраны) или к сородичам (например, для собачьих боев), очень быстро мы получим животных, которые с большой вероятностью проявят агрессию при минимальном воздействии стимулов. Верно и обратное: если отбирать уверенных в себе собак, которым нет нужды проявлять агрессию без веского повода, мы получим устойчивых к воздействиям самых разных стимулов и при этом смелых питомцев.

Если на выставке ранга САСIB бордосский дог прижимается к полу, пятась от эксперта и скаля зубы, и при этом не дисквалифицируется за трусливо-агрессивное поведение, а вместо этого получает чемпионский титул, стоит ли удивляться новостям, когда собака этой породы напала на владельца?

То есть, по сути, изменить поведение собак определенной породы (или линии внутри одной породы) можно очень быстро. При этом собаки этой линии по поведению будут сильно отличаться от остальных представителей породы [5].

Стереотипов об «агрессивных породах собак» очень много, но реальных подтверждений им крайне мало. Именно поэтому попытки решить вопрос, запрещая определенные породы, никак не влияют на количество укусов.

Чтобы уйти от стереотипов и избежать крайних проявлений психологических реакций (как агрессивности, так и боязни), следует учитывать физиологию ВНД, породные особенности и адекватные методы дрессировки (рис. 1).

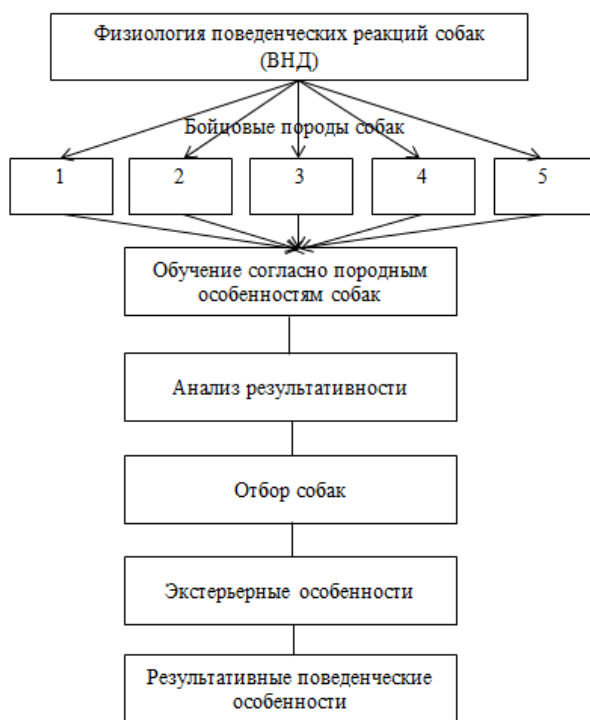


Рис. 1. Примерная схема выработки психотипа бойцовых пород собак

Но на это могут повлиять заводчики, обращая внимание на характер производителей и не допуская в разведение собак, которые демонстрируют агрессивное или трусливо-агрессивное поведение (а таких собак, увы, сейчас очень много, в том числе с «чемпионскими» титулами с «конкурсов красоты»). Тогда и нужды в «страшилках» не будет.

Литература

1. Цигельницкий Е.Г. Опасная собака проблема и суждения. [Электронный ресурс] –2016. – 11 с. – URL: <http://dog-portal.ru/cgi-bin/ikonboard.pl?ac t=Page;p =opas>. (дата обращения: 01.03.2019 г.)

2. **Арасланов Ф.С., Алексеев А.А., Шигорин В.И.** Дрессировка служебных собак. – М.: Дрофа, 2009. – С.126-139.
3. **Крушинский Л.В.** Физиологические основы поведения и дрессировки собак // Служебная собака. – М.: Сельхозиздат, 1952. - С. 179.
4. **Лоренц К.З.** Агрессия. М.: Издательская группа «Прогресс», 2009.- 352 с.
5. **Зависит ли агрессивность от породы собак.** [Электронный ресурс] – 2018. – URL: <https://wikipet.ru/3969-zavisit-li-agressivnost-sobaki-ot-porody.html>. (дата обращения: 01.03.2019 г.)

УДК 636.1

Студент **В.В. СТЕПАНОВА**
 Доктор с.-х. наук **Е.И. АЛЕКСЕЕВА**
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОШАДЕЙ В ИППОТЕРАПИИ

«Конь – человеку крылья». Нет более точного определения лошади, которую одомашнили почти шесть тысячелетий назад. Конь стал верным другом воину и незаменимым помощником пахарю. Проходили столетия, а ценность этого животного не изменялась. Грация, сила, преданность часто описывалась в легендах и мифах, было создано много сказок.

Конный спорт захватил мир. Как в давние времена, когда рыцарские турниры восхищали горожан, так и сейчас люди, имеющие достаточно денег, позволяют себе такую роскошь, как лошадь, а также принятие участия в различных соревнованиях: конкур, выездка, троеборье, конное поло, конный туризм...

Для каждой дисциплины нужна определённая лошадь с определёнными навыками, способная резко разворачиваться на 180°, либо уметь слаженно работать в упряжи, выполнять сложные элементы выездки или преодолевать канавы шириной до двух метров.

Но лошадь – это не только опасный для жизни спорт, лошадь – путь к здоровому образу жизни.

Ещё Платон (427 – 347 гг. до н. э.) говорил о важности лошади, о её значении для человека, а Плиний Старший (23 – 79 гг. до н. э.) говорил, что верховая езда полезна для желудка и суставов. А также она улучшает осанку и работу органов дыхания, снижает риск возникновения гипертонической болезни и появления инфаркта миокарда. Даже специальный термин появился для лечебной верховой езды – райдингтерапия (от англ. Ride – прогулка верхом), или иппотерапия (от греч. *Hippos* – лошадь). Помимо этого, прогулки на лошадях хорошо влияют на состояние вестибулярного аппарата и дают организму необходимую физическую нагрузку. Для инвалидов верховая езда – это радость движения, которой они в большинстве своём лишены [1].

Иппотерапия стала достаточно популярна в лечении «особых» детей. Часто врачи назначают курсы, по окончании которых можно увидеть положительный прогресс в изменении здоровья ребёнка (рис 1, 2).



Рис.1. Занятие с ребенком на спине лошади



Рис.2. Использование лошади в иппотерапии

Но любая ли лошадь подойдёт для такой важной цели, как лечение человека? Есть определённые требования к лошади, прежде, чем её возьмут в иппотерапию.

Главные критерии выбора

Здоровье. Лошадь должна быть здорова. Если у выбираемой лошади есть травмы, связанные с заболеванием опорно-двигательного аппарата, то таких лошадей нельзя использовать в работе, так как у них нарушается терапевтический шаг, который играет значительную роль в лечении. Также сама лошадь будет чувствовать дискомфорт, который будет влиять на её эмоциональное состояние. Лошадь может отказываться двигаться, огрызаться, угрожать, ведь ей самой больно.

Порода и экстерьер. В иппотерапии порода не так важна. Но можно выделить несколько пород, которые чаще всего сочетают в себе полезные параметры. Это лошади вятской, башкирской, русской тяжеловозной породы, эстонский клеппер, тяжеловозные помеси. Все они обладают добрым нравом, подходящим экстерьером и довольно широко применяются для занятий иппотерапией. На западе широко используются тракененская и ганноверская породы, но они обладают довольно высоким ростом, что, как уже упоминалось, не очень удобно [2]. Если это будет крепкая лошадь, в холке до 150 см, с широкой спиной, хорошим аллюром, покладистым характером, не пугливая и беспрекословно выполняющая команды – это будет идеальная лошадь для работы (рис.3, 4).



Рис. 3. Взрослое животное



Рис. 4. Использование лошади в иппотерапии

Поэтому лошади с пороками спины и ног, которые могут отразиться на её здоровье и аллуре, а также лошади с высокой холкой, выступающими рёбрами или провислой спиной нежелательны, потому что чаще всего занятия проходят без седла, а вальтрап не способен скрыть все недостатки. Также слишком высокие лошади не подходят, так как они затрудняют страховку пациента, а если работа проходит с верхним инструктором, тогда важен не сам рост лошади, а её готовность справиться с такой работой. А лучше иметь несколько лошадей различных габаритов с разной интенсивностью шага, чтобы была возможность подобрать лошадь, максимально подходящую пациенту.

Возраст и пол лошади. В основном пол лошади не важен. Но чаще используют кобыл и мерин, так как жеребцы из-за своей физиологии представляют риск. А вот возраст очень важен. Животное должно быть взрослым, у которого уже «сформировался организм и психика» [3]. Желательны лошади возрастом от 7 до 15 лет, потому что лошади в возрасте от 18 и старше (казалось бы, идеальные кандидаты), на самом деле уставшие от людей животные. Сначала могут казаться смирными, но позже выяснится, что лошади любят проверять всадников. В случае, когда всё же приходится работать с такой лошадию, важно, чтобы коневодом был человек, знающий лошадь, которому она доверяет.

Психологическая характеристика лошади. Для работы в иппотерапии нужна лошадь с устойчивой психикой, спокойным характером, дружелюбная и общительная. Замкнутая же в себе лошадь или лошадь – «озорник» не подходит, так как кормление лошади ребёнком с руки и возможность погладить её после занятия являются важными составляющими иппотерапии. Поэтому лошади-«озорники» представляют существенную

опасность, так как могут укусить или ударить пациента. Слишком пугливые или недостаточно тренированные лошади также не подходят для работы. Дети с отклонениями часто «прыгают» на лошади, внезапно кричат или бьют ногами, руками, резко поворачиваются, свисают сбоку и не способны сидеть на месте, а лошадь должна быть готова к этому. Перед началом работы лошадь должна быть ознакомлена со всем инвентарём (игрушки для развивающих упражнений), который используется в работе. Лошадь должна спокойно стоять у помоста, ступенек, а также быть готовой к тому, что всадника будут сажать с рук, и не проявлять агрессии при этом.

Аллюры лошади. В иппотерапии занятия в основном проходят на шаг, редко на рыси, поэтому особые требования предъявляют к шагу. Он должен быть размеренным, лошадь должна шагать в среднем темпе, не семенить и не «засыпать» на ходу. Рысь - мягкой, не тряской. Галоп - спокойным, ровным. Скорость движения влияет на утомляемость коневода и страхующего специалиста, не позволяя им долго работать, и, конечно же, влияет на эмоциональное состояние всадника. Также лошадь обязана выполнять команды коневода, остановиться, стоять несколько минут, не проявляя беспокойства, ускориться или, наоборот, замедлить шаг. И причём часто это происходит без команды голосом. Лошадь должна реагировать на язык тела «своего» человека.

Сложнее всего выбрать лошадь для иппотерапии, а при правильном уходе, заботе и тренировках лошадь может стать незаменимым и любимым партнёром для пациента.

Литература

1. **Ливанова Т.К., Ливанова М.А.** Всё о лошади. – М.: АСТ-ПРЕСС СКД, 2006. – 384 с.
2. **Сафонова М.Ю.** Выбор и подготовка лошадей для занятий иппотерапии. Инструктор по иппотерапии Центр реабилитации инвалидов детства «Наш Солнечный Мир» г. Москва. www.poly-eco.com/articles-7.html (дата обращения: 03.03.2019).
3. **Судиславлева Алина**, при участии инструктора РОО «Аккорд» Наталии Климовой 2015 г. Выбор лошади для занятий иппотерапией. www.akkord-spb.ru/articles/vyborloshadi/ (дата обращения: 04.03.2019).

УДК 639.3.032

Студент **А.С. ТАРАСЕНКОВА**
Канд. биол. наук **Т.А. НЕЧАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПОРОД РОФОР И РОСТАЛЬ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ФГБУ ФСГЦ

Радужная форель является очень популярным объектом аквакультуры. Этот вид оказался одним из первых объектов рыбоводства, который стал активно использоваться для выращивания в искусственных условиях. Родиной радужной форели является Северная Америка, в 1880 г. она завезена в Европу, а после – около 1895 г. – в Россию. Несомненным преимуществом выращивания форели в установках замкнутого водоснабжения является многократное получение продукции в течение года, что и делает этот метод выращивания выгодным [2].

Порода радужной форели Рофор предназначена для разведения в хозяйствах с различными условиями. Ее успешно выращивали в различных регионах страны с применением разных технологий: от выращивания в прудовых хозяйствах до разведения в тепловодных рыбхозах [1, 3]. Порода форели Росталь создавалась на протяжении 25 лет, в условиях холодноводных хозяйств Северо-Запада России (среднегодовая температура воды 6-8°C). 4-годовалые производители форели Росталь 4-го поколения селекции имеют среднюю массу тела 2,5 кг и рабочую плодовитость 5,5 тыс. икринок. Оптимальный

температурный диапазон выращивания – 5-11°C. Выход товарной продукции на 1 самку достигает в 2-летнем цикле производства 900 кг [1,4].

Целью данной работы было проведение сравнительной характеристики ремонтных групп радужной форели пород Рофор и Росталь в ФГБУ ФСГЦР (Ленинградская область). Была проведена бонитировка 200 штук форели породы Рофор и 200 штук форели породы Росталь, а также выполнены расчеты ряда морфо-биологических показателей.

При этом наибольшая длина тела ремонтной группы форели породы Рофор до отбора (L) составила 8,0 см, наименьшая – 5,4 см. Средняя длина – 6,93 см. Максимальная масса (P) ремонтной группы составила 6,6 г, минимальная – 1,7 г. Средняя масса – 4,25 г. Обработка первичных данных позволила определить экстерьерные показатели ремонтной группы породы Рофор (табл. 1).

Таблица 1. Экстерьерные показатели ремонтной группы форели породы Рофор до отбора

Показатели	$x_{cp} \pm m_{cp}$	min	max	σ	C σ , %
Масса P, г	4,25±0,103	1,7	6,6	1,03	2,42
Длина тела по Смитту L см	6,93±0,056	5,4	8,0	0,56	0,80
Длина головы С, см	1,51±0,015	1,0	2,0	0,15	0,99
Наибольшая высота в области спинного плавника Н, см	1,59±0,018	1,1	2,0	0,18	1,13
Толщина тела В, см	0,86±0,012	0,6	1,2	0,12	1,40
Коэффициент упитанности по Фультону	1,25±0,009	1,08	1,55	0,09	0,72
Индекс прогонистости	4,39±0,036	3,7	6,6	0,36	0,82
Индекс длины головы	21,8±0,193	13,9	25,0	1,50	0,69
Индекс толщины тела	12,39±0,126	9,7	15,6	1,26	1,02

$x_{cp} \pm m_{cp}$ – ошибка средней, C σ , % – коэффициент изменчивости

Наибольшая длина тела ремонтной группы форели породы Росталь до отбора (L) составила 8,6 см, наименьшая – 5,7 см. Средняя длина – 7,12 см. Максимальная масса (P) ремонтной группы составила 7,4 г, минимальная – 2,5 г. Средняя масса – 4,5 г. Экстерьерные показатели ремонтной группы породы Росталь представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экстерьерные показатели ремонтной группы форели породы Росталь до отбора

Показатели	$x_{cp} \pm m_{cp}$	min	max	σ	C σ , %
Масса P, г	4,5±0,112	2,5	7,4	1,12	2,49
Длина тела по Смитту L см	7,12±0,058	5,7	8,6	0,58	0,82
Длина головы С, см	1,57±0,019	1,2	2,6	0,19	1,21
Наибольшая высота в области спинного плавника Н, см	1,59±0,018	1,2	2,0	0,18	1,13
Толщина тела В, см	0,83±0,012	0,6	1,2	0,12	1,45
Коэффициент упитанности по Фультону	1,24±0,009	1,06	1,53	0,09	0,73
Индекс прогонистости	4,49±0,028	4,0	5,2	0,28	0,62
Индекс длины головы	22,02±0,193	18,9	33,8	1,93	0,88
Индекс толщины тела	11,64±0,115	9,0	15,2	1,15	0,99

$x_{cp} \pm m_{cp}$ – ошибка средней, C σ , % – коэффициент изменчивости

Показатель коэффициент изменчивости у форели породы Рофор и Росталь меньше 25 по всем основным экстерьерным показателям. Это свидетельствует о незначительной изменчивости и высокой консолидированности морфологических признаков еще до проведения отбора.

Наибольшая длина тела ремонтной группы форели породы Рофор после отбора (L) составила 8,8 см, наименьшая – 7,0 см. Средняя длина – 7,88 см. Максимальная масса (P) ремонтной группы составила 9,8 г, минимальная – 4,6 г. Средняя масса – 6,67 г. Экстерьерные показатели ремонтной группы породы Росталь представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экстерьерные показатели ремонтной группы форели породы Рофор после отбора

Показатели	$x_{cp} \pm m_{cp}$	min	max	σ	$C\sigma, \%$
Масса P, г	6,67±0,099	4,6	9,8	0,99	1,48
Длина тела по Смитту L см	7,88±0,036	7,0	8,8	0,36	0,46
Длина головы С, см	1,79±0,011	1,6	2,1	0,11	0,61
Наибольшая высота в области спинного плавника Н, см	1,86±0,022	0,9	2,3	0,22	1,18
Толщина тела В, см	0,96±0,010	0,7	1,2	0,10	1,04
Коэффициент упитанности по Фультону	1,35±0,008	1,11	1,65	0,08	0,59
Индекс прогонистости	4,32±0,077	3,6	9,0	0,77	1,78
Индекс длины головы	22,77±0,125	20,0	26,0	1,25	0,55
Индекс толщины тела	12,12±0,099	9,9	14,1	0,99	0,82

$x_{cp} \pm m_{cp}$ – ошибка средней, $C\sigma, \%$ – коэффициент изменчивости

Наибольшая длина тела ремонтной группы форели породы Рофор до отбора (L) составила 8 см, наименьшая – 5,4 см. Средняя длина – 6,93 см. Максимальная масса (P) ремонтной группы составила 6,6 г, минимальная – 1,7 г. Средняя масса – 4,25 г. Были определены экстерьерные показатели ремонтной группы породы Рофор (табл. 4).

Таблица 4. Экстерьерные показатели ремонтной группы форели породы Росталь после отбора

Показатели	$x_{cp} \pm m_{cp}$	min	max	σ	$C\sigma, \%$
Масса P, г	7,13±0,097	5,2	9,4	0,97	1,36
Длина тела по Смитту L см	8,11±0,038	7,1	8,9	0,38	0,47
Длина головы С, см	1,79±0,013	1,5	2,2	0,13	0,73
Наибольшая высота в области спинного плавника Н, см	1,88±0,014	1,5	2,2	0,14	0,75
Толщина тела В, см	0,92±0,010	0,7	1,1	0,10	1,09
Коэффициент упитанности по Фультону	1,33±0,009	1,16	1,6	0,09	0,68
Индекс прогонистости	4,35±0,023	3,8	5,1	0,23	0,53
Индекс длины головы	22,06±0,129	18,5	25,6	1,29	0,59
Индекс толщины тела	11,37±0,122	8,3	13,9	1,22	1,07

$x_{cp} \pm m_{cp}$ – ошибка средней, $C\sigma, \%$ – коэффициент изменчивости

Показатель коэффициент изменчивости у форели породы Рофор и Росталь после отбора еще более снизился, а консолидированность морфологических признаков возрасла. Так, по массе тела $C\sigma$ снизился в 1,6 раза у форели Рофор и в 1,8 раза – у форели Росталь, а по длине С – в 1,7 раза у форели Рофор и в 1,9 раза – у форели Росталь.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что порода Росталь несколько быстрее набирает массу, чем порода Рофор, а также выигрывает в таких показателях, как длина тела по Смитту (L), длина головы (С), наибольшая высота (Н) и индекс прогонистости. Но у породы Рофор выше такие показатели, как толщина тела (В), коэффициент упитанности, индекс длины головы и индекс толщины тела. По массе, длине и толщине тела молодь ремонтных групп Рофор и Росталь отличается с высокой степенью достоверности при $p=0,099$ (длина и толщина) и $p=0,095$ (масса тела). Более быстрый рост форели породы Росталь, вероятнее всего, связан с тем, что данная порода предназначена для выращивания при более низких температурах. Но форель породы Рофор отличается несколько большей упитанностью. Это свидетельствует о том, что обе породы пригодны для выращивания в условиях хозяйств Ленинградской области.

Литература

1. **Голод В.М., Терентьева Е.Г.** Ропшинская форель / Породы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* W.). - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. - 316 с.
2. **Титарев Е. Ф.** Форелеводство: монография. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 250 с.
3. **Радужная форель породы Рофор** [Электронный ресурс] URL: <http://www.pisciculture.ru/fishpedia?id=16>. (дата обращения: 21.02.2018).
4. **Радужная форель породы Росталь** [Электронный ресурс] URL: <http://www.pisciculture.ru/fishpedia?id=17>. (дата обращения: 20.02.2018).

УДК 636.043

Студент **Н.О. ТОКАРНИЦКИЙ**
Канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОБАК В МИННО-РОЗЫСКНОЙ РАБОТЕ

Одной из наиболее ценных среди служебных собак по праву считается категория розыскных собак. Ищейки призваны производить поиск человека по его запаху. Они обладают настолько развитым чутьем, что способны идти по следу, оставленному несколько часов назад, десятки километров.



Рис. 1. Дрессировка немецкой овчарки на розыск взрывчатки

Псы-розыскники помогают в задержании нарушителей, их охране, обыске территории с целью поиска человека или принадлежащих ему вещей. Кроме того, ищейки способны по одному лишь запаху произвести опознание разыскиваемого человека, осуществлять поиск различных субстратов, например, взрывчатые вещества – тротил, композитную синтетику (рис. 1); наркотические вещества и деньги. Недаром розыскные собаки признаны самыми верными помощниками тех, кто охраняет Государственную границу, служит во внутренних войсках и органах по охране общественного порядка.

Впервые отметил потенциал собак для пользы розыскной деятельности основатель криминалистической науки Ганс Гросс в 1893 году. Он писал, что с использованием четвероногих след человека, преступившего закон, может быть обнаружен значительно быстрее, благодаря особой обонятельной системе собак.

Самые первые школы ищеек были образованы в Германии. Около четырех сотен полицейских отделов страны использовали псов, обученных особым образом в начале XIX века. Такая работа для противодействия преступности в стране имела успех, вследствие которого выдрессированными собаками заинтересовались криминалистические ведомства в других государствах.

В России к сохранению правопорядка четвероногие друзья стали привлекаться только к концу XIX века, в то время это не имело единой координации и общей системы. В 1908 году по примеру немцев образовалось Общество применения собак в полицейской и сторожевой службе, которому покровительствовала царская семья.

В годы Великой Отечественной войны не менее 6000 собак были обучены разыскивать мины. Их вклад стал настолько значимым, что парад Победы на Красной площади в 1945 году не обошелся без их участия. На нем за полками с военной техникой маршировали военные со своими верными четвероногими товарищами.

Сегодня розыскные собаки трудятся в таможне, армии, полиции, службах спасения, а также разыскивают наркотики [1].

Характерные особенности. Дрессировка розыскных собак производится особым образом. К собакам-ищейкам требования предъявляются гораздо более высокие, чем к другим категориям собак.

Для того чтобы овладеть профессией дрессировщика таких псов, необходимо любить их, знать кинологию, иметь настойчивость и решимость в достижении поставленных целей, обладать достаточной физической подготовкой, выносливостью, иметь навыки ориентировки на местности в любое время суток. Кроме того, надо тщательно изучить особенности характера собак, уметь обращаться с ними, быстро принимать решения, просчитывать ситуацию на несколько шагов вперед.

Одной из лучших пород, подходящих для розыскной работы, признана немецкая овчарка.

Навыки розыскных собак. Для работы, связанной с розыском, отбор собак в возрасте до трех лет осуществляется с учетом их физического развития, остроты зрения, выносливости, развитости слуха и обоняния. В период воспитания, привития профессиональных навыков высокие требования предъявляются к овладению умениями общих дисциплин, таких как хорошая выдержка, послушность в исполнении команд на расстоянии до тридцати метров от дрессировщика.

Специальные навыки. Помимо общедисциплинарных навыков, обучающимся собакам надлежит овладеть специальными умениями, присущими только розыскникам. К таким относят:

- настороженность к чужим, умение задержать, конвой преступников;
- готовность броситься на защиту проводника;
- розыск человека;
- обыск территории, как открытой, так и закрытой;
- выборка предметов по запаху, принадлежащему человеку и, наоборот,
- выбор человека по запаху его вещей;
- умение настораживаться, тихо извещать о приближении кого-либо;
- охрана.

Помимо приобретенных умений псы, предназначенные для поисковых мероприятий, должны обладать особыми физиологическими характеристиками [2, 3].

Методика подготовки служебной собаки по поиску ВВ (взрывчатых веществ. В основе методики лежит:

- развитие сигнализирования;

- обучение собаки распознаванию запахов;
- обучение собак навыкам осмотра объектов, осмотр багажа, помещений и транспортных средств, обыск открытой местности, выборка человека и подготовка собак к работе в практических условиях.

Развитие сигнализации. Собаки для поиска взрывчатых веществ, оружия и боеприпасов (ВВ) должны обучаться пассивному сигнализирующему поведению, чтобы указывать на присутствие ВВ. Это значит, что собака не должна касаться предмета, содержащего ВВ, а должна сообщать о его присутствии позой тела.

Опыт применения собак по поиску ВВ показал, что наиболее приемлемым сигналом оповещения является принятие собакой определенной позы (посадки или укладки).

Дрессировка собак для распознавания запахов. По оценкам в обращении находится около 19 000 видов взрывчатых веществ. Их можно разделить на военные и промышленные взрывчатые вещества. Невозможно научить собаку распознавать и идентифицировать такое огромное количество взрывчатых веществ, но большинство смесей состоит из относительно небольшого количества основных веществ, и в каждой смеси используются сходные или идентичные компоненты.

Во время дрессировки собак обучают распознавать четыре разных взрывчатых вещества:

- черный порох (дымный, бездымный);
- аммонит;
- тротил, тол;
- пластит и др.

Время дрессировки с каждым веществом — одна-две недели. Для дрессировки не используются химические чистые вещества, поскольку такие соединения либо не доступны в чистом виде, либо в чистом виде могут быть опасными для собак или кинологов.

Условные раздражители — команда «Ищи» и жест — показ рукой в направлении поисках [4].

Безусловные — запахоноситель (взрывчатые вещества), лакомство и поглаживание.

Навык вырабатывается на базе обонятельно-поисковой и пищевой реакций собаки.

Существует четыре основных направления досмотра: 1. Осмотр багажа с собакой; 2. Осмотр помещений и транспортных средств со служебной собакой; 3. Обыск открытой местности с собакой; 4. Выборка человека с собакой [5].

Литература

1. **Исхаков А.О.** Минно-розыскные собаки подготовка военных собак минно-розыскной службы, их роль в сохранении личного состава в боевых условиях. – 2016. [Электронный ресурс]. – URL: [http:// libmonster.ru/ rticles/view/ Минно-розыскные-собаки](http://libmonster.ru/articles/view/Минно-розыскные-собаки). (дата обращения: 01.03.19.).
2. **Бикинцев Р.Р., Жебровский, Л.С.** О некоторых особенностях обонятельного поведения собак // Исследования в области зоотехнии / СПбГАУ. - СПб, 2003. - С. 119-120.
3. **Крутова В.И., Старовойтов К.Т., Сулимов В.И.** Собака детектор видимых запахов в работе зоологов и криминалистов // Клуб собаководства: сборник. – Вып. 2. – М.: Патриот, 1991. – С. 2 - 24.
4. **Гурдин В.В., Колчин С.В.** Кинологическое обеспечение деятельности органов и войск МВД РФ.- Пермь: РИА «Стиль-МГ», 1999. - 77 с.
5. **Арасланов Ф.С., Алексеев А.А., Шигорин В.И.** Дрессировка служебных собак. – М.: Дрофа, 2009. – С. 126-139.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПОРОДЫ РОПШИНСКАЯ ЗОЛОТАЯ И ФОРЕЛИ РОФОР, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ФГБУ ФСГЦР

ФГБУ Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства в Ропше является единственным на всем Северо-Западе России держателем племенных стад форели собственной селекции. В Государственный реестр селекционных достижений внесены уже две породы форели - Рофор и Росталь. Теперь к ним добавится и Ропшинская золотая.

Новая порода форели, которую рыбоводы посвятили приближающемуся 90-летию области, очень красива и сияет золотым цветом. Но оригинальная окраска покровов тела служит не только для внешнего эффекта и привлечения потребителей. В мясе таких рыб содержится повышенное содержание витамина А, что повышает его пищевую ценность [1, 3].

Порода районирована, то есть приспособлена для выращивания в климате Ленинградской области. На выведение ее ушло около 20 лет. И хотя заявка на оформление селекционного достижения пока оформляется, рыбоводные хозяйства области уже охотно приобретают Ропшинскую золотую форель. На 2019 год уже заказано 150 тыс. штук молоди.

Ропшинская золотая форель выведена на основе форели Рофор. Среди сеголетков этой породы были отобраны особи мутантной желтой окраски, обладающие следующими характерными особенностями:

1. Интенсивное оранжевое окрашивание мяса, благодаря каротиноидам.
2. Отсутствие эрозии плавников.
3. Рецессивная наследуемость окраски.

В связи с рецессивной наследуемостью при воспроизводстве маточных стад нового породного типа для скрещиваний необходимо использовать только рыб мутантной окраски. Самки и самцы форели желтой характеризуются высоким потенциалом роста при определенных условиях.

Уже на первых этапах становления породного типа были показаны высокие потенции роста рыб на фоне разреженной посадки и нормативного кормления [3]. Дальнейшее выращивание в условиях общепринятой биотехники показало следующее. Сравнительная оценка самок и самцов нормального и желтого фенотипов по массе тела товарной рыбы не выявила достоверных различий между ними. Между цветовыми морфами форели желтого фенотипа не было отмечено достоверных различий по средней массе тела.

Самки и самцы породного типа характеризуются высокими потенциями роста. Рыбы, достигшие товарной навески в условиях стандартной биотехники, по массе и размерам тела соответствовали нормативным требованиям. У самок и самцов желтой форели цвет мяса с высокой степенью достоверности отличался более интенсивным окрашиванием по сравнению с рыбами нормального фенотипа. По совокупности этих свойств мясо форели желтого фенотипа является не только деликатесным, но и диетическим видом продукции благодаря оптимальному содержанию сырого протеина и ненасыщенных жирных кислот, хорошо усваиваемых организмом человека. Сочетание этих компонентов с высоким содержанием каротиноидов существенно повышает диетическую и пищевую ценность товарной продукции.

Как показали многолетние исследования, наследуемость окраски желтой форели рецессивна. Наследуемость окраски изучали на производителях исходного стада и первого поколения селекции. Для парных скрещиваний отбирали самок и самцов различных вариантов окрашивания, включающих ярко оранжевые, желто-коричневые и светло-серые с

желтоватым оттенком. Этих же производителей скрещивали с самками и самцами нормальной окраски.

Целью наших исследований было провести сравнительную характеристику морфо-биологических показателей Ропшинской золотой форели и форели Рофор как породы, послужившей основой для ее создания [2, 4].

Для этого нами была проведена бонитировка экземпляров форели породы Ропшинская золотая и форели породы Рофор в возрасте годовика. Экстерьерные показатели годовиков породы Ропшинская золотая представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Экстерьерные показатели годовиков породы Ропшинская золотая

Показатели	$x_{cp} \pm m_{cp}$	min	max	σ	Cv,%
Масса P, г	343,0±14,9	110,0	488,0	71,9	16,8
Общая длина L, см	32,6±0,46	18,3	28,0	1,5	6,6
Длина тела без хвостового плавника Lb, см	30,5±0,48	16,1	30,1	1,6	7,6
Длина головы С, см	6,3±0,09	4,1	6,1	0,5	7,0
Наибольшая высота в области спинного плавника Н, см	5,8±0,05	3,5	5,9	0,55	9,8
Толщина тела В, см	3,5±0,05	2,0	3,1	0,2	7,4
Коэффициент упитанности по Фультону	1,1±0,03	0,8	1,6	0,16	13,6
Индекс прогонистости	5,6±0,08	4,6	5,9	0,34	6,7
Индекс длины головы	19,5±0,1	11,8	15,4	0,45	2,0
Индекс толщины тела	10,8±0,1	6,4	12,4	0,51	4,9

$x_{cp} \pm m_{cp}$ – ошибка средней, Cv, % - коэффициент изменчивости

Таблица 2. Экстерьерные показатели годовиков породы Рофор

Показатели	$x_{cp} \pm m_{cp}$	min	max	σ	Cv,%
Масса P, г	561,0±38,8	336,0	596,0	80,9	18,1
Общая длина L, см	45,1±0,6	29,0	49,0	2,2	7,2
Длина тела без хвостового плавника Lb см	32,0±0,5	26,5	36,0	1,9	6,9
Длина головы С, см	6,7±0,1	5,4	7,7	0,6	6,7
Наибольшая высота в области спинного плавника Н, см	7,7±0,13	5,0	7,1	0,7	10,2
Толщина тела В, см	3,88±0,09	3,0	3,9	0,5	10,4
Коэффициент упитанности по Фультону	1,3±0,06	0,6	1,8	0,3	15,3
Индекс прогонистости	4,7±0,1	0,17	4,9	0,8	14,4
Индекс длины головы	14,7±0,1	10,9	17,2	0,7	3,8
Индекс толщины тела	8,8±0,1	6,3	9,3	0,7	4,1

$x_{cp} \pm m_{cp}$ – ошибка средней, Cv, % - коэффициент изменчивости

У годовиков форели пород Ропшинская золотая и Рофор коэффициент изменчивости меньше 25 по всем основным экстерьерным показателям, что свидетельствует о их низкой изменчивости и высокой консолидированности. Это связано с селекционной работой, проводимой сотрудниками ФГБУ ФСГЦР. Сравнение основных экстерьерных показателей годовиков пород Ропшинской золотой и Рофор по критерию Стьюдента показало, что по всем основным морфо-биологическим признакам годовики этих пород отличаются с высокой степенью достоверности ($p=0,099$). Годовики форели Рофор достоверно превосходят одновозрастных особей Ропшинской золотой по величине всех экстерьерных показателей, особенно по массе и длине тела.

Это можно объяснить тем, при создании породы Рофор ведущим селекционным признаком послужила масса тела, которая тесно коррелирована с такими селекционно важными признаками, как плодовитость, скорость созревания и выживаемость. При выведении же породы форели Ропшинская золотая главным критерием была оригинальная

окраска. В дальнейшем селекционная работа позволит повысить темп роста рыб данной породы.

Л и т е р а т у р а

1. **Голод В. М., Шиндавина Н.И., Терентьева Е.Г., Никандров В.Я., Костиков А.А., Ефимова А.В.** Вариант светлой окраски у радужной форели: материалы международного симпозиума «Холодноводная аквакультура: старт в XXI век». – СПб., 2003. – С. 203 – 203.
2. **Голод В. М., Терентьева Е. Г.** Ропшинская форель / Породы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* W.). - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. - 316 с.
3. **Крупкин В.З., Голод В.М., Терентьева Е.Г., Паньков В.Ю.** Федеральный селекционно-генетический центр: четверть века устойчивого развития // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2016. – № 11. – С. 51-57.
4. **Радужная форель породы Рофор** [Электронный ресурс] URL: <http://www.pisciculture.ru/fishpedia?id=16>. (дата обращения: 21.02.2018).

УДК 639.3.032

Студент **В.В. ХРАМЦОВА**
Канд. биол. наук **Т.А. НЕЧАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ РОПШИНСКОГО КАРПА В ФГБУ ФСГЦР (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ропшинская порода карпа является основным объектом разведения и выращивания в прудовых рыбхозах Северо-Запада России. Ее широко внедряли и в других районах страны, например, в Краснодарском крае, а также в хозяйствах Литвы, Латвии, Эстонии, Белоруссии, Украины, как для самостоятельного разведения, так и для промышленной гибридизации с другими породами карпа. Гибриды, полученные при участии ропшинского карпа, обладают почти такой же высокой жизнеспособностью, как гибриды первого поколения от скрещивания карпа и амурского сазана, но часто превосходят их по скорости роста, особенно на втором году жизни. Работы по созданию зимостойкой породы ропшинского карпа начаты в 1949 г В.С. Кирпичниковым в рыбхозе "Ропша" Ленинградской области [4].

В процессе селекции были заложены три племенные отводки, отличающиеся по происхождению: возвратная (В), межлинейная (М) и возвратно – межлинейная (ВМ).

Отводка В получена путем возвратного скрещивания гибридов второго поколения с амурским сазаном и имеет 75% наследственности амурского сазана. Отличается «сазаньим» типом экстерьера и более высокой зимостойкостью. Особи хорошо растут на первом году жизни, а затем уступают в росте карпам других отводок.

Карпы *отводок М и ВМ* имеют меньшую долю наследственности амурского сазана (60-70%). По форме тела близки к обычному карпу. Обе отводки обладают хорошим темпом роста на первом и втором годах жизни, однако по выживаемости уступают возвратным гибридам [2].

Карпы всех отводок имеют сплошной чешуйный покров (обычно без больших смещений в расположении чешуи). По всем диагностическим признакам они занимают промежуточное положение между карпом и амурским сазаном. Длина головы у них меньше, чем у карпов. По упитанности гибриды близки к карпам. Двухлетние гибриды характеризуются равномерно развитым в высоту и ширину телом и также имеют хорошие показатели упитанности (более трех при нормальных условиях выращивания) [1, 3].

Целью работы является изучение морфо-биологической характеристики молоди ропшинского карпа ФГБУ ФСГЦР (Ленинградская область). Была проведена бонитировка 25 особей ропшинского карпа отводки ВВ и 25 особей ропшинского карпа отводки ММ в возрасте годовиков, а также выполнены расчеты ряда морфо-биологических параметров.

Таблица 1. Экстерьерные показатели годовиков ропшинского карпа отводки ВВ

Показатели	max	min	$x_{cp} \pm m_{cp}$	σ	$C_v, \%$
Масса, г	46,0	10,0	$31,9 \pm 1,9$	6,05	30,33
Длина туловища L, см	11,5	8,0	$10,04 \pm 0,22$	0,60	10,85
Высота в области спинного плавника H, см	4,5	3,2	$3,9 \pm 0,12$	0,20	15,91
Обхват тела B, см	2,5	1,5	$1,9 \pm 0,07$	0,17	19,20
Коэффициент упитанности по Фультону	4,3	2,1	$3,2 \pm 0,12$	0,37	19,11
Индекс прогонистости	3,3	2,1	$2,6 \pm 0,06$	0,2	10,93
Индекс обхвата	7,0	4,4	$5,3 \pm 0,14$	0,44	13,31

Наибольшая длина годовиков ропшинского карпа отводки ВВ (L) составила 11,5 см, наименьшая – 8 см. Средняя длина – 10,1 см. Максимальная масса (P) составила 46 г, минимальная – 10 г. Средняя масса – 33 г. Экстерьерные показатели годовиков отводки ВВ представлены в табл. 1.

Экстерьерные показатели соответствуют таковым для отводки ВВ. У годовиков карпа отводки ВВ показатель коэффициент изменчивости меньше 25 по всем основным экстерьерным показателям, кроме массы тела.

Наибольшая длина годовиков ропшинского карпа отводки ММ (L) составила 9,6 см, наименьшая – 7,5 см. Средняя длина – 8,9 см. Максимальная масса (P) составила 31 г, минимальная – 15 г. Средняя масса – 22 г. Экстерьерные показатели годовиков отводки ММ представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экстерьерные показатели годовиков ропшинского карпа отводки ММ

Показатели	max	min	$x_{cp} \pm m_{cp}$	σ	$C_v, \%$
Масса, г	31,0	15,0	$21,9 \pm 1,08$	2,68	24,71
Длина туловища L, см	9,6	7,5	$8,9 \pm 0,13$	0,36	7,05
Высота в области спинного плавника H, см	3,5	2,8	$3,13 \pm 0,06$	0,13	9,30
Обхват тела B, см	2,2	1,5	$1,7 \pm 0,04$	0,12	11,10
Коэффициент упитанности по Фультону	3,6	2,6	$3,1 \pm 0,06$	0,17	9,88
Индекс прогонистости	3,1	2,5	$2,9 \pm 0,03$	0,10	5,30
Индекс обхвата	6	4,5	$5,1 \pm 0,08$	0,25	7,97

Экстерьерные показатели соответствуют таковым для отводки ММ. У годовиков карпа отводки ММ показатель коэффициент изменчивости меньше 25 по всем основным экстерьерным показателям, причем еще в большей степени, чем у отводки ВВ. Такая низкая изменчивость и высокая консолидированность экстерьерных показателей у молодежи племенных групп объясняется многолетней селекционной работой специалистов предприятия. Наибольшая изменчивость годовиков карпа по массе тела предположительно вызвана условиями выращивания в прудах исключительно на естественной кормовой базе и при достаточно высоких плотностях посадки. В то же время среднее значение коэффициента упитанности по Фультону позволяет говорить о достаточной упитанности и жизнеспособности молодежи.

Сравнение основных экстерьерных показателей отводок ВВ и ММ по критерию Стьюдента показало следующие результаты. По массе, длине и высоте спинного плавника годовики карпа отводок ВВ и ММ отличаются с высокой степенью достоверности при $p=0,099$. Годовики отводки ВВ имеют большую длину и массу тела, а также высоту спинного плавника, чем годовики отводки ММ. Это можно объяснить тем, что карпы отводки ВВ более интенсивно растут на первом году жизни.

По показателям обхват тела, индексы прогонистости и обхвата, индекс упитанности по Фультону достоверных различий не выявлено.

На предприятии выращивание молоди карпа проводится только на естественной кормовой базе. Это свидетельствует о необходимости повышения естественной рыбопродуктивности прудов посредством их удобрения. Это позволит улучшить условия кормления и повысить прирост массы тела молоди ропшинского карпа в прудах ФГБУ ФСГЦР.

Литература

1. **Власов В. А.** Рыбоводство. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 352 с.
2. **Щербина М. А., Киселев А. Ю., Касаткина А. Н.** Выращивание карпа в прудах. – Минск, 1992. – 136 с.
3. **Привезенцев Ю. А., Анисимова И. М., Тарасов Е. А.** Прудовое рыбоводство. – М.: Колос, 1982. – 199 с.
4. **Ропшинский карп** [Электронный ресурс] URL: <http://aquacultura.org/science/seleksiya/karpy/ropshinskiy-karp.php> (дата обращения: 19.02.2018).

УДК 614.9:636.74

Студент **А.А. ЧЕРЕДНИК**
Канд. ветеринар. наук **И.В. КНЫШ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОДЕРЖАНИЕ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК В ПИТОМНИКАХ ФСВНГ РФ

Использование собак человеком уходит в далекое прошлое. Можно смело утверждать, что история собаководства — самая древняя из всех историй, связывающих человека с животными. Существуют разные предположения о времени приручения собак. И все они уводят нас в очень далекое прошлое, насчитывающее многие тысячелетия [1].

Служебные собаки используются для защиты граждан от преступных посягательств, обнаружения взрывных устройств и других взрывоопасных предметов на объектах транспорта, при проведении спортивных, культурных и иных массовых мероприятий.

Содержание служебных собак и порядок их обеспечения во всех силовых структурах Российской Федерации регламентированы соответствующим ведомственным законодательством. В структурах МВД, Федеральной таможенной службы, Министерстве транспорта России, ФСИН и в Федеральной службе войск национальной гвардии изданы соответствующие приказы, которые устанавливают порядок кормления, ветеринарного обеспечения и иные формы обеспечения служебных собак [2, 3, 5, 6].

Высококачественная подготовка минно-розыскных и патрульно-постовых собак в условиях питомников федеральной службы войск национальной гвардии России возможна лишь при соблюдении условий их содержания и полноценном, всестороннем обеспечении служебных собак и всего процесса их подготовки.

Целью работы являлось исследование вопроса об условиях содержания и основных формах обеспечения служебных собак, а также степени их достаточности для выполнения служебно-боевых задач в питомниках войск национальной гвардии.

Объектом исследования были служебные собаки пород немецкая овчарка и ротвейлер, которые используются для патрульно-розыскной и минно-розыскной службы.

Влияние зоогигиенических параметров микроклимата на здоровье животных изучалось путём анализа условий содержания служебных собак. Качество кормления определяли путём анализа рационов.

С целью оптимизации структуры кинологического подразделения в 2017 году были произведены преобразования, в результате которых часть служебных собак были размещены на учебной базе в/ч 5402 в п. Лупполово Всеволожского района Ленинградской области на территории, сопредельной с кинологическим городком. Таким образом, в составе кинологической службы воинской части был образован второй питомник с дислокацией в

Ленинградской области, но являющийся частью одного кинологического подразделения, а основной питомник (питомник 1) остался в городе и расположен в самом центре Санкт-Петербурга.

Численность служебных собак в питомнике воинской части устанавливается в зависимости от объема службы специалистов-кинологов и в настоящее время составляет: патрульно-розыскные – 12 собак (одна собака на старшего инструктора-кинолога, а также 11 собак на дрессировщиков); минно-розыскные – 8 собак (на инструкторов).

Собаки распределены по питомникам поровну. В обоих питомниках содержатся 6 собак патрульно-розыскной и 4 минно-розыскной службы. В питомнике 1 содержатся служебные собаки пород немецкая овчарка и ротвейлер, а в питомнике 2 – только немецкие овчарки. В обоих питомниках содержатся уже взрослые животные в возрасте от 2 до 8 лет.

Нормальные условия размещения служебных собак оказывают большое влияние на сохранение их здоровья и работоспособности. Поэтому помещение, где размещается собака, должно отвечать определенным зоогигиеническим требованиям в отношении влаги, света, тепла и состава воздуха.

В питомнике-1 и питомнике-2 воинской части 5402 служебные собаки размещаются в кинологических городках.

Размеры кабин отвечают требованиям, предъявляемым к размещению служебных собак ФСНВГ [3, 4]. В питомнике-1 ширина кабин 1,8 м, длина 2 м. Лазами кабины не оборудуются. Двери вольеров открываются наружу. Фрамуги отсутствуют. Пол кабин дощатый, 8-10 см. В холодное время года в будку кладется подстилка (солома), которая меняется не реже 1 раза в неделю, ввиду отсутствия помещений для хранения чистых подстилок. Выгул имеет длину 2 м, ширину 1,8 м, высоту 1,8 м. Дверь в выгул сделана размером 1,6 X 0,8 м. Уклон в сторону передней стенки отсутствует. Перед выгулами вдоль фасада бетонированная канавка для стока воды из выгулов не оборудована ввиду отсутствия места на территории питомника жижеборника, что создает лишнюю влажность в выгулах.

Размещение собак по кабинам и выгулам производится с учетом их пола, возраста и поведения.

В питомнике-2 ширина кабин - 2, 5 м, длина - 3 м. Дверь в кабину - 1,6 × 0,7 м. В нижней ее части оборудуется лаз размером 50 × 40 см, который зимой закрывается занавеской из сукна, брезента или другой прочной ткани. Дверь открывается наружу и надежно закрывается запором (задвижкой). Над дверью располагается застекленная фрамуга (небольшое окно) размером 20 × 70 см. Пол кабины дощатый, приподнят над землей на 18-20 см. Выгул имеет длину 2,5 м, ширину 2,0 м, высоту 2,1 м. Дверь в выгул сделана размером 1,6 X 0,8 м. Боковые стенки выгулов сделаны из сплошного заполнения из дерева, передние стенки и двери выгулов - из прочной металлической решетки. Полы в кабинах - с небольшим уклоном в сторону передней стенки. Перед выгулами вдоль фасада оборудована бетонированная канавка для стока воды из выгулов. Канавка имеет необходимый уклон для самопроизвольного стока (слива) в жижеборник.

Кормление служебных собак осуществляется натуральными кормами, поэтому в питомниках оборудована кормокухня для приготовления корма. В состав рациона входят мясо, овощи, крупы, при необходимости животным добавляют витаминно-минеральные подкормки (индивидуально). Структура рациона и его питательность соответствуют физиологической потребности животных.

Условия содержания служебных собак в питомниках войск национальной гвардии и основные формы обеспечения соответствуют физиологическим потребностям животных, что благоприятно повлияет на выполнения животными служебно-боевых задач.

Литература

1. **История служебного собаководства в России** [Электронный ресурс] // URL: <http://guard-dog.ru/o-sluzhbe/istoriya-sluzhebno-sobakovodstva-v-rossii.html> (дата обращения: 28.02.19).

2. **Постановление Правительства РФ** от 31 марта 2011 г. N 232 "Об утверждении Правил использования служебных собак при проведении таможенного контроля, их обучения и содержания"[Электронный ресурс] // КонсультантПлюс (сайт) URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 15.01.19).
3. **Приказ МВД РФ от 31.12.2005 N 1171** «Об утверждении наставления по организации деятельности кинологических подразделений органов внутренних дел Российской Федерации» "[Электронный ресурс] // КонсультантПлюс (сайт) / URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 15.01.19).
4. **Семенченко, С.В.** Служебное собаководство. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Семенченко, А.С. Дегтярь. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 100 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112062>. (дата обращения: 28.02.19 г.).
5. **Указ Президента Российской Федерации от 5 апреля 2016 г. № 157** «Вопросы Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации» - М.: «РГ», 2016. — 4 с.
6. **Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации**, утвержден указом Президента РФ от 10 ноября 2007 г. N 1495 – Ростов н/Д: Феникс, 2009 – п.324 - 198 с.

УДК 636.7.051

Студент **А.И. ЭЙСМОНТ**
Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТЕРЬЕРА СОБАК ПОРОДЫ СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ ОВЧАРКА АБОРИГЕННОГО И ЗАВОДСКОГО ТИПОВ

Среднеазиатская овчарка (САО) – это одна из древнейших пород собак в мире и одна из самых популярных пород на территории Российской Федерации и стран СНГ. Порода берет свое начало от боевых псов Месопотамии, древнейших тибетских и пастушьих собак кочевых племен. Формирование породы происходило на территории Средней Азии: Туркменистана, Афганистана, Казахстана, Ирана и пр. Однако именно Туркмения считает эту породу собак своей гордостью, и долгое время вывоз исконных туркменских волкодавов за границу был под запретом. Истинное предназначение этой породы – охрана скота от хищников. Она и по сей день является незаменимым помощником чабанов в Туркмении, Грузии, Казахстане, Армении и ряде других стран.

Формирование породы происходило в условиях жесточайшего естественного отбора. Выживали только собаки, способные адаптироваться к суровому климату, скудному пропитанию, нехватке воды и периодическим нападениям хищников. Среднеазиатскую овчарку всегда разводили как рабочую собаку. Чабаны безжалостно выбраковали трусливых, ленивых, излишне злобных по отношению к человеку собак, а также «пустолаек».

Среднеазиатская овчарка – это результат многовекового отбора природой и человеком. Это сильные, крупные, уверенные в себе собаки. Их, в отличие от типичных пастушьих пород собак, характеризует очень выраженная независимость и самостоятельность в принятии решений, что делает эту собаку надежной в работе. У этих животных четко выражен инстинкт охраны своей территории и имущества, они отличаются высоким уровнем интеллекта.

Сегодня туркменский волкодав постепенно теряет свое истинное предназначение как собака, выведенная для охраны скота от волков и других хищников. С началом заводской работы с этой породой все реже и реже можно увидеть тех «настоящих» рабочих собак, стоящих у истоков породы. За довольно небольшой промежуток времени очень сильно изменился экстерьер породы. Все чаще можно видеть собак, склонных к «гигантизму» и сырости конституции, это значительно снижает их выносливость и функциональность опорно-двигательной системы, что отражается на рабочих качествах собак.

В России существует более 200 племенных питомников, занимающихся разведением собак этой породы, среди них есть те, чьи владельцы ведут направленную работу по сохранению животных аборигенного типа, привозя собак из Средней Азии (преимущественно Туркмении). В своих исследованиях мы поставили цель сравнить экстерьерные показатели собак заводского и аборигенного типов разведения из наиболее известных питомников. Для анализа путем случайной выборки было отобрано 25 сук и 25 кобелей примерно одного возраста. В исследовании были взяты следующие основные промеры: высота в холке, обхват пясти, обхват груди и живая масса.

Используя биометрическую обработку данных, мы получили следующие средние результаты, представленные в табл. 1. и табл. 2.

Таблица 1. Средние экстерьерные показатели кобелей среднеазиатской овчарки аборигенного и заводского типов

Тип	Экстерьерные показатели			
	Живая масса, кг	Высота в холке, см	Обхват груди, см	Обхват пясти, см
Аборигенный	59	73	78	14,5
Заводской	65	79	83	15,7

Таблица 2. Средние экстерьерные показатели сук среднеазиатской овчарки аборигенного и заводского типов

Тип	Экстерьерные показатели			
	Живая масса, кг	Высота в холке, см	Обхват груди, см	Обхват пясти, см
Аборигенный	53	68	71	13,7
Заводской	58	74	77	14,3

На основании измерений выявлены различия в экстерьерных показателях двух типов как среди сук, так и среди кобелей. Собаки заводского типа более крупные, мощные, их живая масса в среднем превышает живую массу аборигенных на 5-6 кг, высота в холке больше в среднем на 5-6 см, обхват груди на 6 см, обхват пясти на 1,5 см.

Нами также были выявлены различия в типе конституции. Тип конституции у «аборигенов» плотно-грубый, в то время как у собак заводского разведения конституция склоняется в сторону сырой, что крайне нежелательно для данной породы собак. Так, например, излишне отвислые брыли собаки легко травмируются самой же собакой при схватке с хищником, накальваясь на клыки. «Сырые веки», которые также говорят о сырости конституции, подвержены различным офтальмологическим заболеваниям, таким как выворот или заворот век, конъюнктивиты, что тоже считается серьезным недостатком для рабочей собаки. Тяжелые, массивные собаки зачастую имеют проблемы с опорно-двигательным аппаратом, особенно часто это наблюдается у молодых собак. Такие пороки конечностей как Х-образность, О-образность, размет как задних, так и передних конечностей уже давно стали «породными» проблемами нынешнего поголовья среднеазиатских овчарок.

Таким образом, хотя на сегодня эта порода собак и является одной из самых распространенных и популярных не только в России, но и в мире, встает вопрос о сохранении исконных типов породы, т.к. заводское разведение все дальше и дальше уводит современного туркменского волкодава от того, каким его на протяжении многих веков создавали люди и сама природа. Нужно помнить о том, что это в первую очередь рабочая собака, важно стремиться к сохранению тех породных качеств, которые помогали и помогают этим собакам выживать в суровых условиях и быть незаменимыми помощниками в работе чабанов.

Литература

1. **Болкунова И., Горохов К., Кяризов М.** Среднеазиатская овчарка: мифы, реальность, перспективы. - М.: Издательство "Новый Индекс", 2000. – 160 с.
2. **Ермакова С.О.** Среднеазиатская овчарка.– М.: Вече, 2006. - 320 с.
3. **Массон В.М.** Среднеазиатские овчарки Туркменистана в условиях естественной среды обитания // Информ САО. – 2003. – №12. – С. 10-11.
4. **Мычко Е.Н.** Среднеазиатская овчарка – легка на подъем // Кот и пес. - 2005. - №6. – С. 12-15.

УДК 636.03:633.2.03

Студент **С.В. ХАРИТОНОВ**
Канд. техн. наук **О.А. ГЕРАСИМОВА**
Ст. преподаватель **М.Ю. ЕГОРОВ**
(ФГБОУ ВО ВГСХА)

МОНИТОР ПАРАМЕТРОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА (МПЖ КРС)

Особенность пастбищного содержания, отличающаяся, как правило, наличием проволочного ограждения, характерна разумным использованием пастбища в соответствии с научно обоснованной нагрузкой скота на единицу площади, вырабатывает у животных условные рефлексы, не позволяющие им скучиваться, что полнее отвечает их физиологическим потребностям и способствует максимальному проявлению наследственных задатков молочной продуктивности. Устанавливаемое определенное движение животных во время пастбы, действие на организм солнечного облучения, полноценный корм – всё это содействует приобретению характерных для пастбища поведенческих реакций.

Технический результат при использовании предложенного изобретения достигается использованием шейных идентификаторов и датчиков состояния, которыми оснащаются животные, электронного ошейника, содержащего 3-осный акселерометр, датчик пульса, датчик температуры, GPS-модуль, микроконтроллер, систему электрического питания и приёмопередатчик дециметрового диапазона частот, а также устройства-считывателя, собирающего информацию с электронных ошейников и передающего на ПК для последующей обработки и подающими сигнал через антенны-считыватели к устройству преобразования и хранения информации, фиксируемой мобильными или стационарными компьютерными устройствами.

Краткое техническое описание проекта. На каждом животном предполагается размещать датчик-ошейник, который будет измерять и передавать по радиоканалу приемному модулю следующие параметры жизнедеятельности крупного рогатого скота: интенсивность двигательной активности, температуру тела и величину пульса крупного рогатого скота. Приемный модуль будет осуществлять прием и сортировку данных со всех датчиков, а затем передавать их на электронно-вычислительную машину (ЭВМ) по проводному каналу связи. На ЭВМ посредством соответствующей компьютерной программы будет производиться прием, отображение на дисплее, сохранение и анализ данных, полученных от датчиков-ошейников (рис. 1).

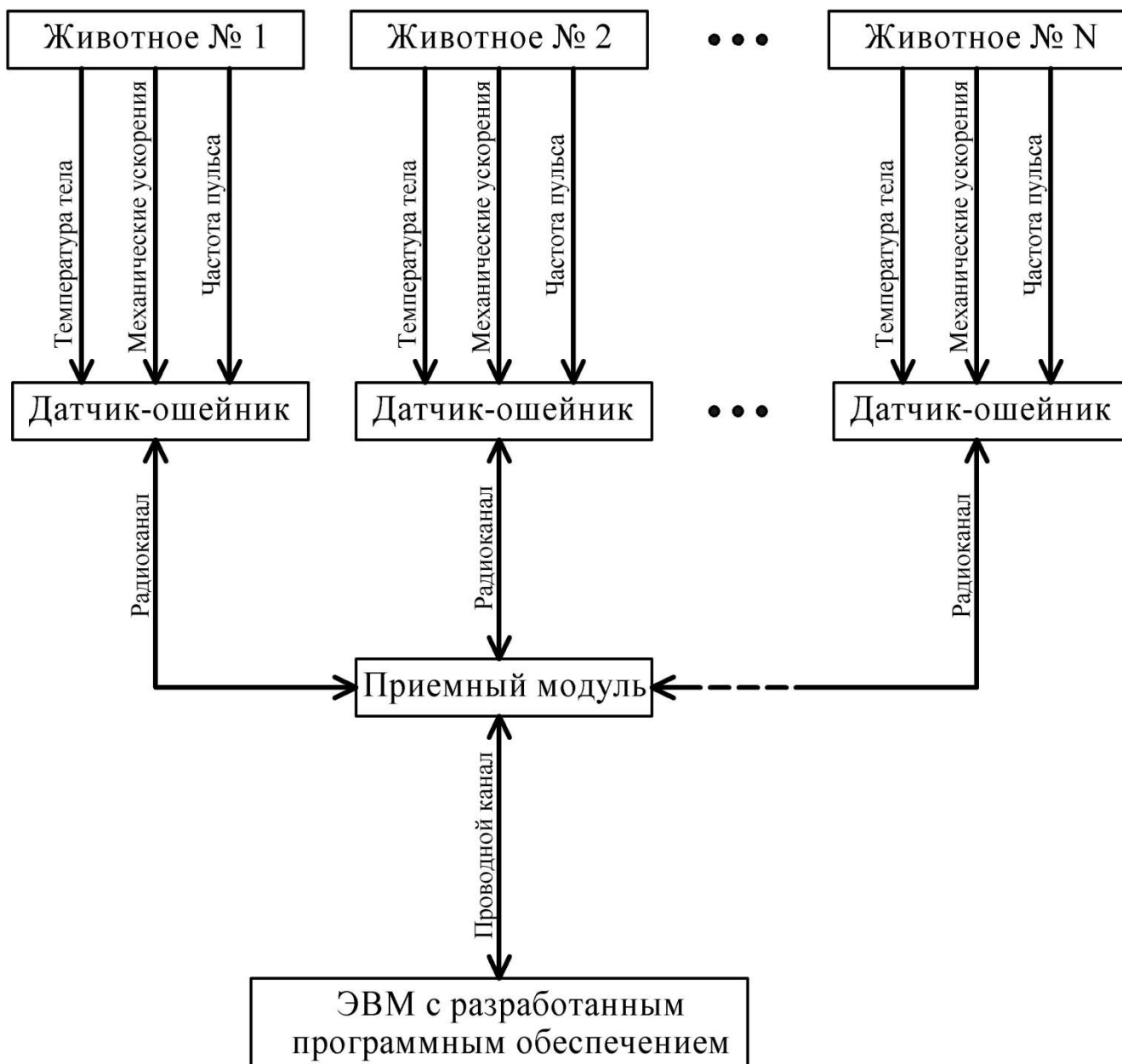


Рис. 1. Структура системы мониторинга параметров жизнедеятельности КРС

Каждый датчик-ошейник в своем составе должен содержать: микроконтроллер, систему автономного электропитания, систему передачи данных по радиоканалу, датчик ускорений, датчик температуры, датчик пульса (рис. 2). Приемный модуль в своем составе должен содержать: микроконтроллер, систему электропитания, систему передачи данных по радиоканалу, систему передачи данных по проводному каналу связи на ЭВМ (рис. 3).



Рис. 2. Блок-схема датчика-ошейника для КРС

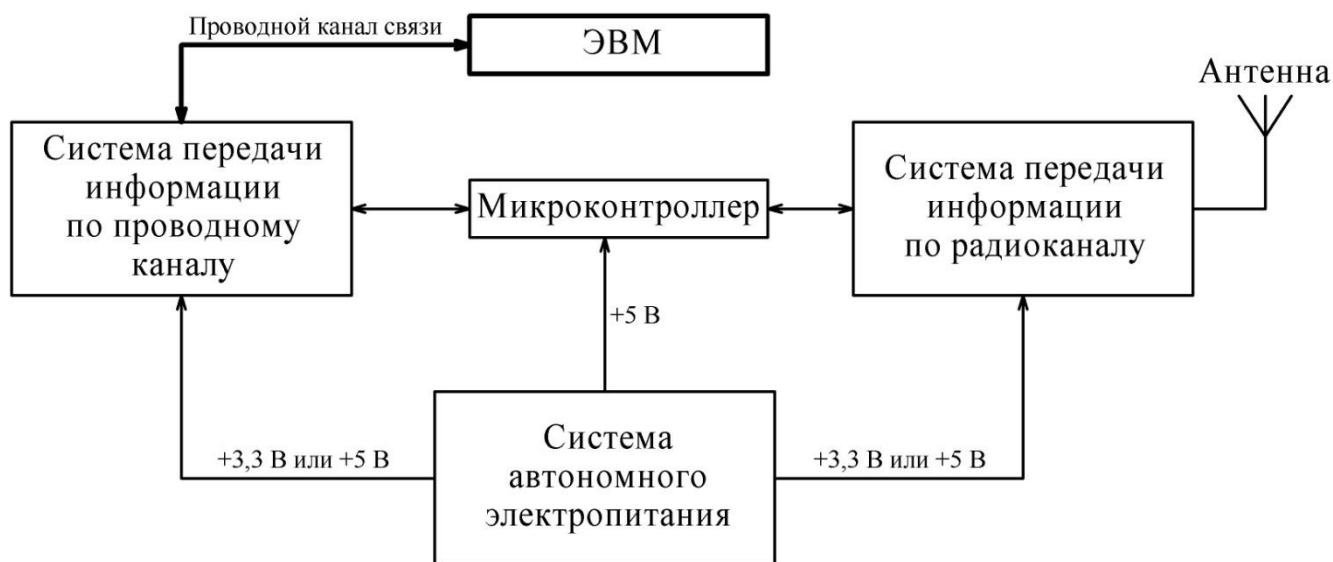


Рис. 3. Блок-схема приемного модуля системы

Каждое животное оснащается шейными идентификаторами, датчиками состояния. На территории пастбища по центру пастбы устанавливается антенна со считывателем, посылающая сигналы в пакетную систему (GPRS) и через спутниковую связь в стационарное или мобильное приложение для регистрации состояния животных и хранения данных в индивидуальной карте, являющейся памятью мобильного телефона, планшета или ноутбука.

На данном этапе в Великолукской ГСХА проводятся поисковые эксперименты.

Литература

1. **О.А. Герасимова** Обоснование энергосберегающей технологии и средств механизации для пастбищного содержания коров // Проблемы инновационного развития АПК: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 146-149.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА И ПЛОТНОСТИ ЯИЦ

Плотность куриного яйца дает важную информацию о качестве яйца. Чем свежее и здоровее яйцо, тем оно плотнее. Чтобы рассчитать плотность, нужно знать вес яйца и его объем. Плотность измеряется в граммах на 1 см^3 . Чем толще скорлупа и больше сухих веществ в яйце, тем выше его плотность. По плотности определяют главным образом качество (толщину) скорлупы. Это основано на существенной разнице между плотностью скорлупы ($2,2 - 2,5 \text{ г/см}^3$) и содержимого яйца ($1,033 - 1,040 \text{ г/см}^3$).

Плотность связана с выводимостью яиц (обычно криволинейно), а также с их питательной ценностью. Для определения плотности существуют несколько методов.

Цель. Рассмотреть несколько существующих методов и выявить их достоинства и недостатки.

Существует простой способ определить объем яйца, измеряя количество воды, которое оно вытесняет.

Для этого необходимо поместить чашку в чистую пустую миску и наполнить её до краев водой. Положить яйцо, объем которого нужно измерить в чашку, оно опустится на дно, и вода прольется из чашки в миску. Воду из миски переливаем в мерный стакан. Этот объем воды равен объему яйца [1].

Также существует более трудоемкий метод, позволяющий определять плотность каждого яйца с точностью до $0,001 \text{ г/см}^3$. Для этого яйцо взвешивают дважды: в воздушной среде ($M1$) и в дистиллированной воде при температуре 20°C ($M2$) с точностью до $0,01 \text{ г}$. Разность $M1 - M2$ равна объему яйца в см^3 (V). Тогда $M1/V$ равняется плотности. Для взвешивания яиц в воде используют электронные весы с коромыслом с подвешенной на нем чашкой для яйца, опущенной в ёмкость с дистиллированной водой [2].

Можно рассчитать объём с помощью математического метода. Для выполнения расчета удобно рассматривать яйцо как эллипсоид, так как эллипсоид – наиболее приближенная геометрическая фигура к яйцу.

Замеряется ширина яйца с двух сторон с помощью штангенциркуля, каждая из сторон разделяется пополам и обозначается (a и b) соответственно. Далее замеряется длина яйца и делится пополам и обозначается (c), рис. 1 [3].

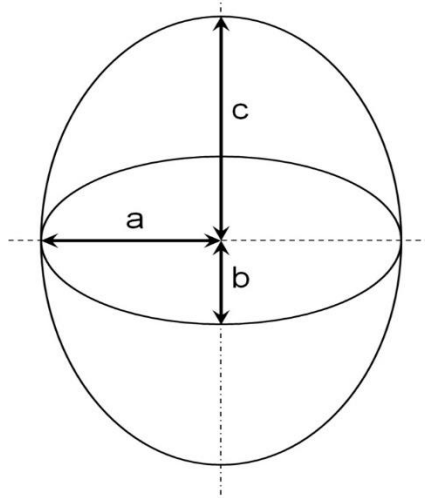


Рис. 1. Эллипсоид

При помощи формулы рассчитывается объем эллипсоида:

$$V = \frac{4}{3} * \pi * a * b * c$$

Метод определения объема 3D-сканером, содержащей 3D-камеру и алгоритм постобработки облака точек для оценки объема яйца (рис. 2). Система вычисляет объем яйца непосредственно из параметров формы яйца, оцененных методом наименьших квадратов, в котором точечные облака яиц, захваченных камерой, приспособлены к новым геометрическим моделям яйца в 3D-пространстве. С помощью моделей оцениваются параметры формы яйца, а также его положение и ориентация одновременно по критерию наименьших квадратов [4].



Рис. 2. 3D-сканер

Вывод. Методы определения плотности и объема яйца с помощью воды являются трудоемкими, а достоверность показателей зависит от аккуратности их проведения, также погружение яйца в воду влияет на его сохранность (поры яйца закупориваются, поступление воздуха практически прекращается, следовательно, увеличивается объем воздушной камеры). Метод определения показателей с помощью формулы менее трудоемкий, но полученные результаты имеют погрешность, так как формула, по которой ведется расчет, взята для эллипсоида, что подразумевает собой симметричность сторон, а форма яйца обычно ассиметрична. Метод с 3D-сканером является самым быстрым и точным, не оказывает негативного влияния на сохранность яйца.

Литература

1. **Chris Dezie.** How to Calculate the Volume of an Egg [Электронный ресурс]. URL: <https://sciencing.com/calculate-volume-egg-7892704.html> (дата обращения: 15.03.19).
2. **Царенко П. П., Васильева Л. Т.** Современные методы оценки качества яиц с.-х. птицы. СПб, 2013. 7-8 с.
3. **Quick Academic Help** [Электронный ресурс]. URL: <https://essayassist.com/> (дата обращения: 15.03.19).
4. **Ting On Chan, Lichti D.D., Jahraus A., Esfandiari H., Lahamy H., Steward J., Glanzer M.** An Egg Volume Measurement System Based on the Microsoft Kinect [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.3390/s18082454> (дата обращения: 15.03.19).

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА И ПЛОТНОСТИ ЯИЦ

Качество яиц характеризуют инкубационные, пищевые и товарные признаки. Товарные это – признаки, связанные с сохранностью яиц как товара, пользующегося спросом у покупателей [1]. Количественная (инструментальная) оценка яйца выражается в конкретных величинах, отличается достаточно высокой точностью. Недостатком количественных методов, особенно химических и физико-химических является повышенная трудоемкость, необходимость иметь соответствующее оборудование, приборы, реактивы. Одними из показателей, определяющих свежесть яиц, являются плотность и объем.

Плотность измеряется в граммах на 1 см³. Чем толще скорлупа и больше сухих веществ в яйце, тем выше его плотность. По плотности определяют, главным образом, качество (толщину) скорлупы. Это основано на существенной разнице между плотностью скорлупы (2,2-2,5 г/см³) и содержимого яйца (1,033-1,040 г/см³).

Плотность связана с выводимостью яиц (обычно криволинейно), а также с их питательной ценностью.

Целью является анализ определения объема и плотности яиц двумя методами.

Задачи – провести измерения объема и плотности яиц двумя методами и по полученным показателям провести анализ. Измерения проводятся с использованием приборов и инструментов, таких как: штангенциркуль, электронные весы с помощью коромысла и подвешенной на нем чашкой для яйца.

Материалом исследования служили яйца куриные (n=40) примерной массой 58 грамм.

Метод №1 – позволяющий определять плотность каждого яйца с точностью до 0,001 г/см³. Для этого яйцо взвешивают дважды: обычно, т.е. в воздушной среде (M1), и в дистиллированной воде при температуре 20°С (M2) с точностью до 0,01 г. Разность M1-M2 равна объему яйца в см³ (V). Тогда M1/V равняется плотности. Для оценки по плотности качества скорлупы используют только свежие неповрежденные яйца (не более 24 часов после их снесения). При этом корреляция между плотностью яиц и толщиной скорлупы достаточно высокая (0,7-0,8). При хранении яиц они усыхают, и быстро, причем с разной скоростью, теряют плотность [2].

Метод №2 – с помощью штангенциркуля замеряется три полуоси яйца a, b и c (рисунок [3]). При помощи формулы рассчитывается объем: $V = \frac{4}{3} * \pi * a * b * c$

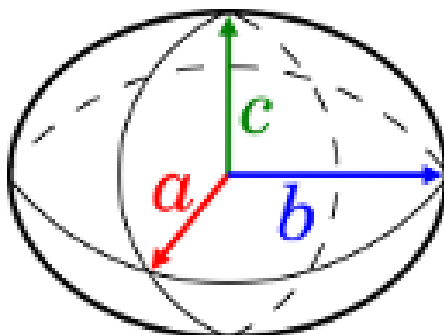


Рис. Полуоси яйца

Взвешивается яйцо в воздухе, и полученную массу делят на рассчитываемый объем (V), что равняется плотности. Полученные данные представлены в таблице.

Таблица. Показатели плотности и объема

Показатели	Метод №1		Метод №2	
	V	P	V (расчет)	P (расчет)
X±m	54,486±0,427	1,086±0,001	55,332±0,490	1,070±0,003
δ	2,700	0,006	3,101	0,020
Cv, %	4,956	0,532	5,604	1,895

По полученным данным видно, что средняя плотность (P) > 1,05 г/м³, из чего следует, что в среднем все проверяемые яйца свежие.

Для определения достоверности опыта используем критерий Стьюдента, вычисляемый по формуле [4]:

$$td = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

$$td = \frac{1,086 - 1,07}{\sqrt{0,001^2 + 0,003^2}} = 5,063$$

Из расчетов следует, что показатели плотности (P₁) по методу №1 более достоверна показателей плотности (P₂) по методу №2. Но так как в первом методе при определении объема приходится опускать яйцо в дистиллированную воду, что приводит к закупориванию пор яйца, и дальнейшая сохранность яйца ухудшается, то следует, что второй метод более технологичный и не столь трудоемкий.

Литература

1. **Методы оценки качества яиц** [Электронный ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/3066937/> (дата обращения: 12.03.19).
2. **Царенко П.П., Васильева Л.Т.** Современные методы оценки качества яиц сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации. – СПб: СПбГАУ, 2013. – С. 7-8.
3. **Формулы и таблицы** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.math24.ru/%D1%8D%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%81%D0%BE%D0%B8%D0%B4.html> (дата обращения: 12.03.19).
4. **Методы математической статистики** [Электронный ресурс]. URL: <https://present5.com/metody-matematicheskoy-statistiki-v-psixologopedagogicheskomi-issledovanii-soderzhanie-2/> (дата обращения: 14.03.19).

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОТЕХНОЛОГИИ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ

Абдулоев М.Т., Чумаков М.А., Костылев П.И., Радченко Е.Е. Устойчивость образцов риса к обыкновенной злаковой тле	3
Артемьева Д.Ю., Стекольников К.Е. Влияние технологии no-till на спектральную характеристику гумусовых веществ под культурой озимой пшеницы	5
Афанасьева А.П., Ипатова А.А., Стекольников К.Е. Сравнительная характеристика методов определения органического вещества почв	9
Берсенева А.О., Аникеева А.Ю., Брехов П.Т. Эффективность удобрений и известки на черноземе выщелоченном в стационарном опыте.....	12
Васильева Н.А., Семенова А.Г. Устойчивость образцов ячменя из Турции и Ирана к шведской мухе и листовым болезням	14
Гиневский Р.С., Лазарев В.А., Терлеев В.В. Усовершенствованные гидрофизические функции почвы: сравнение с аналогами.....	17
Деревянко Ю.А., Киселёв М.В. Оценка влияния различных видов удобрения ИЛОПЛАНТ на урожайность и качество горчицы белой.....	19
Дубровский С.И., Ельшаева И.В. Влияние отходов рыбохозяйственного производства на почвенно-биотический комплекс дерново-подзолистой почвы и урожайность злаковых трав	21
Журавлева А.А., Маркова А.А., Стекольников Н.В. Влияние соломы и биомассы вики мохнатой (озимой) на функционирование агроценоза картофеля.....	23
Казарина Е.А., Жукова Е.А., Киселёв М.В. Агрехимическое исследование почв под брусникой на партере Летнего сада	25
Кириков Н.И., Козловских В.А., Кожокина А.Н. Содержание различных форм калия в черноземе выщелоченном при внесении удобрений.....	28
Коткин А.Г., Киселёв М.В. Влияние препаратов Батыр на урожайность и качество разных сортов пшеницы	30
Лазарев В.А., Гиневский Р.С., Терлеев В.В. Сравнение моделей гистерезиса водоудерживающей способности почвы	33
Малявская А.В., Гасанова Е.С. Исследование гумусовых кислот чернозема выщелоченного потенциометрическим методом	36
Мбао К., Сидоров А.В., Тырышкин Л.Г. Влияние марганца, бора, магния и калия на развитие темно-бурой листовой пятнистости пшеницы	38
Милюков А.В., Мельников С.П. Оценка агроэкологического состояния парковой зоны города Гатчина	41
Пинаева А.С., Лохматова А.А., Ефремова М.А. Влияние Мизорина на накопление Hg яровой пшеницей из загрязнённой дерново-подзолистой почвы	43
Полунина А.А., Стекольников Н.В. Оценка воздействия гербицида Гардо Голд, КС на функционирование агроценоза кукурузы	46
Стручкова А.М., Пищулин Д.Н., Стекольников К.Е. Влияние технологии no-till на спектральную характеристику гумусовых веществ под культурой подсолнечника.....	48
Сухинина П.Ю., Анисимов А.И., Красавина Л.П. Подбор субстрата для массового разведения двух видов хищных клещей <i>Amblyseius cucumeris</i> и <i>Amblyseius swirskii</i>	53
Тюкина Е.В., Кошман М.Е. Эффективность применения различных стимуляторов корнеобразования при черенковании бегонии боливийской.....	56
Хренова Н.В., Стекольников К.Е. Спектральная характеристика гумусовых кислот чернозёма обыкновенного Каменной степи.....	59
Шевцов М.В., Шапиро Я.С. Сортовая устойчивость ремонтантной малины к серой гнили в условиях Ленинградской области	62

Шепелев А.С., Гамзаева Р.С. Эффективность применения биопрепарата Бак-Верад на дерново-подзолистой почве, загрязненной нефтепродуктами	64
Черникова С.И., Семенова А.Г. Иммунологическая характеристика новых сортов ячменя, включенных в Госреестр Российской Федерации	67

ПЛОДООВОЩЕВОДСТВО И ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО

Горбачева Н.Н., Лукьянов М.П. Оценка общего состояния деревьев сливы на различных подвоях в условиях Ленинградской области	70
Жемчужникова А.А., Адрицкая Н.А. Оценка сортов ириса мечевидного в иридарии ботанического сада Петра Великого	72
Савенок Н.А., Конаков А.Е. Технология выращивания ремонтантных сортов земляники при семенном размножении	75
Семенова В.В., Кошман М.Е. Влияние различных стимуляторов роста на корнеобразование у черенков бальзамина Уоллера	77
Сергеева Л.С., Садов А.В. Конвейер укропа в открытом грунте Ленинградской области	80
Одерова Е.В., Скрипниченко М.М. Размножение различных сортов жимолости черенками	83

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Александрина Е.В., Неверова О.П., Шаравьев П.В. Технология производства нового кисломолочного бионапитка с использованием ягод Уральского региона	85
Васильева А.С., Степанова Н.Ю. Функциональные продукты питания на основе молока	88
Горбунова Е.А., Степанова Н.Ю. Технология производства яблочного вина с добавлением груши и рябины садовой	90
Ерастенкова М.В., Кочергина Е.М. Исследование влияния криоконсервации черенков черной смородины и крыжовника на дальнейшее плодоношение	92
Иванова А., Степанова Н.Ю. Разработка новых функциональных молочных продуктов с использованием растительного сырья	95
Калинин Д.В., Степанова Н.Ю. Исследование влияния биостимуляции на продуктивность и свойства плодов облепихи	97
Круглова С.Е., Смотраева И.В. Получение сидра с применением технологии вымораживания	99
Покудина А.А., Костко И.Г. Производство и переработка льна в Вологодской области	101
Садакова В.В., Степанова Н.Ю. Тенденции и факторы конъюнктуры рынка шоколада ..	103
Столбовая А.Е., Фёдорова Р.А. Разработка технологии мучного кондитерского изделия с добавкой сырья растительного происхождения	106
Файзов Ф., Костко И.Г. Получение пищевых порошков как способ переработки плодовоовощного сырья	109

ЗООИНЖЕНЕРИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Азовцева А.И., Кныш И.В. Вспомогательные репродуктивные технологии в рыбоводстве	112
Андреева Д.А., Сафронов С.Л. Тепловой стресс и его профилактика у крупного рогатого скота	114
Андреева Д.А., Уколов П.И. Перспектива развития отрасли молочного скотоводства в России	116

Андреева Н.В., Темирова С.У. Особенности биотехники выращивания анциструсовых.....	118
Байгутлина Д.Р., Позднякова Т.Э. Стволовые клетки: проблемы и перспективы	120
Блохина Л.Н., Алексеева Е.И. Различные методы заездки молодых лошадей.....	121
Гойко М.С., Кныш И.В. Содержание кроликов в виварии научно-исследовательского института	124
Григорьева А.И., Суязова И.В. Эффективность использования соевого шрота в составе комбикормов для молодняка свиней.....	126
Гришин В.О., Турицин В.С. Паразитарные заболевания собак, содержащихся в приюте «Ильинка».....	128
Долганова И.А., Васильева Л.Т. Сравнительная характеристика пород кроликов в Ленинградской области	130
Жилиева М.Ю., Нечаева Т.А. Влияние условий среды на физиологическое состояние гуппи.....	132
Канев П.Н., Бурков А.В., Чепуштанова О.В. Влияние продуктивности на процент выбраковки коров.....	134
Краснолобова К.В., Бычаев А.Г. Гонки на собачьих упряжках (ездовой спорт), классы гонок, породы собак.....	136
Кундик Ю.В., Кузьмина Т.И., Позднякова Т.Э. Культивирование доимплантационных эмбрионов коров в средах с пролактином	139
Ларичкина Л.В., Овчаренко Е.А., Грудова Н.В., Суязова И.В. Кости для собак: польза или вред?.....	141
Левковский О.А., Турицин В.С., Суворова М.А. Изучение паразитофауны карповых рыб реки Щучья Ханты-Мансийского района	142
Лосева О.И., Грачев В.С. Взаимосвязь молочной продуктивности коров с воспроизводительной функцией.....	144
Нейгум Д.Ф., Каменева Д.Д., Андреева К.А., Турицин В.С. Зараженность паразитами собак, содержащихся в условиях зоогостиницы.....	147
Низаметдинова О.С., Бычаев А.Г. Межвидовые гибриды в собаководстве и их использование	149
Плужникова А.Ф., Грачев В.С. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров.....	151
Попондопуло Я.Е., Темирова С.У. Особенности выращивания макроподовых в декоративном хозяйстве Яготинцева	153
Русанов Г.А., Темирова С.У. Биотехника выращивания радужной форели в садковом хозяйстве в Северо-Западной части Ладожского озера	155
Согрина К.А., Бычаев А.Г. Стереотипы бойцовых пород собак.....	159
Степанова В.В., Алексеева Е.И. Использование лошадей в иппотерапии.....	162
Тарасенкова А.С., Нечаева Т.А. Сравнительная характеристика радужной форели пород Рофор и Росталь, выращиваемых в ФГБУ ФСГЦР	164
Токарницкий Н.О., Бычаев А.Г. Использование собак в минно-розыскной работе.....	167
Тончихина Е.С., Нечаева Т.А. Сравнительная характеристика радужной форели породы Ропшинская золотая и форели Рофор, выращиваемых в ФГБУ ФСГЦР	170
Храмцова В.В., Нечаева Т.А. Морфо-биологическая характеристика молоди ропшинского карпа в ФГБУ ФСГЦР (Ленинградская область).....	172
Чередник А.А., Кныш И.В. Содержание служебных собак в питомниках ФСВНГ РФ	174
Эйсмонт А.И., Грачев В.С. Сравнительная характеристика экстерьера собак породы среднеазиатская овчарка аборигенного и заводского типов	176
Харитонов С.В., Герасимова О.А., Егоров М.Ю. Монитор параметров жизнедеятельности крупного рогатого скота (МПЖ КРС)	178
Селихов С.А. Методы определения объема и плотности яиц.....	181
Селихов С.А. Анализ методов определения объема и плотности яиц	183

ВЕСТНИК
студенческого научного общества

2019 №10
Выпуск 1

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Подписано к печати 11.06.2019 г.
Формат 60×84 1/8. П. л. 23,5. Тираж 30. Заказ 94.
Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных оригиналов
в Издательско-полиграфическом комплексе
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета
г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2