

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Вятская государственная сельскохозяйственная академия»**

**ЗНАНИЯ МОЛОДЫХ:
НАУКА, ПРАКТИКА
И ИННОВАЦИИ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**ЧАСТЬ 1. АГРОНОМИЧЕСКИЕ,
БИОЛОГИЧЕСКИЕ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ
НАУКИ**

Киров 2019

УДК 63(063)
ББК 4я431

Знания молодых: наука, практика и инновации: Сборник научных трудов XVIII Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. В 2ч. Ч.1. Агрономические, биологические, ветеринарные науки. – Киров, 2019. – 162 с.

Главный редактор – и.о. ректора ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, профессор **Мохнаткин В. Г.**

Заместитель главного редактора – проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, профессор **Конопельцев И. Г.**

Редакционная коллегия:

Декан агрономического факультета, доцент **Семенов А. В.**

Декан биологического факультета, доцент **Маханова Е. В.**

Декан инженерного факультета, профессор **Курбанов Р. Ф.**

Декан факультета ветеринарной медицины, профессор **Копылов С. Н.**

Декан экономического факультета, доцент **Шиврина Т. Б.**

В сборнике научных трудов конференции «Знания молодых: наука, практика и инновации» представлены статьи молодых ученых, аспирантов, магистрантов и бакалавров по актуальным вопросам и результатам научных исследований.

Материалы конференции сверстаны с электронных оригиналов, предоставленные авторами. За ошибки и неточности, допущенные авторами в статьях, редакционная коллегия ответственность не несет.

©ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2019

ВЛИЯНИЕ БОБОВЫХ И БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В ЗВЕНЕ КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

^{1,2}Езимов В.А. – аспирант

²Платунов А.А. – научный руководитель, доктор с.-х. наук, профессор

¹Ботанический сад ФБГОУ ВО ВятГУ г. Киров, Россия

²ФБГОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Отрицательную роль в росте и развитии сельскохозяйственных культур занимают сорные растения. Как правило, они имеют хорошо развитую корневую систему, при помощи которой они усваивают из почвы влагу и элементы питания. Тем самым создаются конкурирующие, угнетающие условия для роста и развития культурных растений. Засоренность полей сорняками приводит к большим потерям урожая, которые могут составлять до 11% урожайности и выше. Так, при возделывании сельскохозяйственных культур около 30% затрат приходится на борьбу с сорными растениями. Одной из важнейших задач в сельском хозяйстве является борьба с сорными растениями и эта задача должна решаться исходя из общего плана агротехнических мероприятий: соблюдение севооборота, обработка почвы, внесение агрохимикатов и т.д. [1].

Существует множество способов борьбы с сорными растениями: механические, химические, физические, биологические, фитоценотические и др. Каждый из которых имеет ряд преимуществ и недостатков. Механические методы подразумевают применение сельскохозяйственных орудий, которые уничтожают или повреждают вегетативные и генеративные органы сорняков. Химические методы широко используются в современном сельскохозяйственном производстве и основываются на применении различных групп химических элементов - пестицидов. Их применение способно в кратчайшие сроки уничтожить ряд сорных растений, но в тоже время может нанести урон окружающей среде и качеству производимой продукции. А за основу биологических методов борьбы с сорными растениями взято применение различных организмов или продуктов их жизнедеятельности. К ним можно отнести насекомых, клещей, нематод, грибов и т.д. Все вышеперечисленные методы в той или иной степени неравномерно воздействуют на рост и развитие сорняков. Они отличаются относительной дороговизной, пагубным воздействием на микрофлору почвы и ее чрезмерное уплотнение, а также спецификой применения. К одному из наиболее эффективных и щадящих методов борьбы с сорными растениями можно выделить фитоценотический метод. За его основу взято применение сельскохозяйственных культур, обладающих более интенсивными и агрессивными темпами роста, которые будут оказывать подавляющее воздействие на сорные растения [2-3].

Материал и методика проведения исследований

Для повышения плодородия и улучшения структурного состояния почв, а также борьбы с сорными растениями в 2017 году был заложен многолетний полевой опыт кафедрой общего земледелия и растениеводства на территории опытного поля ФБГОУ ВО ВятГСХА с различным набором бобовых и бобово-злаковых многолетних трав и покровной культуры. В задачу исследований входило изучение влияния одновидовых и смешанных посевов многолетних трав на изменение агрохимических, биологических свойств дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, а также учет их урожайности. Повторность опыта 4-х кратная. Размещение делянок по повторностям систематическое. Общая площадь опытных делянок 48 м², учетная площадь -44 м². Агротехника возделывания культур – общепринятая для условий Кировской области. Во всех вариантах травы высаживаются под покров пшеницы сорта «Ирень».

Схема закладки опыта: **I** клевер (контроль); **II** клевер + лядвенец; **III** клевер + овсяница; **IV** клевер + лядвенец+ овсяница + тимopheевка луговая; **V** клевер + лядвенец + овсяница.

Исследования проводили, руководствуясь рекомендациями, изложенными в учебном пособии Б.А. Доспехова (1989), экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа[4-5].

При учете засоренности агрофитоценозов был определен ботанический состав сорняков, который представлен: малолетние – горец вьющийся (*Polygonum convolvulus* L.) лебеда раскидистая (*Atriplex patula* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* (L.) Scop.); многолетние – бодяг полевой (*Cirsium arvense* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). Карантинных сорных растений в посевах многолетних бобовых и бобово-злаковых травостоях не обнаружено.

Согласно полученным нами данным, в первый год жизни бобовые и бобово-злаковые травы образуют в слое почвы 0-20 см от 2,36 до 2,59 т/га корневых остатков в переводе на сухое вещество, в то время как масса корней сорных растений составляет от 0,19 до 0,27 т/га соответственно. Засоренность агрофитоценозов первого года жизни по фазам развития пшеницы отображена в таблице.

Таблица 1 – Засоренность агрофитоценозов многолетних трав первого года жизни под покровом пшеницы в зависимости от видового состава травостоя, шт./м², 2017 г.

Вариант закладки опыта	Фаза вегетации покровной культуры								
	всходы			выход в трубку			перед уборкой		
	мал олетних	мно голетних	всег о	мал олетних	мно голетних	всег о	мал олетних	мно голетних	всег о
Пшеница с подсевом клевера лугового (контроль)	6	5	1	5		0		3	
Пшеница с подсевом клевера лугового + лядвенца рогатого	3	5		1		7		3	
Пшеница с подсевом клевера лугового и овсяницы луговой	4	3		4		8		4	1
Пшеница с подсевом клевера лугового, лядвенца рогатого, тимopheевки луговой и овсяницы луговой	5	2		9		4		5	3
Пшеница с подсевом клевера лугового, лядвенца рогатого и овсяницы луговой	5	3		2		8		4	
НСР ₀₅	F _ф F ₀₅	F _ф F ₀₅		7,11	3,17		3,23	F _ф F ₀₅	

Анализируя полученные данные, видно, что происходит рост засоренности малолетними сорняками в фазу выхода в трубку пшеницы и ее снижение перед уборкой по всем вариантам. Наиболее эффективным вариантом можно считать агрофитоценоз, в состав которого входит клевер луговой, а менее – четверной вариант. Результаты второго года жизни многолетних трав показали, что корневая система многолетних бобовых и бобово-злаковых трав уходит на глубину более 40 см, а масса корней в слое почвы 0-20 см варьирует от 3,56 до 4,47 т/га, что на 51-72,6% выше, чем в первый год жизни. В то время как масса корней сорняков составила 0,13-0,22 т/га, что меньше на 18,5-31,6% от массы корней сорных растений в первый год жизни. Происходит снижение засоренности четверной бобово-злаковой смеси и увеличение уровня засоренности у бобовых растений в чистом виде.

Таблица 2 – Засоренность агрофитоценозов многолетних трав второго года жизни в зависимости от видового состава травостоя, шт./м², 2018 г.

Вариант закладки опыта	Фаза вегетации					
	отрастание			перед уборкой		
	малолетних	многолетних	всего	малолетних	многолетних	всего
Клевер луговой (контроль)	14	5	19	19	3	2
Клевер луговой + лядвенец рогатый	13	4	17	20	3	3
Клевер луговой + овсяница луговая	13	3	16	18	4	2
Клевер луговой + лядвенец рогатый + тимopheевка луговая + овсяница луговая	11	2	13	14	2	6
Клевер луговой + лядвенец рогатый + овсяница луговая	10	2	12	15	3	8
НСР ₀₅		F _φ □ F ₀₅			F _φ □ F ₀₅	

Предварительные выводы

Возделывание в кормовых севооборотах многолетних трав и их смесей воздействует на засоренность посевов не одинаково. Во всех вариантах наблюдалось снижение уровня засоренности к моменту уборки пшеницы, по сравнению с фазой выходы в трубку. В первый год жизни наименьшая засоренность наблюдалась в варианте с клевером луговым, а наибольшая в варианте с четверной смесью бобово-злаковых трав. По мере роста и развития корневой системы и листового аппарата многолетних трав происходит вытеснение и подавление роста большинства сорных малолетних растений, что приводит к уменьшению их количества, а значит, больше питания получают многолетние бобово-злаковые травы. В первый год пользования многолетние травы в четверной смеси дали максимальный урожай зеленой и сухой массы 22,01 и 5,15 т/га соответственно при наименьшей засоренности. А наименьшая урожайность наблюдалась в контрольном варианте и составила 19,6 и 4,95 т/га зеленой и сухой массы. Отсюда следует, что возделывание бобово-злаковых травосмесей можно отнести к фитоценотическому методу борьбы с сорными растениями, который менее пагубно воздействует на почву и микроорганизмы по сравнению с другими методами борьбы, но и способен улучшить фитосанитарное состояние посевов, структурное состояние и плодородие почвы с наименьшими затратами и большей экологичностью.

Литература

1. Баздырев Г.И. Земледелие/Г.И.Баздырев, А.В. Захаренко, В.Г.Лошаков и др. – М.: Колос 2008. – 607 с.
2. Платунов А.А. Методические указания по карантинированию засоренности посевов и разработке агротехнических мер борьбы с сорняками в Кировской области/ А.А.Платунов, Г.Е Козлов, Н.Я. Татарина, П.Ф. Кошкин. – Киров, 1990. – 23-27 с.
3. Зубарев Ю.Н. Вопросы полевого травосеяния в Предуралье / Ю.Н. Зубарев. М.: МСХА, 2003 - 276 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.:Колос, 1989. – 335 с.
5. Методические указания по проведению полевых севооборотов с кормовыми культурами / под редакцией Ю.К. Новоселова. – М.: ВИК, 1987. – 198 с.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

^{1,2}Зайцева И.Ю. - магистрант

^{1,2}Щенникова И.Н. – научный руководитель, доктор с.- х. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

²ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров, Россия

В настоящее время ячмень является одной из ведущих зерновых культур [5]. Огромные приспособительные способности, относительно высокая и стабильная урожайность, отзывчивость на удобрения, скороспелость, по сравнению с другими зерновыми культурами позволяют повсеместно возделывать эту культуру. Широкое распространение ячменя обусловлено и его разносторонним потреблением [6].

Основное направление использования ячменя в Волго-Вятском регионе – зернофуражное. Более 60% произведённого зерна идёт на приготовление комбикормов и непосредственно на кормовые цели. Одним из способов решения проблемы, связанной с производством производства фуражного зерна в объёмах, необходимых для удовлетворения потребностей региона, является создание и внедрение новых сортов, обладающих стабильной урожайностью, скороспелостью, устойчивостью к полеганию и хорошими технологическими качествами зерна [7].

По мере повышения требований к новым сортам ярового ячменя со стороны производства, усложнения селекционных задач, возрастают и требования к степени изученности исходного материала. В связи с этим, необходимость углублённого изучения исходного материала для выделения источников селекционно-ценных признаков представляет важную и актуальную задачу. Только комплексный подход к подбору нового исходного материала позволит отобрать наиболее перспективные родоначальные формы растений и будет способствовать ускорению селекционного процесса [1].

Таким образом, целью наших исследований является оценка коллекционных образцов ярового ячменя по продолжительности вегетационного периода и выделение источников хозяйственно-ценных признаков для их дальнейшего вовлечения в селекционный процесс.

Материал, методы и условия. В лаборатории селекции и первичного семеноводства ячменя ФГБНУ ФАНЦ НИИСХ Северо-Востока (г. Киров) коллекция, используемая в селекционных программах, составляет около 300 образцов ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) из мирового генофонда Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР). Для выделения образцов, перспективных для дальнейшего использования в селекционной работе, анализировали данные полевых опытов 2012-2015 гг., заложенных в соответствии с методикой [4]. В соответствии с поставленными задачами объектом исследований являлись 23 образца ярового ячменя из мировой коллекции ВИР.

Годы проведения исследований значительно различались по погодным условиям, что позволило объективно оценить коллекционные образцы.

Статистическая обработка данных проводилась согласно методике Б.А. Доспехова [2] с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel и селекционно-генетической компьютерной программы «AGROS 2.07».

Результаты исследований. Использование сортов, наиболее адаптированных по продолжительности вегетационного периода к условиям выращивания имеет большое значение для получения высоких урожаев. Продолжительность вегетационного периода зависит от генетической природы сорта и условий вегетации.

В условиях нашего региона значительная роль принадлежит скороспелым сортам. Такие сорта уходят от грибных болезней, меньше поражаются корневыми гнилями, сравнительно толерантны к эдафическому стрессу, успевают полностью вызреть до осенних дождей и заморозков, обеспечивают получение кондиционных семян при минимальных затратах [6].

Изученные нами коллекционные образцы ячменя характеризовались различной продолжительностью вегетационного периода. Для выявления раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов нами была произведена их дифференциация на три условные группы с продолжительностью вегетационного периода 61-70 дней (раннеспелые), 71-80 дней (среднеспелые) и 81-90 дней (позднеспелые).

В целом за годы исследований вегетационный период изменялся у разных образцов от 65 до 89 дней, средняя его продолжительность составила 78 дней (таблица 1). Такие отличия по длине вегетационного периода можно объяснить влиянием погодных условий, значительно отличающихся в разные годы проведения исследований.

Таблица 1 - Группировка сортов по продолжительности вегетационного периода

Год	Изменчивость вегетационного периода, дней	Амплитуда изменчивости, дней	Соотношение (%) групп сортов по продолжительности вегетационного периода		
			61-70	71-80	81-90
2012	71-81	10	0	73,9	26,1
2013	65-71	6	86,9	13,1	0
2014	82-89	7	0	0	100
2015	73-85	12	0	69,6	30,4

Самый короткий вегетационный период у исследуемых образцов наблюдался в 2013 году. В мае-августе этого года преобладала от тёплой до жаркой погода, преимущественно с небольшими осадками, ускорившая рост и развитие растений. Средняя продолжительность вегетационного периода составила 68 дней.

Самым продолжительным вегетационным периодом характеризовался 2014 год. Неустойчивая, но преимущественно прохладная погода июня и июля со средней температурой воздуха ниже климатической нормы, увеличили продолжительность прохождения растениями фаз развития, а, следовательно, и вегетационный период. В среднем по сортам он составил 86 дней.

В 2012 и 2015 годы незначительно отличаются по длительности вегетационного периода из-за сходных погодных условий. В эти годы преобладала неустойчивая погода, от прохладной и умеренно-тёплой до жаркой с осадками разной интенсивности – от редких небольших дождей до ливней с грозами. В целом, такие погодные условия незначительно повлияли на длительность вегетационного периода. Средняя его продолжительность составила 76 и 80 дней в 2012 и 2015 годах соответственно, что отличается от среднего значения на 2 дня.

Группировка образцов по длительности вегетационного периода показала, что при благоприятных погодных условиях сортам от всходов до полного созревания требуется в среднем от 75 до 80 дней. Продолжительность периода вегетации у большинства сортов равняется 77-79 дням.

В среднем за годы оценки по продолжительности вегетационного периода образцы распределились в следующем порядке: Заветный (вегетационный период 75 дней), Rodos, Malva (76 дней), Margret, Kristaps, Якуб, Эдем, Одесский 22, Двина, Илек 34, Северянин (77 дней), Бурштын, Сюрприз (78 дней), Белгородский 100, Filippa, Xanadu, Дануга, Бровар, Viivi, Медикум 336 (79 дней) и Ortheга, Муссон, Челябинец 2 (80 дней).

Таким образом, перспективу для использования в селекционных программах по созданию скороспелых сортов ячменя для условий Волго-Вятского региона представляют образцы Заветный, Rodos и Malva.

Селекция на урожайность – одна из самых трудных и сложных задач. Урожайность – это комплексный признак, являющийся главным критерием при оценке продуктивности растений. Ее величина напрямую связана с абиотическими факторами внешней среды, которые выражаются как климатическими, так и почвенными условиями [3,6].

Известно, что существует связь между урожайностью и продуктивной кустистостью, длиной колоса, числом зерен в колосе, массой 1000 зерен [3]. С увеличением этих показателей увеличивается и урожайность.

В наших исследованиях не было выявлено существенно разницы между урожайностью у изученных образцов. Все они по этому показателю были на уровне стандарта Белгородский 100.

Сорта с большим числом продуктивных стеблей формируют, как правило, более высокий урожай. По этому показателю все отобранные образцы находились на уровне стандарта.

Урожайность также повышается и за счёт формирования растениями крупных колосьев. Более длинным колосом, по сравнению со стандартным сортом, характеризовались сорта Xanadu (7,0 см), Двина (7,8 см), Данута (7,6 см), Margret (7,3 см) и Якуб (7,5 см).

Важным компонентом продуктивности растений является озернённость колоса. Этот показатель относится к сильно варьирующим признакам [3]. Среди отобранных нами образцов этот признак изменялся от 14 до 21 зёрен ($V=10,5\%$).

Масса 1000 зёрен является важным элементом структуры. Кроме урожайности она определяет и качество зерна. По этому показателю все изученные сорта находились на уровне стандарта.

Однако отдельные сорта выделились по нескольким признакам (таблица 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая коллекционных образцов

Сорт	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Масса 1000 зёрен, г	Урожайность, т/га
				с колоса	с растения		
Белгородский 100	1,8	6,0	16,2	0,88	1,44	49,0	3,5
Filipra	2,0	7,0	19,7	1,03	1,81	49,9	3,2
Муссон	2,2	7,7	20,5	1,0	2,12	45,3	4,1
Бровар	2,0	7,7	20,9	1,1	1,76	47,8	3,3
Бурштын	2,0	6,6	21,4	1,12	2,78	50,2	3,4
Viiivi	1,7	7,0	19,7	0,94	1,44	44,8	3,5
НСР ₀₅		0,97	3,34	0,18	–	–	–

Так, сорта Filipra и Viiivi сформировали более длинный (7,0 см) и озернённый (20 зёрен) колос, чем Белгородский 100, длина колоса которого равна 6 см, а количество зёрен в

колосе – 16 шт. Сорт Муссон превысил стандарт по озернённости колоса на 4 зерна и массе зерна с растения на 0,68 г. Сорт Бровар выделился по количеству зёрен (21 шт.) и массе зерна с колоса (1,1 г). Бурштын превысил по массе зерна с колоса на 0,24 г и с растения на 1,34 г стандартный сорт.

Выделившиеся по элементам продуктивности.

и сорта относятся к группе среднеспелых сортов. Это подтверждает то, что среднеспелые и позднеспелые сорта более урожайны по сравнению с раннеспелыми.

Так с сокращением длины вегетационного периода уменьшается длина колоса, количество зёрен в колосе, масса зерна с растения и с колоса, масса 1000 зёрен, что отрицательно сказывается на урожайности сорта.

Отсюда можно сделать вывод, что оптимальная продолжительность вегетационного периода для условий региона равна 78-80 дней. За это время образцы успевают сформировать крупный, хорошо озернённый колос, что в целом увеличивает урожайность.

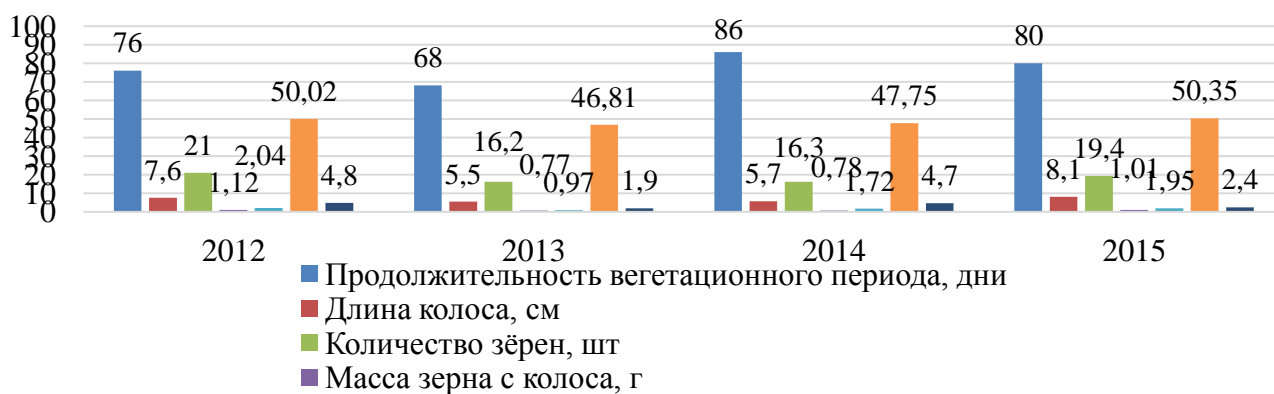


Рисунок 1 – Зависимость элементов структуры и урожайности от продолжительности вегетационного периода

Выводы. Для дальнейшего использования в селекционном процессе рекомендуются образцы Filirpa, Муссон, Бровар, Бурштын, Viivi, обладающие оптимальным вегетационным периодом и рядом других хозяйственно-ценных признаков. Для сокращения продолжительности вегетационного периода рекомендуется использовать образцы Заветный, Rodos и Malva в скрещиваниях с сортами, обладающими более высокой продуктивностью.

Литература

1. Андреев А.А. Оценка исходного материала ярового ячменя для селекции в Северо-Восточной части Центрально-Чернозёмного региона [Текст] / А.А. Андреев, М.К. Драчёва, В.В. Корякин // Вестник Томского государственного университета. – 2016. – Том 21. Выпуск 5. – С. 1863-1865.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Ляпкало Л.А. Изучение коллекционного материала ярового ячменя для селекционных целей /Л.А. Ляпкало, В.Б. Хронюк // Современная техника и технологии. – 2016. – № 6 [Электронный ресурс]. – URL: <http://technology.snauka.ru/2016/06/10238> (дата обращения: 26.01.2019).
4. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса [Текст]. – СПб.: ВИР, 2012. – 63 с.
5. Репко Н.В., Подоляк К.В., Смирнова Е.В., Острожная Ю.В. Статистические исследования мирового производства зерна ячменя // Научный журнал КубГАУ, 2015. №106 (02). [Электронный ресурс]. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/02/pdf/69.pdf> (дата обращения 30.01.2019)

6. Родина Н.А. Селекция ячменя на Северо-Востоке Нечерноземья [Текст] / Н.А. Родина. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. – 488 с.
7. Щенникова И.Н. Особенности селекции ячменя для условий европейского Северо-Востока [Текст] // Методы и технологии в селекции растений. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2014. – С. 10-16

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СКОРОСТИ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЦИАНОБАКТЕРИЙ

Изотова В.А. – магистрант

Трефилова Л.В. – научный руководитель, кандидат биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Уникальные свойства цианобактерий (ЦБ) позволяют использовать их в нескольких направлениях: 1. Накопление биомассы ЦБ на рисовых полях с целью экономии азотных удобрений; 2. Для обогащения почвы азотом и органическим веществом; 3. Для улучшения фитосанитарного состояния почвы; 4. Создание на основе ЦБ микробных консорциумов, в том числе искусственных синцианозов с агрономически значимыми микроорганизмами и высшими растениями для стабилизации инокулюма и расширения сферы его действия на почву и растения; 5. Для дополнительного питания птицы и молодняка; 6. Использование как индикаторов биологического благополучия почв; 7. Использование ЦБ как продуцентов биоводорода и т.д. [1-5].

При отборе перспективных штаммов большое значение имеют следующие характеристики ЦБ:

- скорость накопления биомассы,
- жизнеспособность,
- возможность получения определенного метаболита (индолил-3-уксусная кислота и т.п.),
- ростстимулирующая активность,
- фитосанитарные свойства (антибактериальная и антимикотическая активность),
- совместимость с партнерами в составе консорциумов [6-9].

Для получения необходимого количества биомассы выбирают оптимальные способы культивирования и хранения ЦБ. Для биотехнологических целей в основном используют культивирование ЦБ на безазотистых жидких минеральных средах, а для длительного хранения ЦБ применяют замораживание и сушку с дальнейшим приготовлением гелей [10, 11].

Цель работы – сравнить скорость накопления биомассы клеток пяти видов ЦБ.

Объекты и методы

В работе использованы пять штаммов ЦБ из коллекции кафедры биологии растений, селекции и семеноводства Вятской ГСХА (рис. 1):

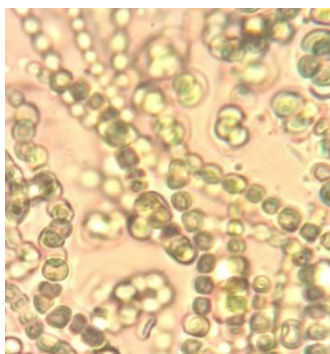
- | | |
|------------------------|--|
| Пор.
Nostocales | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Microchaeta tenera</i> (Thur.) Elenk шт. 265 был выделен А.Л. Ковиной в из почвы паркового газона г. Кирова; - <i>Nostoc linckia</i> (Roth.) Born. et Flah шт. 271 был выделен А.Л. Ковиной из дерново-подзолистой почвы Учхоза КСХИ; - <i>Nostoc muscorum</i> (Ag.) Elenk шт. 21 изолирован А.Н. Третьяковой из дерново-карбонатной почвы Кировская область; - <i>Nostoc paludosum</i> (Kütz.) Elenk шт. 18 был выделен Г.Н. Перминовой из дерново-подзолистой почвы Учхоза КСХИ; |
| Пор.
Stigonematales | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fischerella muscicola</i> (Thur.) Gom. шт. 300 выделенный А.Л. Ковиной из дерново-подзолистой почвы Оричевского р-на Кировской области. |

Коллекционные штаммы поддерживали путем пересева через 2-3 месяца на свежие питательные среды и дальнейшем культивировании при освещенности 2-3 тыс. лк и температуре не выше 20⁰С на агаризованной (2 %) среде Громова № 6 без азота.

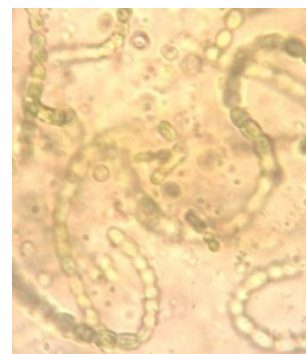
Для опыта культуры ЦБ выращивали в колбах Эрленмейера объемом 100 см³ по 50 мл жидкой безазотистой среды Громова № 6 без азота в каждой в условиях естественного освещения на окнах.



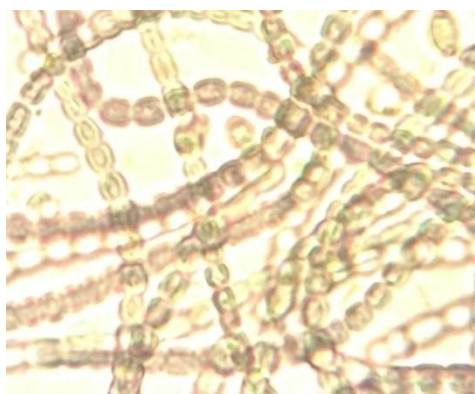
Microchaeta tenera



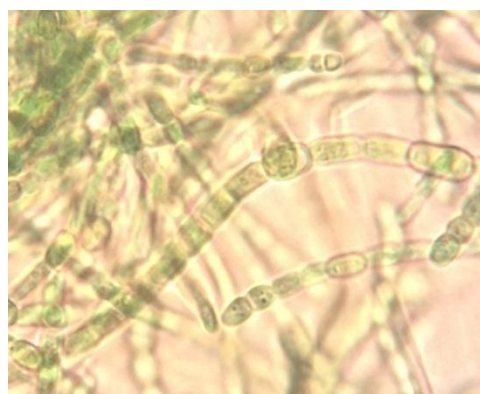
Nostoc linckia



Nostoc muscorum



Nostoc paludosum



Fischerella muscicola

Рисунок 1 – Виды цианобактерий, использованные в ходе экспериментальной работы

Численность клеток ЦБ определяли изначально при посеве и далее через каждые 10 дней методом прямого счета под микроскопом на мазках, а также в камере Горяева.

Перед измерением титра, культуры ЦБ гомогенизировали до однородного состояния в течение 3-х минут на гомогенизаторе (НОМОГЕНИЗЕР type MPW-302).

Для определения сухого веса накопленной биомассы культуру ЦБ тщательно отфильтровывали и высушивали до абсолютного сухого состояния.

Обсуждение результатов

Сравнительный анализ скорости роста клеток пяти видов ЦБ в одинаковых условиях показал, что увеличение биомассы происходит неравномерно по времени, что можно объяснить разной освещенностью по календарным дням, а также разной продуктивностью у определенных видов и штаммов ЦБ (таб.). Известно, что в нарастании биомассы у большинства ЦБ в культурах наблюдается сильное различие весной и осенью. Наилучший рост наблюдается в весенние и ранние летние месяцы и, наоборот, осенью и в начале зимы отмечено замедление роста. В связи с тем, что все исследования проводили на минеральных средах, количество накопленной цианобактериями биомассы свидетельствует о разной степени продуктивности фотосинтеза.

Таблица 1 – Динамика увеличения количества клеток различных видов цианобактерий

Культура	Титр, ·10 ⁶ кл/мл			
	начальн ый	10-е сутки	20-е сутки	30-е сутки
1. <i>Nostoc paludosum</i>	5,8±0,2	8,9±0,8	11,7±0,9	16,0±0,8
2. <i>Nostoc linckia</i>	4,2±0,4	4,6±0,6	5,0±0,3	5,8±0,4
3. <i>Nostoc muscorum</i>	1,9±0,1	2,5±0,2	3,1±0,2	3,4±0,3
4. <i>Fisherella muscicola</i>	3,3±0,7	5,3±0,4	7,2±0,7	10,7±0,6
5. <i>Microchoeta tenera</i>	1,9±0,1	2,7±0,2	3,9±0,4	4,3±0,4

Так *F. muscicola* за 30 суток культивирования дала максимальный прирост клеток более чем в 3,0 раза по сравнению с первоначальным титром. На втором месте по скорости размножения оказался *N. paludosum* – прирост в 2,8 раза. *M. tenera* увеличила начальное количество клеток в 2,2 раза, ниже этот показатель был у двух культур *N. linckia* и *N. muscorum*, у которых титр на 30-е сутки увеличился в 1,4 и 1,8 раз соответственно.

Анализ интенсивности роста ЦБ по абсолютно сухому весу накопленной биомассы показал высокую скорость размножения культуры *F. muscicola*, а также *N. paludosum*. Поэтому показателю они превышали все другие исследуемые виды ЦБ на 7-20%.

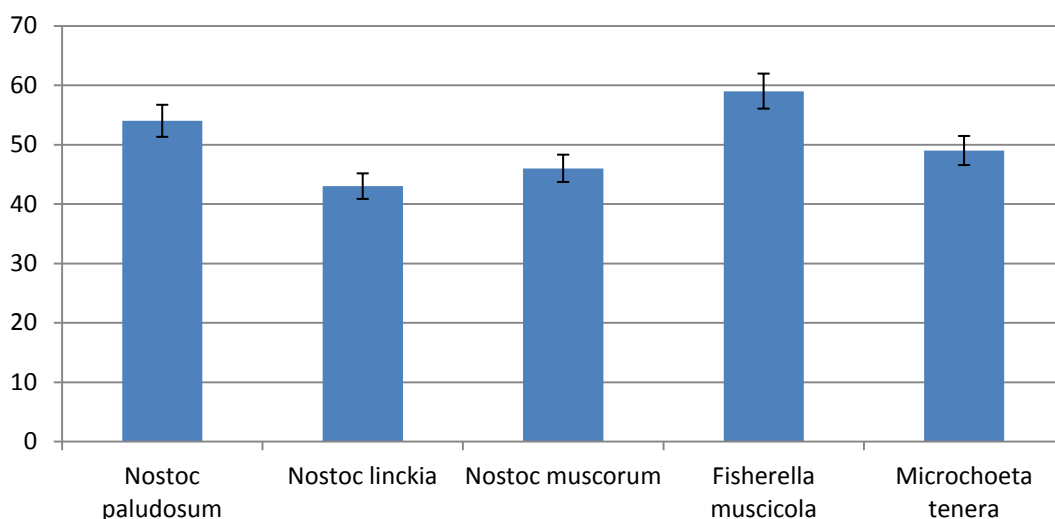


Рисунок 2 – Интенсивность накопления биомассы у различных видов ЦБ, мг сухого веса на 50 мл среды на 30-е сутки культивирования.

Выводы

1. Отмечены неодинаковые темпы роста численности клеток ЦБ.
2. Выявлено отставание в росте *N. linckia* и *N. muscorum*.
3. Установлено, что наиболее активной культурой среди испытанных видов является *Fisherella muscicola*, у которой отмечен максимальный прирост количества клеток – более чем в 3 раза по сравнению с первоначальным титром.
4. По интенсивности накопления массы среди всех исследуемых видов ЦБ также выделялись *F. muscicola* и *N. paludosum*. По анализу абсолютно сухого веса их скорость размножения на 11-20% была выше остальных видов ЦБ.

Литература

1. Панкратова Е.М., Трефилова Л.В., Зяблых Р.Ю., Ковина А.Л., Устюжанин И.А. Практические пути использования цианобактерий // «Материалы научной сессии» - Кировский филиал РАЕН. Киров, 2004. – С. 198-201.

2. Панкратова Е.М., Зяблых Р.Ю., Калинин А.А., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Конструирование микробных культур на основе синезеленой водоросли *Nostoc paludosum* Kütz. // Альгология, 2004. – Т. 14, № 4. – С. 445-458.
3. 60 лет высш. Аграр. образ. Северо-Востока Нечерноземья: Матер. I Всерос. науч.-практ. конф. Киров, 2004.
4. Je. M. Pankratova, R. J. Zyablykh, A. A. Kalinin, A. L. Kovina, L.V. Trefilova. Designing of microbial binary cultures based on blue-green algae (Cyanobacteria) *Nostoc paludosum* Kütz. // International Journal on Algae. – 2004, 6 (3). – P. 290-304.
5. Широких А.А., Домрачева Л.И., Широких И.Г., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Зыкова Ю.Н. Опыт совместного культивирования гриба *Hericium erinaceus* и цианобактерий // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2018. С. 48-51.
6. Горностаева Е.А., Домрачева Л.И., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Перспективы биотехнологического использования цианобактерий // Биотехнология – от науки к практике. Матер. Всероссийская конф. С междунар. Участием. Т.1. Уфа: Башкирский ГУ. 2014. С. 98-101.
7. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Зыкова Ю.Н., Горностаева Е.А. Роль цианобактерий при химическом и биологическом загрязнении почвы // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика // Матер. Всерос. научнoу практ. конф., посвящ. 70-летию агрономического факультета. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 46-50.
8. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Биомониторинговый и биотехнологический аспекты использования почвенных цианобактерий // Современные проблемы физиологии, экологии и биотехнологии микроорганизмов: матер. Всерос. симпозиума с международным участием МГУ. М.: Макс Пресс, 2014.- С. 80.
9. Ковина А.Л., Трефилова Л.В., Домрачева Л.И., Попов Л.Б. Использование цианобактерий при выращивании декоративных культур // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: Матер. Международ. научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной.- Киров: Вятская ГСХА, 2010.- С. 163-167.
10. Зыкова Ю.Н., Шабалина А.В., Козылбаева Д.В., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Способы регулирования ростовых процессов и декоративных свойств *Lavatera trimestris* // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. Киров: ВятГУ, 2017. С. 107-112.
11. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Изучение жизнеспособности цианобактерий порядков Nostocales и Stigonematalis при разных условиях культивирования и хранения // Почвы и их эффективное использование: Материалы Международной Научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.В. Тюлина. Ч. 2. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С. 174-182.
11. Зыкова Ю.Н., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Перспективные методы культивирования и хранения почвенных цианобактерий как объектов агробiotехнологии / В сборнике: «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий» // Материалы Международ. научно-практич. конф., посвящённой 100-летию Горского ГАУ. Т. 2. Горский ГАУ. 2018. С. 175-178.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕТОК РАЗНЫХ ВИДОВ ЦИАНОБАКТЕРИЙ ПОРЯДКОВ NOSTOCALES И STIGONEMATALES

Короткова А.В. - магистрант

Зыкова Ю.Н. - научный руководитель, кандидат биол.наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Цианобактерии (ЦБ) – это морфологическая группа фототрофных азотфиксирующих бактерий, которые обладают широкой экологической валентностью и пластичностью. Они способны длительное время сохранять жизнеспособность в период засухи, могут выживать при очень высоких или низких температурах, выдерживать радиоактивное излучение, засоленные субстраты и т.д.[1].

ЦБ синтезируют биологически активные соединения, обладающие бактерицидными, фунгицидными и гербицидными свойствами, а также производят токсины, фитогормоны, витамины и др.[2]. ЦБ активно используют в биотехнологии: в сельском хозяйстве (для активации почвенной микробиоты, биоремедиации, повышения урожайности, для борьбы с фитопатогенами), в биоэнергетике, фармацевтической, пищевой промышленности и биомониторинге окружающей среды [3, 4].

В гликокаликсе ЦБ находятся органические вещества, которые могут прочно связываться с их клеточной стенкой и использоваться гетеротрофами. Слизь ЦБ – благоприятная среда для роста и развития сопутствующих микроорганизмов, численность и видовой состав которых у разных видов цианей неодинаков и динамично меняется в зависимости от условий среды обитания. Все участники цианобактериальной ассоциации связаны друг с другом и продукты жизнедеятельности одного вида служат ресурсом для другого. Цианобактериальные консорциумы с агрономически полезными симбионтами, например с *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Azotobacter* могут быть использованы практикующими аграриями благодаря азотфиксации, ростостимулирующим свойствам, антибактериальной и антимикотической активности в различных направлениях[5, 6].

Для использования моно- и поликомпонентных ассоциаций, а также для создания биопрепаратов полифункционального действия на основе ЦБ необходимо получить достаточный объем биомассы в кратчайшие сроки. Поэтому на кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятской ГСХА идут работы по выделению новых видов ЦБ, изучению их ростостимулирующих свойств, фунгицидной активности и скорости накопления биомассы [7, 8]. Для этого периодически проводят скрининг культур ЦБ из музея кафедры, анализируют и определяют скорость роста сразу нескольких видов ЦБ. По полученным данным отбирают самые перспективные ЦБ для тех или иных целей [9, 10].

Цель работы – сравнить скорость увеличения численности клеток пяти видов ЦБ.

В опыте были использованы альгологически чистые культуры цианобактерий пяти видов: *Microchaetatenera* (Thur.) Elenk шт. 265, *Nostoclinckia* (Roth.) Born.et Flah шт. 271, *Nostoc paludosum* (Kütz.) Elenk шт.18, *Nostoc muscorum* (Ag.) Elenk шт. 21 и *Fischerella muscicola* (Thur.) Gom.шт.300 (рис. 1). Все штаммы поддерживаются в жизнеспособном состоянии в коллекции кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии ФГБОУ ВО Вятской ГСХА.

Цианей выращивали на минеральной среде Громова №6 без азота при естественном освещении. Перед измерением титра ЦБ, культуры гомогенизировали до однородного состояния с использованием гомогенизатора марки HOMOGENIZER type MPW-302 в течение 3-х минут.

Численность клеток ЦБ определяли в несколько этапов: при посеве и далее – каждые 7 дней. Изменение численности клеток ЦБ контролировали в течение четырех недель. Для определения количества клеток использовали метод прямого счета, который состоит в приготовлении мазков и дальнейшем их микроскопировании с использованием камеры Горяева.

Порядок Nostocales характеризуется тем, что все вегетативные клетки в благоприятных условиях размножаются делением; положение гетероцист (интеркалярное или терминальное) и акинет часто служит критерием для разграничения родов; трихомы состоят из вегетативных клеток одинакового диаметра; ложное ветвление отсутствует.

Отличительной особенностью рода *Nostoc* служит цикл развития. Вегетативные трихомы не способны к скользящему движению. Однако в них образуются и затем высвобождаются короткие цепочки клеток (гормогонии). Гормогонии, обычно подвижные, вначале примыкают к одиночной гетероцисте или расположены между двумя гетероцистами, но сами лишены гетероцист.

Nostoc linckia – колонии сначала шаровидные, прикрепленные, потом неправильно распростертые, слизистые, свободно плавающие, слаболиловой, синевато-зеленой, грязно-зеленой или коричневой окраски. Влагалища бесцветные, ясно заметные только на периферии колоний.

Трихомы сильно извитые, густо переплетающиеся, бледносинезеленые, 3,5-4,7 μ шириной. Клетки боченкообразные. Гетероцисты почти шаровидные, 5-6 μ в диаметре. Споры почти шаровидные, 6-7 μ шириной и 7-8 μ длиной, с гладкой коричневой или, очень редко, бесцветной оболочкой.

Nostoc paludosum – колонии микроскопически мелкие до 0,5 мм в поперечнике, слизистые, без крепкого перидерма, сине-зеленой или желтоватой окраски. Влагалища широкие, бесцветные или желтоватые. Трихомы рыхло лежащие, бледно-синезеленые, 2,5-4,5 μ шириной. Клетки боченкообразные, реже – эллипсоидные, до 5 μ дл. Гетероцисты шаровидные или эллипсоидные 4-6 μ шириной. Споры эллипсоидные, реже – почти шаровидные, 4-6 μ шириной и 6-9 μ дл., с гладкой бесцветной или слегка коричневатой оболочкой.

Nostoc muscorum – колонии сначала шаровидные, потом плоско-распростертые, трихомы 3-4-5 μ шириной тесно переплетающиеся, клетки коротко-боченкообразные или цилиндрические, гетероцисты 6-7 μ шириной почти шаровидные.

Microchaetatenera – нити различно изогнутые, 6-8,5 μ шириной и до 1 мм длиной, одиночные или соединенные в небольшие группы, у основания стелющиеся и прилегающие к субстрату или друг к другу, затем приподнимающиеся. Влагалища гомогенные, тонкие, бесцветные. Трихомы 4-6 μ шириной. Клетки у основания нитей прямоугольно-цилиндрические, без перетяжек у поперечных перегородок, на вершинах нитей сильно укорачивающиеся, более или менее боченкообразные, перешнурованные у поперечных перегородок. Гетероцисты базальные или интеркалярные, такой же ширины, как и прилежащие к ним вегетативные клетки. Споры цилиндрические, базальные и интеркалярные, 6-7,5 μ шир. и 13-17 μ дл., с коричневатой оболочкой, одиночные или по две рядом.

Порядок Stigonematales характеризуется дифференциацией клеток по форме и функциям (гетероцитные индивиды) при наличии настоящего ветвления. Иногда наряду с настоящим наблюдается также ложное ветвление. Нити с влагалищами, реже без них. Трихомы однорядные или многорядные, с апикальным, реже интеркалярным ростом, образуют соединения (сплетения, пучки и др.). К порядку принадлежат самые сложные в морфологическом отношении представители цианей.

Fischerella muscicola – дерновинки тонкие, черно-коричневой окраски. Основные нити стелющиеся, искривленные и переплетающиеся, около 10 μ шириной, клетки основных нитей почти шаровидные или квадратные, до 7,5 μ шириной. Гетероцисты почти шаровидные.

Скорость увеличения численности клеток ЦБ обычно определяется по титру и по увеличению биомассы. Отслеживая динамику роста численности клеток разных видов цианей, мы видим, что *F. muscicola* и *N. paludosum* обладают наибольшей активностью. Рост численности клеток культур *N. linckia* и *N. muscorum* показал результаты на порядок ниже. В предыдущей серии лабораторных опытов, проведенных на кафедре, было установлено, что

выделенная из почвы к.б.н., доцентом Ковиной А.Л. *F. muscicola*, обладает большей скоростью накопления биомассы по сравнению с другими изученными видами цианей [11].

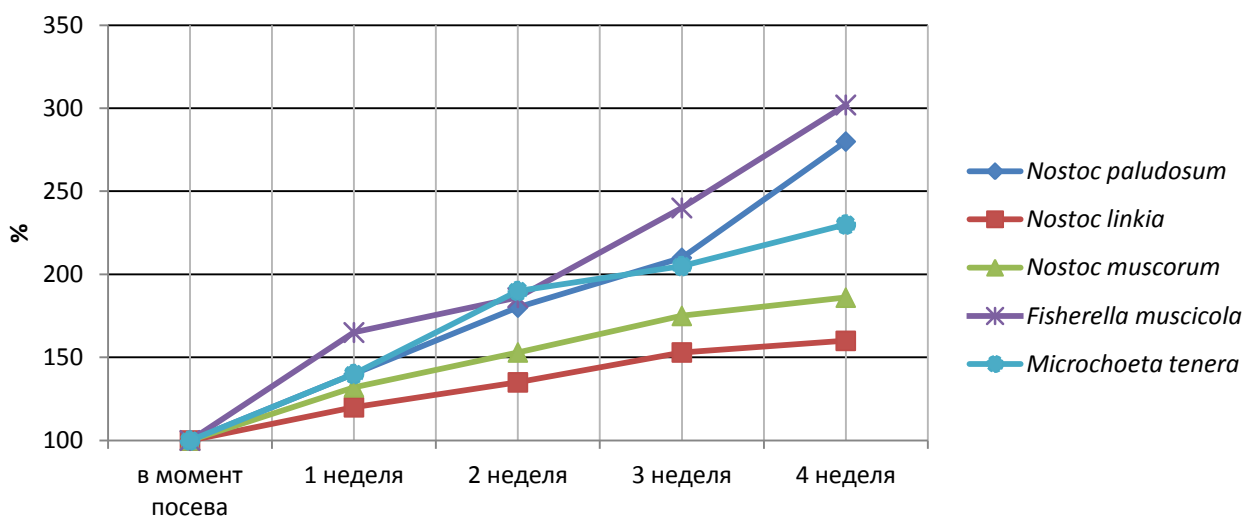


Рисунок 1 – Динамика роста численности клеток разных видов цианобактерий

Было отмечено, что численность клеток различных видов ЦБ явно отличалась уже в конце первой недели измерений, наибольшие отличия – в конце четвертой, так культуры *F. muscicola* и *N. paludosum* показали более высокую скорость роста численности клеток, которая опережала в 2 раза этот показатель у других видов ЦБ. Отставание в росте *N. linkia* и *N. muscorum*, может быть обусловлено морфологическими особенностями строения клеток у данных видов.

Таким образом, среди всех исследованных нами видов ЦБ *F. muscicola* показала наибольшую скорость роста и в зависимости, от целей дальнейшей экспериментальной работы используя, полученные данные мы, можем выбрать определенный вид ЦБ.

Литература

1. Штина Э.А., Голлербах М.М. Экология почвенных водорослей. М.: Наука, 1976. 143 с.
2. Панкратова Е.М., Трефилова Л.В. Симбиоз как основа существования цианобактерий в естественных условиях и в конструируемых системах // Теоретическая и прикладная экология, 2007, №1. С. 4-14.
3. Ковина А.Л. Микробные агроконсорциумы на основе цианобактерий: Автореф. дис... канд. биол. наук. М., 2001. 23 с.
4. Горностаева Е.А., Домрачева Л.И., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. перспективы биотехнологического использования цианобактерии *Fischerella muscicola* (Thur.) Gom// Материалы междунар. практ. конф. «Биотехнология – от науки к практике». Уфа. 2014. С. 98-102.
5. Трефилова Л.В. Использование цианобактерий в агробиотехнологии Автореф. дисс... канд. биол. наук. Саратов, 2008. 25 с.
6. Зыкова Ю.Н. Комплексы водорослей, цианобактерий и грибов городских почв и их реакции на действие поллютантов. Автореф. канд. биол. наук. Москва, 2013. 22 с.
7. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В. Сохранение жизнеспособности у высушенных культур цианобактерий // Механизмы устойчивости и адаптации биологических систем к природным и техногенным факторам: сб. материалов Всероссийской научн. конф. Киров: изд-во ООО «ВЕСИ», 2015. С. 101-103.
8. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Ростстимулирующая активность цианобактерий и их роль в формировании фототрофных микробных комплексов//Материалы

международ. практ. конф. «Перспективы развития науки и образования». Тамбов. 2015. С. 56-58.

9. Зыкова Ю.Н. Комплексы водорослей, цианобактерий и грибов городских почв и их реакции на действие поллютантов. Автореф. канд. биол. наук. Москва, 2013. 22 с.

10. Фокина А.И., Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Скугорева С.Г., Лялина Е.И., Трефилова Л.В. Совершенствование тетразольно-топографического метода биотестирования с использованием цианобактерий // Теоретическая и прикладная экология, №1. 2017. С. 31-41.

11. Зыкова Ю.Н., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Перспективные методы культивирования и хранения почвенных цианобактерий как объектов агробиотехнологии / В сборнике: «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий» // Материалы Международ. научно-практич. конф., посвящённой 100-летию Горского ГАУ. Т. 2. Горский ГАУ. 2018. С. 175-178.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

Леконцева Т.А. – магистрант

Дудин Г.П. – научный руководитель, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Достижением генетики и селекции прошлого века стало создание человеком неизвестной ранее в природе зернокармальной культуры – тритикале (*Triticosecale Wittm.*), выведенной в результате скрещивания пшеницы и ржи. Большой интерес к культуре тритикале вызван ее возможностями давать высокие урожаи в различных условиях произрастания [1].

Содержание белка в зерне тритикале на 1-2% выше, чем в пшенице, и на 3-4% - чем в ржи. Она обладает повышенной морозостойкостью, устойчивостью против грибных и вирусных болезней, пониженной требовательностью к плодородию почвы, повышенным содержанием полноценного белка и минеральных веществ [2]. Во всем мире тритикале представляет большой интерес как культура, способная стабилизировать валовой сбор производимого зерна: фуражного, продовольственного [3].

Сорта яровой тритикале имеют в основном три недостатка – позднеспелость, способность к прорастанию зерна на корню, слабая выполненность зерна, связанная с активностью амилолитических ферментов. Устранить перечисленные недостатки возможно с помощью селекции [4, 5].

Внедрение этой культуры в производство возможно только при создании сортов, соответствующих почвенно-климатическим условиям области. Данная проблема разрешима только при подборе и создании исходного материала [6].

Цель исследований – оценка исходного материала для селекции конкурентоспособных сортов яровой тритикале, адаптированных к условиям Волго-Вятского региона.

Исходя из цели, поставлены следующие задачи:

- оценить образцы яровой тритикале различного эколого-географического происхождения по урожайности и элементам ее структуры;
- выделить источники хозяйственно-ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

У тритикале нет естественных центров происхождения, где путем естественного отбора могли быть сформированы уникальные генотипы. Поэтому необходимо изучить имеющийся селекционный материал и на его основе создавать новый. В связи с этим возникает необходимость вести дальнейшую селекционную работу, успех которой будет зависеть от качества исходного материала

Условия и методика исследований. Объектом исследований являются 17 сортообразцов яровой тритикале. Мировые ресурсы тритикале, сосредоточенные в коллекции ФГБНУ «Федерального исследовательского центра Всероссийского института

генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», являются исходным материалом – генетической базой для создания новых сортов, отвечающих запросам современной селекции культуры. В исследованиях генофонд представлен образцами из России (8 образцов), Украины (3), Белоруссии (3), Дагестана (1), Польши (1), Англии (1). Все изучаемые сортообразцы по уровню пloidности – гексаплоидные ($2n = 42$).

За стандарт взят сорт яровой тритикале Ровня, включенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенный к использованию по Волго-Вятскому региону. Сорт устойчив к полеганию и осыпанию. В полевых условиях пыльной головней, бурой и стеблевой ржавчиной, мучнистой росой и септориозом поражается слабо. Сорт зернокармального направления использования.

Опыт по изучению сортообразцов яровой тритикале был заложен на территории учебно-опытного поля ФГБОУ ВО Вятской ГСХА в 2018 г. Почвы дерново-подзолистые среднесуглинистые. Глубина пахотного слоя в среднем составляет 22 см. Почва характеризуется среднекислой реакцией среды (рН 4,7). Среднее содержание подвижного фосфора составляет 160 мг/кг, калия – 145 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве 2,05 %.

Опыт однофакторный. Площадь делянки 1 м². Повторность трехкратная. Норма высева 4,5 млн. всхожих семян на га.

Исследования проведены в соответствии с общепринятыми методиками. Статистическую обработку результатов исследований провели методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований. Полевая всхожесть изучаемых сортообразцов довольно высокая – 60...77%. Наиболее высокие показатели у образцов: Память Мережко (77%), Кармен (75%). Стандарт сорт Ровня – 74%.

Сохранность растений к моменту уборки была очень высокая – 93-96%. Особых различий по сохранности растений у сортообразцов не наблюдалось

Биологические особенности любого сорта определяют хозяйственную ценность и возможность культивировать его в конкретных агроклиматических условиях. На период вегетации оказывают влияния сортовые отличия и климатические особенности зоны.

В целом метеорологические условия за вегетационный период 2018 г были вполне благоприятны для формирования высокого урожая яровой тритикале. Анализируемые сортообразцы яровой тритикале мало отличались по продолжительности вегетационного периода, который составил 97-100 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность вегетационного периода и урожайность зерна сортообразцов яровой тритикале

Коллекционный образец	Происхождение	Продолжительность вегетационного периода, дней	Урожайность зерна, г/м ²
Ровня (стандарт)	Россия (Владимирская область)	97	275
Кармен	Россия (Владимирская область)	97	302
Норманн	Россия (Владимирская область)	97	334**
ПРАГ-511	Дагестан	100	278
Садко	Белоруссия	97	280
Русло	Белоруссия	97	329*
Лана	Белоруссия	97	281
Жаворонок	Украина	97	217
Соловей	Украина	98	223
Легинь Харьковский	Украина	97	263
Dublet	Польша	97	320*
Cumulus	Англия	100	328*

СПТГ-69-28	Россия (Ленинградская область)	100	213
СПТГ-9046	Россия (Ленинградская область)	100	215
СПТГ 11-2	Россия (Ленинградская область)	97	166
СПТГ 26-3	Россия (Ленинградская область)	97	168
СПТГ 48-3	Россия (Ленинградская область)	98	193
Память Мережко	Россия (Владимирская область)	100	246
НСР ₀₅			41,6

Примечание:*– уровень вероятности $P > 0,95$; ** – уровень вероятности

На уровне стандарта (97 дней) созревают 10 сортообразцов: Кармен, Норманн, Садко, Русло, Лана, Жаворонок, Легинь Харьковский, Dublet, СПТГ 11-2, СПТГ 26-3.

Сортообразцы Соловей и СПТГ 48-3 созревают на один день позднее стандарта.

Остальные образцы (ПРАГ-511, Cumulus, СПТГ-69-28, СПТГ-9046, Память Мережко) созревают на 3 дня позднее стандарта.

Урожайность – хозяйственный показатель, в основе которого лежат многочисленные коррелятивные связи между целым комплексом взаимосвязанных и соподчиненных признаков. Урожайность стандартного сорта Ровня составила 275 г/м². Достоверно стандарт превысили Норманн, Русло, Dublet, Cumulus – 328-334 г/м².

Сортообразцы СПТГ 69-28, СПТГ – 9046, СПТГ 11-2 отличаются высокорослостью (112-119 см), уступают по урожайности зерна. Но данные сортообразцы можно использовать в селекции для создания сортов с большой зеленой массой.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований выделены источники необходимых признаков:

1. Сортообразцы Норманн, Русло, Dublet созревают на уровне стандарта и достоверно превышают по урожайности зерна;

2. Высокорослые сортообразцы СПТГ 69-28, СПТГ – 9046, СПТГ 11-2 можно использовать для создания новых сортов, используемых для кормовых целей (зеленая масса, зерносенаж, травяная мука).

Целенаправленное включение выделенных сортообразцов в селекционный процесс позволяет рассчитывать на создание ценного исходного материала.

Литература

1. Бабайцева Т.А. Оценка исходного материала для селекции озимой тритикале в Среднем Предуралье [Текст] / Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова: монография. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 160 с.
2. Леконцева Т.А. Сравнительная характеристика образцов яровой тритикале в условиях Кировской области [Текст] / Т.А. Леконцева, Е.С. Стаценко. // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: Материалы II Всероссийской научно-практ. конф. с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ С.Ф.Тихвинского. – Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017. - С. 78-80.
3. Леконцева Т.А. Хозяйственно-биологическая оценка образцов яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона [Текст] / Т.А. Леконцева, Е.С. Стаценко, А.В. Семенов. // Почвы и их эффективное использование: Материалы междунар. научно-практ. конф., посвященной 90-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.В. Тюлина. - Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2018. - С. 240-244.

4. Носкова Е.Н. Коллекционные образцы яровой тритикале как исходный материал для селекции [Текст] / Е.Н. Носкова, Т.А. Леконцева, Е.С. Стаценко. // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Материалы IV междунар. научно-практ. конф. – Киров: ФАНЦ С-Востока им. Н.В. Рудницкого, 2018. – С.38-42.
5. Тючкалов Л.В. Исходный материал в селекции яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона [Текст] / Л.В. Тючкалов, Н.И. Юферева, Т.А. Леконцева, Е.С. Стаценко. // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: монография. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2016.- С.164-167.
6. Бабайцева Т.А. Оценка исходного материала озимой ржи в селекции на адаптивность [Текст] / Т.А. Бабайцева, Е.Н. Полторыдядько. // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: Материалы II Всероссийской научно-практ. конф. с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ С.Ф.Тихвинского. – Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017. - С. 18-21.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пляшева Л.А. – магистрант

Хайртдинова Н.А. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский АУ им. П.А. Столыпина, г. Ульяновск, Россия

Соя – уникальное бобовое растение. Уникальность этой культуры заключается в том, что она является источником полноценного растительного белка, как для человека, так и для животных. Кроме того, эта культура по своей универсальности и полноте использования занимает лидирующее положение [1].

В условиях Ульяновской области увеличиваются посевные площади сои. Эта культура востребована в хозяйствах, отличающихся по почвенно-климатическим условиям, материально-техническим ресурсам. Поэтому разработка новых технологий возделывания сои является актуальной проблемой современного земледелия. Одним из условий получения высоких урожаев является применение скороспелых сортов, районированных для климата лесостепи Поволжья, а также другие агротехнические приемы [2;3;4].

Цель работы - изучить влияние минеральных удобрений на развитие симбиотического аппарата и урожайность сои в условиях опытного поля Ульяновского ГАУ.

Задачи исследований:

1. Оценить накопление клубеньков на корнях сои;
2. Изучить формирование урожайности сои в зависимости от минеральных удобрений;
3. Изучить влияние минеральных удобрений на накопление тяжелых металлов в зерне сои.

Схема опыта предусматривала 4 варианта:

1. Вариант – контроль (без внесения удобрений)
2. Вариант – $N_{20}P_{20}K_{20}$
3. Вариант – $N_{40}P_{40}K_{40}$
4. Вариант – $N_{60}P_{60}K_{60}$

Спорным остается вопрос о внесении под сою азотных удобрений, так как эта культура является прекрасным азотонакопителем. В наших опытах накопление клубеньков на корнях сои было незначительным. В период бутонизации-цветения сырая масса клубеньков на варианте без внесения удобрений составила 15 кг/га. На втором варианте ($N_{20}P_{20}K_{20}$) – 3,1 кг/га, на варианте $N_{40}P_{40}K_{40}$ 3,2 кг/га. При внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ клубеньков не наблюдалось. При этом, в условиях лесостепи Поволжья в фазе бутонизации соя может накапливать до 278,3 кг/га клубеньковых бактерий [3].

Важным показателем использования той или иной агротехнологии является урожайность культур. В наших опытах повышение урожайности сои наблюдалось на варианте (внесение удобрений в дозе 60 кг/га) (рис. 1).

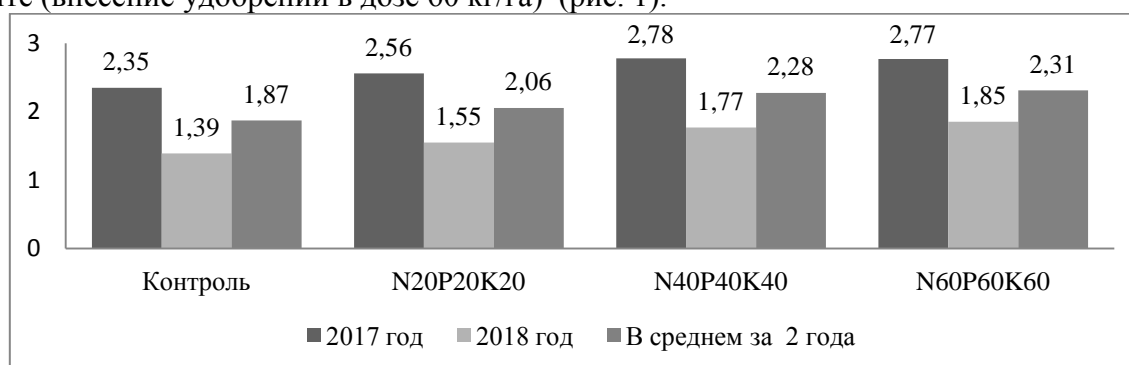


Рисунок 1 – Урожайность сои в зависимости от минеральных удобрений по годам, т/га.

Урожайность сои в первый год исследования находилась в пределах от 2,35-2,78 т/га., в 2018 году от 1,39-1,85 т/га. В среднем за 2 года урожайность сои колебалась от 1,87 т/га до 2,31 т/га с тенденцией увеличения на варианте N₆₀P₆₀K₆₀.

Внесение минеральных удобрений в дозе 60 кг/га способствовало повышению урожайности на 0,44 т/га по отношению к контролю. На варианте с дозой минерального удобрения N₄₀P₄₀K₄₀ этот показатель составил 0,41 т/га.

Исследования показали, что содержание тяжелых металлов в зерне сои незначительно колебалось по вариантам опытов. Содержание цинка по на контрольном варианте самое низкое, и составило 8,6 мг/кг, а на варианте N₂₀P₂₀K₂₀ – 9,2 мг/кг, N₄₀P₄₀K₄₀ – 8,8 мг/кг. По N₆₀P₆₀K₆₀ отмечалось небольшое снижение цинка до 8,7 мг/кг, т.е. значительных колебаний не наблюдалось. Содержание меди находилось в пределах от 1,69...1,73 мг/кг, свинца – 0,13...0,18 мг/кг. Такая же тенденция сохранилась и по отношению к другим тяжелым металлам вне зависимости от доз минеральных удобрений. (Таблица 1).

Таблица 1 – Содержание ТМ в зерне сои в зависимости от минеральных удобрений, мг/кг

Варианты	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Cr	Hg
Контроль	8,6	1,72	0,18	0,053	0,56	0,27	0,0007
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	9,2	1,69	0,16	0,052	0,58	0,29	0,0009
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	8,8	1,72	0,13	0,052	0,57	0,28	0,0009
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	8,7	1,73	0,17	0,050	0,58	0,27	0,0008
ПДК	50,0	10,0	0,5	0,1	5,0	2,0	0,01

Таким образом, варианты опыта не повлияли на накопление тяжелых металлов в продукции сои. Содержание ТМ определялось биологическими особенностями культуры.

Внесение минеральных удобрений способствовало угнетению симбиотического аппарата. Повышению урожайности сои способствовало внесение удобрений в дозе 40 и 60 кг/га. Поступление тяжелых металлов в растения сои и их накопление в урожае, в первую очередь, определялось биологическими особенностями культуры и в меньшей степени зависело от применяемых

удобрений. Полученная продукция по всем вариантам опыта соответствовала требованиям качества по содержанию тяжелых металлов, так как оно не превышало ПДК.

Литература

1. Рахимова Ю.М. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сои при применении различных гербицидов и приемов основной обработки почвы / Ю.М. Рахимова, А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Вестник государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1(25). – С. 37-42.
2. Дозоров А.В. Динамика азота в растениях, урожайность и качество семян сортов сои / А. Дозоров, А. Воронин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2014. – №5. – С. 45–47
3. Дозоров А.В. Влияние активизации симбиотической деятельности на формирование урожайности культур / А.В. Дозоров, М.Н. Гаранин // Вестник Ульяновской государственной академии. – 2012. – №4(20) – С. 4-9.
4. Хайртдинова Н.А. Зернобобовые культуры и плодородие почвы в условиях Среднего Поволжья / Н.А. Хайртдинова // Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 75-летию Куликовой А. Х. – 2017. – С. 388-391.

УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ СРЕДНЕРАННЕГО ГИБРИДА КРАСНОДАРСКИЙ 291 АМВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОДКОРМКУ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Резвицкий Т.Х. – студент

Князева Т.В. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

Кукуруза принадлежит к числу важнейших зерновых культур и широко используется в пищевой промышленности и животноводстве. По посевным площадям она занимает третье место в мире после пшеницы и риса [4].

Высокой эффективностью и способностью мобилизации по отношению к плохо усваиваемым фосфатам характеризуются органоминеральные удобрения. Они позволяют обеспечить оптимальный водо-воздушный режим и повышают содержание гумуса [5].

Органоминеральные удобрения способны резко усиливать обмен веществ, синтез гормонов и ферментов, фотосинтез. Кукуруза достаточно требовательна к повышенному минеральному питанию и как культура длительного вегетационного периода способна усваивать питательные вещества в виде подкормки в течение всего жизненного цикла. Поэтому технология возделывания кукурузы с использованием в подкормку органоминеральных удобрений позволяет существенно повысить урожайность этой культуры без значительных энергетических затрат [3].

В связи с этим в почвенно-климатических условиях города Гулькевичи был проведён опыт, в котором изучалось влияние подкормки жидкими органоминеральными удобрениями, содержащими микроэлементы, на урожайность среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ.

Цель исследований – выявить наиболее эффективное органоминеральное удобрение, которое позволяло бы оптимизировать условия роста и развития кукурузы для обеспечения повышения урожайности зерна.

Задачи исследований:

- изучить влияние органоминеральных удобрений на рост и развитие кукурузы;
- исследовать действие органоминеральных удобрений на основные элементы структуры урожая и урожайность.

В схему опыта входили следующие варианты:

1. Контроль.
2. Batr Gum (2 л/га).
3. Butr Max (2 л/га).
4. Batr Bor (0,5 л/га).

Гибрид Краснодарский 291 АМВ создан ФГБНУ «НЦЗ им. П. П. Лукьяненко». Передан в ГСИ в 2003 году. Это простой модифицированный среднеранний гибрид (ФАО 290).

В условиях Северо-Кавказского региона рекомендован как гибрид зернового использования. У гибрида высокая адаптивность к местным условиям при неизменно высокой продуктивности. Устойчив к полеганию и комплексу заболеваний (пузырчатая головня, стеблевые гнили). Отличается хорошей засухоустойчивостью. Максимальная зерновая продуктивность в условиях Центрально-Черноземного региона составила 106,0-107,0 ц с 1 га [2].

Batr Gum – жидкое органоминеральное удобрение на основе гуминовых кислот, обогащенное микроэлементами и полигидроксикарбоновыми кислотами. Препарат ускоряет процесс фотосинтеза у растений, повышает засухоустойчивость, стимулирует развитие корневой системы.

Butr Max – жидкое комплексное сбалансированное удобрение, сочетающее макро- и микроэлементы и полигидроксикарбоновые кислоты. Оно усиливает устойчивость растений к засухам, пестицидным нагрузкам и вредителям.

Batr Bor – жидкое органоминеральное удобрение с высоким содержанием бора, Мо, обогащенное микроэлементами и гуминовыми кислотами. Оно стимулирует рост и развитие растений, повышает их продуктивность.

Посев в опыте проведен 24 апреля 2018 г. с нормой высева 65 тыс. всхожих семян на 1 га. Расположение делянок систематическое в 4 яруса. Повторность в опыте – четырехкратная. Подкормка органоминеральными удобрениями проведена 10 мая в фазу 2-3 листьев кукурузы. Основные учеты и наблюдения в опыте проводили по методике ВНИИ Кукурузы.

Погодные условия в годы проведения опыта отличались от средних многолетних данных. Отмечалась жаркая, а в отдельные периоды аномально жаркая засушливая погода, вызвавшая развитие атмосферной засухи, с понижением запасов влаги в почве [1].

Одним из основных факторов получения урожая зерна кукурузы, близкого к потенциальной её возможности, является формирование необходимого уровня площади ассимиляционной поверхности листьев (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь ассимиляционной поверхности листьев, тыс. м²/га, г.
Гулькевичи, 2018 г.

Вариант	Фаза вегетации		
	5-6 листьев	выметывание	молочно-восковая спелость зерна
Контроль	1,0	19,3	20,7
Batr Gum (2 л/га)	1,2	24,6	25,2
Batr Max (2 л/га)	1,1	22,2	23,4
Batr Bor (0,5 л/га)	1,2	23,1	24,5

Измерения площади листовой поверхности, проводимые в основные фазы вегетации, показали, что органоминеральные удобрения оказали положительное влияние на увеличение этого показателя. Максимальных размеров площадь листовой поверхности достигала в фазу

молочно-восковой спелости зерна. Наибольшее влияние оказало органоминеральное удобрение Batr Gum.

Анализ биометрических показателей растений кукурузы в фазу полной спелости зерна показал, что внесение в подкормку органоминеральных удобрений способствовало получению более высоких показателей по сравнению с контролем (таблица 2).

Таблица 2 – Биометрические показатели растений кукурузы в фазу полной спелости, г. Гулькевичи, 2018 г.

Вариант	Количество початков на 100 растений, шт.	Длина по чатка, см	Количество рядов, шт.	Число зерен в ряду, шт.	Количество зерен в початке, шт.
Контроль	100	13,0	12	13,8	165,4
Batr Gum (2 л/га)	100	15,3	14	23,6	329,7
Batr Max (2 л/га)	100	16,0	14	27,0	377,4
Batr Bor (0,5 л/га)	100	14,9	12	24,2	290,0

Показатели контроля уступали другим вариантам по длине початка от 1,9 до 3,0 см, по числу зёрен в ряду от 9,8 до 12,2 штук, по количеству зёрен в початке от 124,6 до 164,3 штук. Лучшим по всем показателям был вариант с применением Batr Max.

Урожайность – основной признак, по которому судят об эффективности любого агротехнического приема, приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность гибрида Краснодарский 291 АМВ, г. Гулькевичи, 2018 г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Контроль	34,1	-	-
Batr Gum (2 л/га)	56,0	21,9	64,2
Batr Max (2 л/га)	67,5	33,4	98,0
Batr Bor (0,5 л/га)	41,0	6,9	20,2
НСР ₀₅	2,1		

Анализ результатов полевых испытаний органоминеральных удобрений показал, что зерновая продуктивность кукурузы изменялась от 41,0 до 67,5 ц/га, что достоверно превышало по урожайности контроль – вариант без применения в подкормку удобрений.

Применение органоминеральных удобрений способствовало увеличению урожайности на 20,2-98,0 %. Наибольшая прибавка получена на варианте с использованием Batr Max – 33,4 ц/га.

Результаты полевых экспериментальных исследований свидетельствуют, что использование подкормки кукурузы органоминеральными удобрениями способствовало стимуляции ростовых процессов в растениях, повышало их устойчивость к неблагоприятным стресс-факторам окружающей среды, улучшало показатели структуры урожая и положительно влияло на уровень урожайности культуры.

Литература

1. Агрометеорологический бюллетень. Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии. – Краснодар, 2018. – 376 с.
2. Романенко А. А. Гибриды кукурузы селекции ФГБНУ «НЦЗ им. П. П. Лукьяненко», ООО «НПО Кубаньзерно» характеристика гибридов, производители семян / А. А. Романенко, Н. Ф. Лавренчук, А. И. Супрунов и др. – Краснодар, ФГБНУ «НЦЗ им. П. П. Лукьяненко», 2017. – 28 с.
3. Суслова Е. А. Анализ технологий возделывания кукурузы на различные цели / Суслова Е. А., Рахманов А. С. В сборнике: Знания молодых: наука, практика и инновации // Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. – Киров, 2018. – С. 103-108.
4. Шеуджен А. Х. Питание и удобрение зерновых, крупяных и зернобобовых культур / А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, Л. М. Онищенко. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 231 с.
5. Яппаров И. А. Влияние агроминералов, их наноструктурных аналогов по фону внесения органоминеральных удобрений на содержание фосфора в гречихе / И. А. Яппаров, И. М. Суханова, В. О. Ежков, Л. М. Х. Биккинина, В. В. Сидоров, А. В. Семенов // Вестник Технологического университета, 2017. – Т. 20. – № 12. – С. 119-121.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Салимова Р.Р. – аспирант

Мурсалимова Г.Р. – научный руководитель, кандидат биол. наук, зам. дир. по науч. работе ФГБНУ Оренбургская ОССиВ ВСТИСП, г. Оренбург, Россия

Введение. Земляника садовая – одна из наиболее популярных и широко распространенных ягодных культур. Ценность обуславливается ее скороплодностью, высокими вкусовыми качествами, привлекательным видом и красивой окраской, а также богатым биохимическим составом, питательностью и лечебными свойствами.

Высокую урожайность земляники садовой обуславливают ряд факторов: использование высокопродуктивных сортов, здорового высококачественного посадочного материала, оптимальной схемы размещения, соблюдение агротехнических мероприятий, рациональная система удобрений, орошение, а также эффективная защита от вредителей и болезней. При правильном соблюдении всех выше перечисленных условий, культура земляники садовой демонстрирует отличные результаты урожайности, качества ягод и посадочного материала [2].

В последние годы в результате проведения крупномасштабных работ по испытанию новых препаратов самой различной химической природы на наличие биологически активности было открыто большое количество агрохимикатов, обладающих многообразной направленностью воздействия на растения. Их применение способствует увеличению количества цветоносов, улучшению завязываемости плодов, повышению урожайности и качества выращиваемой продукции.

Всестороннее изучение воздействия перспективных препаратов нового поколения на ягодные культуры, выращиваемые в условиях степного Приуралья, представляют несомненный интерес в теоретическом и практическом отношении. В связи с этим актуальным является установление биологической эффективности жидкого азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения с микроэлементами в хелатной форме, определение оптимальных концентраций [3].

Цель исследований – изучить влияние жидкого азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения с микроэлементами в хелатной форме на продуктивность и составляющие компоненты перспективных сортов земляники в условиях степного Приуралья.

Материал и методы исследования. Исследования выполнены на «Оренбургской опытной станции садоводства и питомниководства ВСТИСП» в 2017-2018 гг., в типичных

почвенно-климатических условиях степного Приуралья.

Объект исследования: жидкое азотно-фосфорно-калийное минеральное удобрение с микроэлементами в хелатной форме Агроном (Азот (N) – 16 г/л, фосфор (P₂O₅) - 30 г/л, калий (K₂O) – 60 г/л, магний (MgO) – 2 г/л, сера (SO₃) – 15 г/л, цинк (Zn) – 11 г/л, железо (Fe) – 8 г/л, марганец (Mn) – 2,5 г/л, бор (B) – 2 г/л, медь (Cu) – 2 г/л, молибден (Mo) – 1,6 г/л), испытания проводили на растениях земляники садовой сорт Анастасия. Сроки обработок и способ применения: некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе возобновления вегетации, 2-я – в фазе бутонизации. Расход препарата – 0,5 л/га, 1 л/га, 2 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га. Площадь опытной делянки – 20 м², площадь учетной делянки – 10 м². Повторность опыта 4-х кратная. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями [1, 4, 5].

Рельеф опытного земельного участка равнинный, почвенный покров сравнительно однородный, представлен черноземом обыкновенным, содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,7-3,0%, содержат фосфора – 18,4 мг/кг, азота – 96,6 мг/кг.

Оренбургская область характеризуется типично континентальным климатом, жарким летом с неустойчивым и недостаточным количеством атмосферных осадков. Среднегодовое количество осадков за вегетационный период не превышает 363 мм, а в отдельные годы их выпадает значительно меньше. Дефицит влаги в период вегетации зависит не только от малого количества осадков и низкой относительной влажности воздуха, но и от характера выпадения осадков. Летние осадки преимущественно имеют ливневый характер. Нерегулярное выпадение и недостаточное количество атмосферных осадков в летнее время приводит к появлению атмосферных, затем почвенных засух, продолжительность и повторяемость которых бывает различной. Сильные и средние засухи в регионе наблюдаются раз в 2-3 года (табл.1).

Таблица 1 - Метеорологические условия вегетационного периода 2017/2018 г.

Основные показатели	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
t воздуха, °С	+6,6	+16,6	+18,7	+25,5	+20,8	+16,4
t max	+28	+33	+35	+40	+31	+30
t min	-7	+7	+10	+16	+6	+4
t п/почвы, max	+35	+59	+62	+64	+36	+6
t min	-4	+4	+14	+11	+6	+2
Осадки, мм	25	30	19	19	10	8
Влажность воздуха, %	65	50,7	53,7	37,3	55	44
Число дней сотн. влажностью ≤30%	2	13	8	29	2	7

Результаты исследований. В современных агрономических технологиях большое практическое значение агрохимикатов определяется многими обстоятельствами: влияя в малых дозах на процессы метаболизма растений, они приводят к значительным изменениям в росте и развитии. При этом препараты рассматриваются как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, позволяющий полнее реализовывать потенциальные возможности растительных организмов.

В наших исследованиях мы определяли влияние жидкого азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения с микроэлементами в хелатной форме Агроном на продуктивность и ее структурные компоненты земляники садовой сорта Анастасия. Продуктивность земляники садовой в условиях степного Приуралья лимитируется низкой адаптацией сортов к местным климатическим условиям и уровнем структурных компонентов продуктивности. Исследования показали, что применение жидкого азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения с микроэлементами в хелатной форме на плодоносящей плантации способствовало увеличению продуктивности сортов земляники.

Показатель первого компонента продуктивности сорта Анастасия при использовании удобрения Агроном колебался в пределах 5,3– 6,3 шт./куст, в контрольном варианте средний показатель количества цветоносов составил 5,4 шт./куст. При использовании варианта Агроном (2 л/га) отмечено максимальное количество цветоносов на кусту (6,3 шт.), данные значения превышали на 0,2 – 0,9 шт. показатели в обрабатываемых вариантах, относительно контрольного варианта увеличение отмечено на 0,9 шт (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние жидкого азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения с микроэлементами в хелатной форме Агроном на структурные компоненты земляники садовой сорта Анастасия

Варианты опыта	Количество, шт./куст		Масса плода, г	
	цветоносы	завязавшихся плодов	M _{max}	M _{ср}
Контроль	5,4	32,3	25,0	9,2
Агроном (0,5 л/га)	6,1	40,7 (+26 %)	30,0	10,7(+16 %)
Агроном (1 л/га)	5,4	32,3	28,0	11,3(+23 %)
Агроном (2 л/га)	6,3	41,0 (+27 %)	27,8	11,2(+22 %)
НСР ₀₅	1,02	3,27	7,27	3,02

Влияние удобрения Агроном наблюдается количестве завязавшихся плодов, который находится в прямой зависимости от первого компонента продуктивности. При обработке препаратом Агроном отмечено увеличение показателя второго компонента на 26 – 27 %. Значительный рост количества завязавшихся плодов – более 40,0 шт отмечены в варианте с нормой внесения препарата 0,5 л/га и 3 л/га.

Третий компонент продуктивности сорта Анастасия при использовании удобрения Агроном варьировал от 10,7 до 11,3 г, в контрольном варианте показатель средней массы плода составил 9,2 г. Средняя масса плода при применении удобрения превышала на 16 – 23 % контрольный показатель. Наибольшая прибавка продуктивности с куста (162 г) получена в варианте опыта Агроном (2 л/га) и составила 459,2 г, показатель увеличился относительно контрольного показателя 55 %. Хорошей отзывчивостью характеризовался вариант Агроном (0,5 л/га) -435,5 г/куст, прибавка относительно контрольного варианта составила 47 % (рис.).

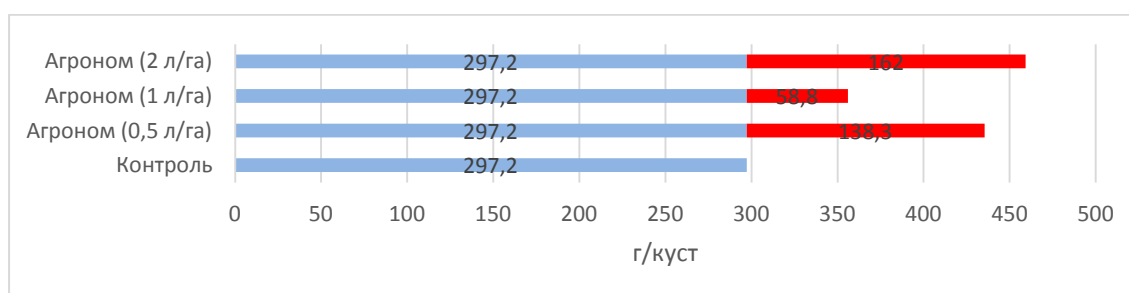


Рисунок - 1 Влияние жидкого азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения с микроэлементами в хелатной форме Агроном на продуктивность земляники садовой сорта Анастасия

Вывод. Анализируя полученные экспериментальные данные можно предположить о целесообразности применения жидкого азотно-фосфорно-калийного минерального удобрения с микроэлементами в хелатной форме Агроном с высокой эффективностью действия при норме

внесения 0,5 л/га и 3 л/га с максимальной безопасностью и экологичностью для повышения продуктивности растений земляники садовой сорта Анастасия.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям // М.: Альянс, 2011. – 352 с.
2. Зыкова Ю.Н. Применение биопрепаратов как регуляторов роста и развития овощных культур / Ю.Н. Зыкова, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина// Научные инновации – аграрному производству: материалыМеждунар. науч.-практич. конф.посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ [Электронный ресурс]. - Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ. - 2018. - С. 827-832
3. Причко Т.Г. Влияние некорневых обработок на выход и качество посадочного материала земляники / Т.Г. Причко, Л.А. Хилько, Н.В. Говорущенко // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управление реализацией продукционного потенциала растений: сб. статей. – Краснодар, 2009. – С. 261-265.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных, и орехоплодных культур// Под общ. ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П.- Орел, 1999. – С. 256-259.
5. Сычев В.Г. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве/В.Г. Сычев, О.А. Шаповал, И.П. Можарова, Т.М. Веревкина, М.Т. Мухина, А.А. Коршунов, А.С. Пономарева, Т.Ю. Грабовская, Е.Л. Веревкин. – Москва, 2018. – 248 с.

ЗАЩИТА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОТ ХИМИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО СТРЕССА С ПОМОЩЬЮ БИОПРЕПАРАТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Суворова Д.А. – магистрант

Черемисинов М.В. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Применение биорегуляторов диктуется необходимостью сохранения высокой эффективности сельского хозяйства и экологической безопасности средств защиты, что обуславливает тенденцию обновления ассортимента используемых регуляторов роста.

При неблагоприятных условиях окружающей среды возможно применение новых высокоэффективных технологий, в том числе с использованием антистрессовых регуляторов роста, которые снижают потери продукции растениеводства до экономически неощутимого уровня. Но мутагенное действие большинства пестицидов недостаточно изучено [1].

Стресс применительно к растениям можно определить как жизнь в неблагоприятных условиях: почвенная засуха, недостаток питания, пестицидный токсикоз почвы. Наиболее чувствительны к неблагоприятным погодным условиям растения в период 15-20 дней после посева.

Фитогормоны определяют фенотипический статус растений, являясь специфическими групповыми регуляторами, они включают в работу комплексы генов, контролируют чувствительность к стрессам. Гормоны у высших растений вырабатываются в ответ на действие внешних и внутренних факторов, позволяя растению адаптироваться к изменениям окружающей среды.

Применение регуляторов, обладающих комплексным действием на растения, является наиболее актуальным и перспективным при производстве зерновых культур в настоящее время. Среди препаратов антистрессового действия особого внимания заслуживают: эпин, агат-25К, иммуноцитифит. Повышение устойчивости растений к стрессам под воздействием этих препаратов отмечают ряд авторов.

Анализ использования биопрепаратов для предпосевной обработки семян зерновых культур в разных областях показывает, что биопрепараты не только снижают пораженность

растений болезнями, но обладают росторегулирующим и антистрессовым действием [2,3]. Поэтому актуальными в этом плане являются исследования защитного действия регуляторов роста от химического и физического стрессов на яровой ячмень.

Для изучения антистрессового действия препаратов при обработке семян ячменя были заложены лабораторные опыты на песке. Семена обрабатывались за 1 день до посева препаратами: винцит, ск (2 л/т); иммуноцитифит, таб (0,3 г/т); эклоран¹, тпс (60 мл/т); агат-25К, тпс (40 г/т); эпин, р (200 мл/т). Семена в контроле обрабатывались водой из расчета 10 л/т.

В опыте изучали реакцию растений на два вида стресса: химический и физический. Химический стресс создавали внесением в песок гербицида трефлан из расчета 0,5 л/га. Проращивание проводилось в чашках Петри в термостате при оптимальной влажности песка (70-80 % от ПВ) и температуре 22-24⁰.

Во втором случае создавался недостаток влаги (физический стресс). Предварительными опытами установлено, что значительное угнетение растений наблюдалось при внесении в песок 5 мл воды на 150 граммов песка, что примерно соответствует 12-15 % от ПВ. Проращивание проводилось в термостате при температуре 22-24⁰. Снятие опытов производилось на 10 день после посева. Опыты закладывались дважды, в 4-х кратной повторности. Высевалось по 40 семян в каждом варианте, (по 10 семян в каждую чашку). Измеряли длину проростков и корней, число корней и воздушно-сухую массу проростков.

Длина проростков и корней в оптимальных условиях составила 17,5 и 17,7 см. Гербицид трефлан оказал ингибирующее действие, как на длину проростков так и на длину корней. Длина проростков при внесении в песок трефлана уменьшилась на 36 %, длина корней на 62 %.

Анализ данных статистической обработки опытов показал, что микробиологические препараты эклоран, агат-25К, эпин оказывают положительное действие, как в защите проростков от трефлана так и от недостатка влаги (таблица 1).

Таблица 1 - Антистрессовое действие препаратов на ячмене сорта Биос-1

Варианты	Длина проростков, см	Длина корней, см	Число корней, шт.	Воздушно-сухая масса 100 проростков, г
Химический стресс (трефлан)				
1.Контроль (обр. водой)	11,3±0,39	4,6±0,43	7,5±0,19	2,7±0,10
2.Винцит 2 л/т	9,7±0,36**	5,0±0,36	6,9±0,17	2,4±0,12
3.Иммуноцитифит 0,3г/т	12,2±0,43	6,1±0,56*	7,1±0,17	2,7±0,17
4.Эклоран 60 мл/т	13,1±0,34**	5,9±0,49*	7,6±0,13	2,8±0,24
5.Агат-25К 40 г/т	13,4±0,35***	6,3±0,46**	7,2±0,12	2,5±0,10
6.Эпин 200 мл/т	13,4±0,32***	7,1±0,66**	7,2±0,16	3,1±0,29
Физический стресс (недостаток влаги)				
1.Контроль (обр. водой)	2,9±0,19	9,2±0,30	5,9±0,16	2,5±0,37
2.Винцит 2 л/т	3,0±0,18	10,7±0,52*	5,8±0,14	2,6±0,34
3.Иммуноцитифит 0,3г/т	3,1±0,19	8,3±0,36*	6,2±0,19	2,7±0,37
4.Эклоран 60 мл/т	3,7±0,17**	10,2±0,27*	6,2±0,14	2,2±0,36
5.Агат-25К 40 г/т	4,8±0,44***	10,0±0,43	6,2±0,16	2,7±0,27
6.Эпин 200 мл/т	4,9±0,26***	9,8±0,26	6,8±0,12***	2,8±0,45

¹-Препарат не включен в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов.

*- уровень вероятности P>0,95

Примечание: ** – уровень вероятности $P > 0.99$

*** – уровень вероятности $P > 0.999$

На фоне гербицида (химический стресс) отмечалось достоверное увеличение длины проростков и длины корней (по сравнению с контролем) под действием всех препаратов, кроме винцита и иммуноцитифита. Винцит оказал ингибирующее действие в присутствии трефлана – длина проростков была ниже контроля на 14,2 %.

Известно, что триазоловые соединения, ингибируя синтез гибберелинов и амилазы в проростающих семенах тормозят выход семян из состояния покоя, чем и объясняется ретардантный эффект их действия на ранних этапах онтогенеза растений.

Наибольшее защитное действие от воздействия трефлана оказали препараты: эклоран, агат-25К, эпин. Длина проростков достоверно увеличивалась соответственно на 15,9; 18,6; 18,6 %, по сравнению с контролем (11,3 см). Под действием всех препаратов длина корней увеличивалась на 28,3-54,3 %, кроме винцита. Сильное защитное действие на длину корней оказали препараты агат-25К и эпин, где она составила 6,3 и 7,1 см (в контроле 4,6 см). Защитное действие препаратов на число корней и воздушно-сухую массу проявилось слабое. Разница между вариантами была в пределах ошибки опыта.

Антистрессовое действие препаратов проявилось также в условиях недостатка влаги в почве. Микробиологические препараты эклоран, агат-25К, эпин оказали наиболее положительное влияние на длину проростков. Длина проростков была достоверно выше контроля соответственно на 27,6; 65,5 и 68,9 %. Длина корней в условиях почвенной засухи существенно не изменилась, разница между вариантами была в пределах ошибки опыта, за исключением варианта эклоран, где длина корней составила 10,2 см, в контроле 9,2 см. Препарат эпин стимулировал образование дополнительных корней. Их число увеличилось по сравнению с контролем на 15,2 %. Наблюдалась тенденция к увеличению воздушно-сухой массы проростков под влиянием микробиологических препаратов.

Таким образом, результаты опытов подтвердили антистрессовое действие эклорана, агата-25К, эпина, как на длину проростков, так и на увеличение длины корней.

Литература

1. Дудин Г.П., Помелов А.В., Черемисинов М.В., Емелев С. А. Оценка мутагенной активности химических факторов на яровом ячмене // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2008.- №6.- С. 32-37.
2. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Росторегулирующее действие препаратов на ячмене сорта Биос-1. [Текст] / Науке нового века знания молодых. Тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. – 2002. –С. 36-38.
3. Черемисинов М.В., Помелов А.В., Дудин Г.П. Влияние химических и биологических препаратов на рост и развитие растений ячменя в М1 // Науке нового века-знания молодых: Тезисы докладов 2-ой научной конференции аспирантов и соискателей. - 2002.- С. 34-36.
4. Черемисинов М.В., Дудин Г.П., Помелов А.В. Использование пестицидов как один из способов быстрого получения исходного материала в селекции ярового ячменя. Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017. С. 173-178.
5. Черемисинов М.В., Помелов А.В. Реакция растений ячменя нулевого и первого поколений на обработку фунгицидами стробилуринами // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: Всеросс. научно-практ. конф., посвященная 65-летию агрономического факультета: Сб. науч. тр. – Киров: Вятская ГСХА, 2009. – С. 106 – 110.

ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА РАСТЕНИЯ ЯЧМЕНЯ

Тагакова Л.А. – аспирант

Помелов А.В. – научный руководитель, кандидат биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Сегодня в России площади под зерновыми колосовыми культурами насчитывают 40 млн. га, из них около 7 млн. га не обрабатывают гербицидами, что приводит к немалым потерям урожая. Ежегодно, в среднем, потенциальные потери зерна составляют 42,015 млн. т, за счет применения пестицидов сохраняется 12,357 млн. т. [1]. Сорные растения, потребляя влагу, питательные вещества, подавляют развитие культурных растений и ослабляют их устойчивость к неблагоприятным факторам. Потери урожая зерновых культур могут достигать при средней степени засоренности 19%, при высокой – 25% [2]. Наиболее реальным и эффективным средством сохранения урожая является применение гербицидов. По данным ВНИИ фитопатологии 37% сохраненного урожая ярового ячменя может быть отнесено за счет применения гербицидов от общего вклада всех химических средств [3].

Гербициды производные сульфонилмочевины – это системные избирательные гербициды широкого спектра действия против однолетних двудольных сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д, некоторых многолетних сорняков на посевах зерновых культур. Эти гербициды обладают высокой биологической активностью и избирательностью, продолжительным действием, малотоксичны для человека и теплокровных, пчел, рыб.

На кафедре в предыдущих исследованиях было выявлено достоверное стимулирующее действие гербицида Рефери, ВГР в завышенной норме расхода в 5 раз (1,5 л/га) при опрыскивании растений ячменя сорта Изумруд в фазу кущения на длину стебля и продуктивную кустистость [4].

Цель исследований - выявить действие и последствие гербицидов производных сульфонилмочевины на растения ячменя сорта Изумруд.

Исследования проводились на учебно-опытном поле Вятской ГСХА в 2017-2018 годах на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Объектом для исследований был выбран яровой ячмень (*Hordeum sativum*) который является одним из модельных генетических объектов, обладая такими качествами, как строгое самоопыление, легкость искусственной гибридизации, диплоидный набор хромосом. Сорт Изумруд выведен на кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятской ГСХА [5].

В 2017 году посев проводился вручную с нормой высева 500 семян на 1 м². Площадь деланки 1 м², повторность четырехкратная. Посевы ячменя в фазу кущения опрыскивали гербицидами Кортес, СП (8, 80 и 160 г/га), ЛаренПро, ВДГ (10, 100, 200 г/га), Гранстар Про, ВДГ (20, 200, 400 г/га) в рекомендованных и завышенных в 10 и 20 раз нормах расхода. Расход рабочей жидкости использовали 200 литров рабочего раствора на 1 гектар посевов. Контролем служили растения ячменя, обработанные водой (200 л/га).

В 2018 году посев проводился семенами урожая 2017 года, полученными при обмолоте главного колоса растений с деланок в соответствии с вариантами опыта, на деланках площадью 1 м², повторность четырехкратная. Норма высева 125 семян на 1 м².

В полевом опыте проводили учет всхожести семян и выживаемости растений, фенологические наблюдения, анализ элементов структуры продуктивности растений ячменя. Математическая обработка экспериментальных данных проводилась по В.А. Доспехову [6].

При обработке растений ячменя гербицидами Кортес и Гранстар Про в рекомендованных нормах расхода наблюдалась тенденция к снижению выживаемости растений (таблица 1). Не выявлено существенных различий в действии гербицидов на выживаемость растений при завышении нормы расхода с 10 до 20 раз. Наибольшее снижение выживаемости происходило при обработке препаратами Кортес (80 и 160 г/га) и Ларен Про (200 г/га).

Таблица 1- Влияние гербицидов на выживаемость растений ячменя (2017-2018 годы)

Вариант	2017 год (Действие)			2018 год (Последствие)		
	Число всходов, шт/м ²	Число растений перед уборкой, шт/м ²	Выживаемость растений, %	Число всходов, шт/м ²	Число растений перед уборкой, шт/м ²	Выживаемость растений, %
1.Контроль, обр. водой, 200 л/га	202,0	174,0	34,8	57,8	119,8	95,8
2.Кортес, СП (8 г/га)	167,2	130,3	26,1	69,5	121,8	97,4
3.Кортес, СП (80 г/га)	140,5	116,8	23,4	56,3	120,5	96,4
4.Кортес, СП (160 г/га)	151,7	124,0	24,8	55,3	120,8	96,6
5.Ларен Про, ВДГ (10 г/га)	188,5	161,3	32,3	58,3	118,3	94,6
6.Ларен Про, ВДГ (100 г/га)	172,8	145,5	29,1	62,3	117,3	93,8
7.Ларен Про, ВДГ (200 г/га)	157,2	122,5	24,5	63,8	116,3	93,0
8.Гранстар Про, ВДГ (20 г/га)	180,2	145,5	29,1	58,8	116,8	93,4
9.Гранстар Про, ВДГ (200 г/га)	191,2	166,0	33,2	61,8	114,3	91,4
10.Гранстар Про, ВДГ (400 г/га)	189,0	156,0	31,2	68,3	118,0	94,4

При обработке растений ячменя гербицидами Кортес и Гранстар Про в рекомендованных нормах расхода наблюдалась тенденция к снижению выживаемости растений (таблица 1). Не выявлено существенных различий в действии гербицидов на выживаемость растений при завышении нормы расхода с 10 до 20 раз. Наибольшее снижение выживаемости происходило при обработке препаратами Кортес (80 и 160г/га) и Ларен Про (200г/га).

При обработке растений ячменя в 2017 году в фазу кушения гербицидом Гранстар Прос нормой расхода 20, 200 и 400 г/га наблюдалось достоверное увеличение общей кустистости и числа колосков в колосе, а гербицидом Кортес – с оптимальной и завышенной норме расхода в 10 раз (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние гербицидов на продуктивную кустистость и число колосков в колосе (2017-2018 годы)

Вариант	2017 год (Действие)			2018 год (Последствие)		
	Продуктивная кустистость, шт.	Длина стебля, см	Длина колоса, см	Продуктивная кустистость, шт.	Длина стебля, см	Длина колоса, см
1.Контроль, обр. водой, 200 л/га	3,5	75,6	8,6	4,1	50,9	6,0

2.Кортес, СП (8 г/га)	3,2*	66,4***	7,9	3,8	54,3	5,8
3.Кортес, СП (80г/га)	3,6	61,6***	8,1	3,9	52,0	6,5
4.Кортес, СП(160г/га)	3,6	56,3***	7,9	3,6	50,8	5,6
5.Ларен Про, ВДГ (10 г/га)	3,4	73,1	7,6*	3,7	50,0	6,1
6.Ларен Про, ВДГ (100 г/га)	3,7*	66,6***	8,7	3,1*	52,1	6,0
7.Ларен Про, ВДГ (200 г/га)	3,4	68,4***	7,9	3,7	53,0	6,2
8.Гранстар Про, ВДГ (20 г/га)	3,2	74,0	8,2	4,0	51,0	5,7
9.Гранстар Про, ВДГ (200 г/га)	3,5	70,0	8,5	2,9*	46,1*	5,4*
10.Гранстар Про, ВДГ (400 г/га)	3,3	74,10	8,8	3,5	52,4	5,4*

Примечание: * - различия достоверны при уровне значимости $P > 0,95$;

** - различия достоверны при уровне значимости $P > 0,99$;

*** - различия достоверны при уровне значимости $P > 0,999$.

Данный гербицид снизил по сравнению с контролем продуктивную кустистость на достоверную величину, но при этом увеличилось число колосков в колосе. Стимулирующее действие на процессы кущения и образования колосков в колосе также оказал гербицид Ларен Про в рекомендованной и завышенной в 20 раз норме расхода. В полевом опыте при опрыскивании растений ячменя проявилось ингибирующее действие гербицидов Кортес и Ларен Про в завышенных нормах расхода на длину стебля. Наименее избирательным был гербицид Кортес, который даже в рекомендуемой норме расхода (8 г/га) снизил длину стебля на 13% по сравнению с контролем.

Посевполученный в 2018 году дал следующие результаты: делянка обработанная гербицидом Кортес, СП с нормой расхода 8 г/га наблюдалось достоверное увеличение число колосков в колосе по сравнению с контролем. Гербицид Ларен Про, ВДГ с нормой расхода 100 г/га повлиял на снижение общей и продуктивной кустистости (таблица 1). Данный гербицид снизил по сравнению с контролем продуктивную кустистость на достоверную величину, но при этом увеличилось длина стебля по сравнению с контролем. Стимулирующее действие на процессы кущения и образования колосков в колосе также оказали гербициды Кортес, СП с нормой расхода 80 г/га и Гранстар Про, ВДГ с нормой расхода 20 г/га. В полевом опыте при опрыскивании растений ячменя проявилось ингибирующее действие гербицидов Кортес и Ларен Про в завышенных нормах расхода на длину стебля. Наименее избирательным был гербицид Гранстар Про, ВДГ, который в норме расхода (400 г/га) снизил длину стебля на 22,5% по сравнению с контролем.

Таким образом, реакция растений ячменя на обработку гербицидами зависит от препарата и нормы расхода.

Литература

1. Насонова Д. Без гербицидов не обойтись//Защита растений. 2014. №1. С.15.
2. Захаренко В.А., Захаренко А.В. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур[Текст] //Защита и карантин растений. 2007. №2. С.78-120 (Приложение к журналу).
3. Спиридонов Ю.Я., Протасова Л.Д., Овчинникова З.Г., Старыгин В.А., Елизарова С.А., Чичварина О.А., Босак Г.С. Мониторинг сорняков в посевах полевых культур//Защита и карантин растений, 2011, №3, с.53-66 (Приложение к журналу).
4. Фокин М.А., Помелов А.В. Модификационная и мутационная изменчивость растений ярового ячменя под действием гербицидов // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Монография/ Под ред. В.А. Сысуева, Г.А. Баталовой, Е.М. Лисицына. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2016. – С. 167- 171. (372 с.).
5. Дудин Г.П., Помелов А.В., Емелев С.А. Оценка ярового ячменя конкурсом и государственном сортоиспытании/Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур/Материалы Междун. науч.-практ. конференции, посвященной памяти профессора каф. растениеводства, док. с.-х. наук, заслуженного деятеля науки РФ: Сб. науч. трудов. Киров: ФБГОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. С.29-31.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Текст]/Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ НА КУКУРУЗЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Тарадин А.С.– научный сотрудник

ФГБНУ Федеральный Ростовский аграрный научный центр, Ростовская обл., Аксайский р-н, п. Рассвет, Россия

Введение. Кукуруза является одной из важнейших культур для экономики Ростовской области, однако ее фитосанитарное состояние оставляет желать лучшего. Среди основных причин низкой урожайности и валовых сборов зерна кукурузы в регионе остается низкая конкурентная способность культуры к сорнякам и высокая засоренность посевов. В зависимости от видового состава и плотности засорения посевов культуры сорной растительностью урожайность зерна кукурузы может снижаться на 20-75% [1-4].

В посевах кукурузы в условиях Северного Кавказа встречаются около 200 видов сорных растений из 30 семейств. Они ухудшают водный, пищевой и световой режимы посевов, в результате чего снижение урожайности зерна кукурузы составляет на слабозасоренных полях 5-10%, на средnezасоренных – 15-20%, а на сильнозасоренных полях снижение возрастает в 1,5-2 раза и более [5].

Одним из важнейших приемов повышения урожайности кукурузы является регламентированная борьба с сорняками с использованием химического метода, основанного на применении гербицидов. Ассортимент гербицидных препаратов, разрешенных для применения в России на посевах кукурузы, насчитывает более 100 наименований на основе различных действующих веществ, но, несмотря на увеличение объемов химизации, засоренность культуры остается высокой [6].

Экономически оправданный комплекс мер борьбы с сорняками основывается на оценке целесообразности проведения защитных мероприятий на основании экономического порога вредоносности и подборе адекватного гербицида из широкого ассортимента зарегистрированных на каждой культуре. Препарат должен соответствовать флористическому составу сорняков на конкретном поле [7,8].

В этой связи изучение спектра действия почвенных гербицидов, а также оценка их биологической эффективности является весьма актуальной.

Место проведения, объекты исследования

В 2015-2017 гг. в ФГБНУ «ДЗНИИЭСХ» на поле агрохимии и защиты растений ФГБНУ «ДЗНИИЭСХ», расположенного в Аксайском районе Ростовской области, была проведена оценка эффективности ряда почвенных гербицидов.

Климат зоны проведения исследований – засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Средняя многолетняя годовая температура воздуха составляет 9,5°C, сумма температур воздуха – 3200-3400°C. Продолжительность теплого периода – 230-260 дней, безморозного – 175-180. Приход ФАР за вегетацию 3,5-4 млрд. ккал/га.

Почва представлена черноземом обыкновенным карбонатным среднесуглинистым на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое 4,0-4,2 %, общего азота 0,22-0,25 %. Содержание минерального азота и подвижного фосфора низкое, обменного калия – повышенное. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,1-7,3).

Схема опыта включала 3 варианта почвенных гербицидов из разных химических классов, а также контроль (без применения гербицидов):

1) Пропонит, КЭ – 3,0 л/га; 2) Дуал Голд, КС – 1,6 л/га; 3) Гардо Голд, КС -4,0 л/га

Технология возделывания культуры была обычной для данной зоны. В опыте возделывался гибрид – НС 2012, предшественник – озимая пшеница. Погодные условия в 2015 году были благоприятными. Урожайность кукурузы в среднем на контроле составила 35,5 ц/га, в 2016 г. удовлетворительными, и в 2017 г. крайне благоприятными, при урожайности 30,9 и 24,3 ц/га соответственно.

Методы исследований. Исследования проводились полевыми и лабораторными методами с использованием следующих методик: учеты сорняков по видам количественным методом на постоянных учетных площадках, учет урожая методом уборки целых делянок [9], математическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову (1985) [10].

Результаты исследований. Доминирующими видами в сорном компоненте в годы проведения исследований были Амброзия полыннолистная (*Ambrósia artemisiifólia*), марь белая (*Chenopódium álbum*), щирица запрокинутая (*Amaránthus retrofléxus*), просо куриное (*Echinóchloa crus-gállí*), щетинник сизый (*Setaria pumila*).

Опыт по определению эффективности почвенных гербицидов был заложен в Ростовской области на посевах кукурузы с потенциально высоким уровнем засоренности однолетними двудольными и злаковыми сорняками. Через месяц после закладки опыта в контроле на 1 м² в среднем насчитывалось 30 сорных растений, перед уборкой урожая – 67 (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние почвенных гербицидов на общую засоренность посевов кукурузы (Ростовская область, 2015-2017 гг.)

Варианты опыта	№уче та	Количество сорных растений		Масса сорных растений			
		экз./м ²	снижение, % к контролю	г/м ²		снижение, % к контролю	
				злаковых	двудольных	злаковых	двудольных
1)Пропонит, КЭ -3,0 л/га	1	1	97,8				
	2	6	87,8	3,6	4,3	94	95,4
	3	12	81,9	36,8	31,6	77	87,6
2)Дуал Голд, КС - 1,6 л/га	1	5	88,9				
	2	11	80,1	4,5	21,5	93	76,9
	3	17	76,3	39,4	78,3	75	69,2
3)Гардо Голд, КС –	1	1	97,8				
	2	3	94,7	1,7	6,1	97	93,4

4,0	3	8	87,5	11,4	26,7	93	89,5
4)Контроль	1	30					
	2	49		68,9	93,1		
	3	67		162,4	254,1		

Результаты применения почвенных гербицидов свидетельствуют об их высокой эффективности в подавлении сорных растений. Максимальное снижение уровня засоренности учитываемыми в опыте сорняками на варианте Гардо Голд, КС-4,0 л/га достигало 87,5%. Соответственно высокими были показатели снижения их биомассы: двудольных – 89,5 %, злаковых – 93,0 %.

Наиболее низкие результаты получены на варианте с Дуал Голд, КС -1,6 л/га: снижение количества сорняков составило – 76,3 %, снижение их биомассы – 69,2 % (двудольные) и 75,7 % (злаковые).

Все виды сорных растений, встречающиеся на опытном участке, проявили к почвенным гербицидам высокую чувствительность, за исключением амброзии полыннолистной, которая на варианте Дуал Голд, КС-1,6 л/га подавлялась к концу вегетации кукурузы на уровне 35,3 %.

Урожайность кукурузы в зависимости от применяемых гербицидов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность зерна кукурузы гибрида НС 2012 при использовании почвенных гербицидов (Ростовская область, 2015-2017 гг.)

Варианты опыта	Урожайность по годам исследований, ц/га				Прибавка	
	2015	2016	2017	Сред.	ц/га	%
1) Пропонит, КЭ-3,0 л/га	48,8	43,3	34,5	42,2	12,0	39,6
2) Дуал Голд, КС-1,6	44,5	39,3	30,9	38,3	8,1	26,7
3) Гардо Голд, КС-4,0	49,0	46,0	34,5	43,2	13,0	42,9
4) Контроль	35,5	30,9	24,3	30,2		
НСР ₀₅ = 5,8 ц/га						

Средняя урожайность зерна кукурузы за годы проведенных исследований в контроле составила 30,2 ц/га. В вариантах с применением гербицидов были получены достоверные прибавки урожайности культуры: от 26,7 %, на варианте Дуал Голд, КС-1,6 л/га до 42,9 %, на Гардо Голд, КС-4,0 л/га.

Заключение. Результаты проведенных исследований подтверждают, что ввиду высокой засоренности полей и многообразия видов сорной растительности получать высокие урожаи кукурузы невозможно без применения гербицидов. В то же время применение средств химизации должно иметь надежное научное обоснование, потому что эффективность защитных мероприятий во многом связана с выбором адекватного гербицида, что невозможно без фитосанитарного мониторинга и учета чувствительности сорняков к действующим веществам препаратов.

Литература

1. Гринько А.В. Эффективность гербицидов при комплексном засорении кукурузы / А.В. Гринько // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. №4 (48). С. 53-57.
2. Софьина Е.В. Земледелие как наука по разработке приемов рационального использования сельскохозяйственного землепользования / Софьина Е.В., Жуйков В.И., Шипунова М.В. // В сборнике: Информационно-аналитическое, правовое и маркетинговое обеспечение

инновационно-технологического развития социально экономических систем в условиях глобализации *Материалы Международной научно-практической конференции*. 2018. С. 295-301.

3. Курбанов Р.Ф. Анализ технических средств для междурядной обработки кукурузы / Курбанов Р.Ф., Сулова Е.А. // В сборнике: Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики *Материалы X Международной научно-практической конференции "Наука-Технология-Ресурсосбережение"*. Сборник научных трудов, посвященный 65-летию со дня образования инженерного факультета Вятской ГСХА. 2017. С. 145-149

4. Платунов А.А. Роль севооборота и обработки почвы в борьбе с сорными растениями при производстве семян / В сборнике: Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 89-92..

5. Гринько А.В. Баковые смеси гербицидов как элемент ресурсосберегающей технологии возделывания кукурузы / Гринько А.В., Черненко В.В., Тарасов В.Г. // В сборнике: Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства *Материалы международной научно-практической конференции*. 2018. С. 136-143.

6. Гринько А.В. Экономическая эффективность применения баковых смесей гербицидов на кукурузе / Гринько А.В. // *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2018. № 4. С. 63-65.

7. Гринько А.В. Влияние почвенных гербицидов и их смесей на засоренность и урожайность подсолнечника / Гринько А.В., Тарадин С.А., Маркарова Ж.Р. // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. № 5 (73). С. 92-95.

8. Гаевая Э.А. Засоренность севооборотов с короткой ротацией, размещенных на склоновых землях ростовской области / Гаевая Э.А., Тарадин С.А., Нежинская Е.Н. // *Научно-агрономический журнал*. 2018. Т. 1. № 2-1 (103). С. 31-33.

9. Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве / под ред. Воеводина А.В., изд. «Колос», М.: 1969 - 40 с.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов /М., 1985. –351 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ Г. КИРОВА

Трифонов Р.Н. – магистрант

Трефилова Л.В. – научный руководитель, кандидат биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Особое внимание в проблеме загрязнения окружающей природной среды уделяется токсичным элементам, в том числе тяжелым металлам (ТМ). Возрастающие масштабы техногенного загрязнения связаны с постоянным развитием технических средств воздействия на природные компоненты в промышленных, транспортных, сельскохозяйственных и других целях. При такой деятельности возрастает степень вовлеченности различных опасных, аккумулятивных и токсичных химических веществ в биогеохимические круговороты.

Поэтому ряд токсичных элементов и тяжелых металлов включен в международные и отечественные списки загрязняющих веществ, подлежащих контролю.

По степени опасности химические элементы подразделяются на четыре класса:

1. Чрезвычайно опасные вещества;
2. Высоко опасные вещества;
3. Умеренно опасные вещества;

4. Малоопасные вещества.

По этой классификации свинец и кадмий отнесены к высокоопасным веществам, а цинк и медь к умеренно опасным [1]. Это подразумевает необходимость постоянного мониторинга и контроля содержания этих веществ в городских почвах. ТМ проявляют токсичные свойства, могут накапливаться в окружающей среде и негативно влияют на жизнедеятельность любых живых организмов. Попадая в почву, тяжелые металлы вступают во все процессы, происходящие в ней, затрагивая главные функции, которые выполняет почва, а также попадают в основные циклы миграции, происходящие в биосфере. Важность понимания проблемы загрязнения почв, ТМ определяется также тем, что почвы являются природным накопителем тяжелых металлов в окружающей среде и основным источником загрязнения сопредельных сред, включая растения [2]. Состав почв отражает химический состав растений. Высокие концентрации ТМ в почвах ведут к избыточному их накоплению растениями. Способность почв связывать и инактивировать ТМ не безгранична, иногда они уже не справляются с поступающим потоком металлов, поэтому важно наличие у самих растений физиолого-биохимических механизмов, препятствующих поступлению ТМ. Некоторые виды растений в той или иной степени обладают механизмами устойчивости к действию ТМ: одни виды способны накапливать высокие концентрации тяжелых металлов, но проявлять к ним толерантность; другие стремятся снизить их поступление путем максимального использования своих барьерных функций. Первым барьерным уровнем являются корни, в которых аккумулируется большая часть ТМ, второй – стебли и листья, и третий это генеративные органы растений. Разные сорта одной культуры, произрастающие на одинаково загрязненной почве, иногда содержат различное количество ТМ. Это может быть обусловлено внутривидовым полиморфизмом, способным проявить себя и при техногенном загрязнении природной среды. Способность растений к накоплению тяжелых металлов имеет определенную тенденцию, позволяющую упорядочить их в несколько групп:

1. Cd, Cs, Rb – элементы интенсивного поглощения.
2. Zn, Mo, Cu, Pb, As – средней степени поглощения.
3. Mn, Ni – слабого поглощения.
4. Se, Fe, Ba – элементы, труднодоступные растениям.

Поступление ТМ в растения может происходить путем некорневого поглощения из воздушных потоков. Это возможно при значительном выпадении металлов из окружающей среды на листья, чаще всего вблизи крупных промышленных предприятий. Поступление элементов путем фоллиарного поглощения через кутикулу. ТМ, поглощенные листьями, могут переноситься в другие органы и ткани и включаться в обмен веществ.

Действие ТМ на растительный организм зависит от типа элемента, содержания его в окружающей среде, типа почвы и продолжительности действия. Биохимические особенности различных растений определяют формирование их химического состава, а так же их возрастом и биохимическими закономерностями связей между элементами в организме. Таким образом, учитывая выше сказанное, было интересно сравнить содержание ТМ в прикорневой зоне различных растений.

Цель работы – провести сравнительный анализ содержания ТМ в почве под разными видами растений.

Почвенные образцы для исследования отбирали с территории сквера Авиаторов (площадь $60 \cdot 100 \text{ м}^2$), расположенного в районе завода Авитек в северной части г. Кирова. Сквер расположен в зоне плотной жилой и промышленной застройки с высокой транспортной нагрузкой. Через площадь проходит 13 автобусных и 4 троллейбусных городских маршрутов (рис. 1). Это около четверти всего общественного транспорта действующего в городе. Также в непосредственной близости к месту отбора проб (от 50 до 100 метров) находится 4 остановки общественного транспорта, одна из них конечная, что подразумевает постоянное нахождение на ней минимум нескольких автобусов, с включенными двигателями. Общественный транспорт является источником выброса таких

загрязняющих веществ, как оксиды углерода, азота, углеводороды, сажа, диоксид серы, формальдегид, бензапирен, ионы свинца, кадмия, цинка.

Для отбора проб было выбрано 3 участка под следующими деревьями: липа сердцевидная (*Tiliacardata.*), ель колючая (*Piceapungens*), лиственница европейская (*Larixdecidua*), и 1 участок с травянистой растительностью (газон). Пробы отбирали методом конверта с глубины 0-5 см, на расстоянии 50 см от ствола дерева.



Рисунок 1 – Карта-схема места отбора проб:

1 – газон; 2 – лиственница европейская; 3 – ель колючая; 4 – липа сердцевидная

Для оценки состояния почв используют методы диагностики и тестирования, которые предусматривают химические [3], биологические и микробиологические анализы [4]. Для каждого из показателей оценки разработаны нормативы. Так для анализа содержания химических веществ в почве разработаны предельно допустимые концентрации (ПДК) основанные на комплексных экспериментальных исследованиях опасности опосредованного воздействия веществ - загрязнителей почвы на здоровье человека, а также с учетом их токсичности, эпидемиологических исследований и международного опыта нормирования (табл. 1).

Таблица 1 – Предельно допустимые концентрации содержание ионов свинца и кадмия в почве, (мг/кг)

Ионы металлов	Pb+	Cd+	Zn+	Cu+
ПДК				
Содержание	32	1-2	100	55

Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» разработанные в соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании действуют на всей территории Российской Федерации и устанавливают предельные допустимые концентрации химических веществ в почве разного характера землепользования [5]. Эти нормативы распространяются на почвы

населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, зон санитарной охраны источников водоснабжения, территории курортных зон и отдельных учреждений.

Содержание ТМ (свинца, кадмия, цинка и меди) определяли методом атомно-абсорбционного анализа на спектрометре марки СПЕКТР-5. Спектральный диапазон измерения 185-900 нМ, погрешность – не более 5% [6]. Анализ проведен на базе ФГБУ ГЦАС «Кировский» г. Киров.

Анализ полученных результатов показал, что концентрации исследуемых ТМ существенно ниже или примерно на уровне ПДК установленных для почв. Содержание ионов кадмия, свинца и меди находится в допустимых пределах концентраций для городских почв. Содержание же цинка немного превышает ПДК в двух из четырех точек, под лиственницей европейской и газоном. На участках под елью колючей и липой сердцевидной наблюдается заметное снижение количества цинка. Предположительно это связано с абсорбцией поллютантов этими видами древесной растительности.

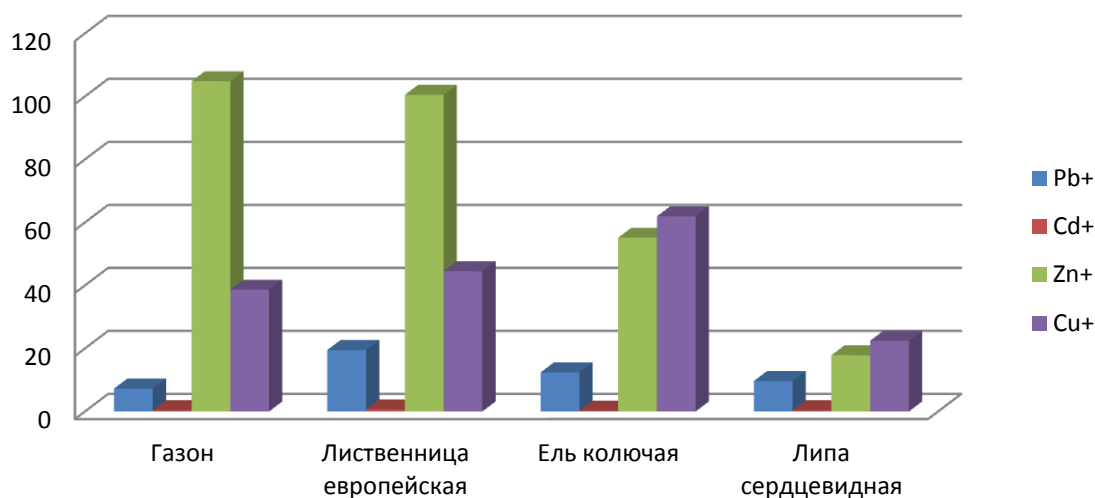


Рисунок 2 – Содержание ионов свинца и кадмия в исследуемой почве (мг/кг)

Сравнение и анализ результатов комплексного исследования влияния ТМ на окружающую среду необходим для составления целостной картины проблем экологии урбаноземов и определения методов их решения. Биологические методы используются не только для оценки состояния почв, но и для биоремедиации [7-9]. Интересным в этом плане является исследование проведенное группой ученых по изучению почв г. Кирова [10]. Результаты указывают на ухудшение состояния биоиндикаторных видов микроорганизмов и растительности при повышенном содержании ТМ в почвах.

Более четкая реакция характерна для физиолого-биохимических показателей. Так, при повышении концентрации ТМ наблюдается резкое снижение активности ферментов: амилаза, дегидрогеназа, уреазы, инвертазы, каталазы, а также численности отдельных групп микроорганизмов. Однако в работе также установлено, что реакция оцениваемых тест-систем во многих случаях закономерна, но является слабой по сравнению с установленными уровнями загрязнения ТМ. Это связано с тем, что для токсикологического анализа используется водная почвенная вытяжка, соответственно тест-организмы воспринимают воздействие только той доли соединений ТМ, которые в силу физико-химических свойств перешла в экстракт. Данный факт является определяющим для работ подобного рода, его стоит учитывать при проведении параллельного исследования загрязненности урбаноземов методами химического анализа и биотестирования.

Таким образом, необходимо продолжение исследования отобранных почвенных образцов с целью составления наиболее полной и точной оценки состояния урбаноземов.

Литература

1. ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности".
2. Карпухин А.И., Яшин И.М., Черников В.А. Формирование и миграция комплексов водорастворимых органических веществ с ионами тяжелых металлов в таежных ландшафтах Европейского Севера. // Изв. ТСХА. 1993. Вып. 2. С. 107-126.
3. Скугорева С.Г., Домрачева Л.И., Бушковская М.А., Трефилова Л.В. Оценка состояния почв г. Кирова методами химического анализа и биодиагностики // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Кн. 1. Киров: ВятГУ, 2017. С. 119-124.
4. Скугорева С.Г., Бушковская М.А., Трефилова Л.В., Зыкова Ю.Н. Биотестирование с использованием *Hordeumvulgare*L. в оценке состояния урбаноземов г. Кирова // Почвы и их эффективное использование: Материалы Международной Научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.В. Тюлина. Ч. 2. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С. 82-87.
5. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
6. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах. ЦИНАО, Москва. 1992. 62 с.
7. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Горностаева Е.А., Фокина А.И. Роль цианобактерий в антропогенно преобразованных почвах // Международная школа-конференция «Цианопрокариоты (цианобактерии): систематика, экология, распространение». Апатиты 5-9 сентября 2016 г. Тезисы докладов – Апатиты, 2016, С. 56-58.
8. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Биомониторинговый и биотехнологический аспекты использования почвенных цианобактерий // Современные проблемы физиологии, экологии и биотехнологии микроорганизмов: матер. Всерос. симпозиума с международным участием МГУ. М.: Макс Пресс, 2014. С. 80.
9. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Зыкова Ю.Н., Горностаева Е.А. Роль цианобактерий при химическом и биологическом загрязнении почвы // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика // Матер. Всерос. научно-практ. конф., посвящ. 70-летию агрономического факультета. Киров: Вятская ГСХА, 2014. С. 46-50.
10. Фокина А.И., Олькова А.С., Скугорева С.Г., Лялина Е.И., Домрачева Л.И., Березин Г.И., Даровских Л.В. Исследование токсичности проб урбаноземов, загрязненных тяжелыми металлами // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. №2-2 С. 544-550.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАТАЛАЗОЙ И СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ ВБЛИЗИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА

Ушакова Е.С. – магистрант

Соловьёва Е.С. – научный руководитель, кандидат биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО ВятГУ, г. Киров, Россия

Предприятия, занимающиеся металлургической деятельностью, являются одним из главных факторов загрязнения природной среды во многих промышленных городах в России и мире в целом. Одним из компонентов геосистемы, формирующейся в условиях урбанизации, является почва [1]. Почвы являются эффективным поглотителем многих веществ, выбрасываемых в атмосферу. Постоянное поступление в окружающую среду металлургических выбросов способствует огромной аккумуляции в почвах, которые прилегают к территориям металлургических предприятий, различных токсикантов и загрязняющих веществ, а также ухудшению состояния почвы. Во многих регионах Российской Федерации осуществляется геосистемный мониторинг окружающей среды, который включает оценку состояния почвы. Такие исследования должны

распространяться и на малые города нашей страны. В их числе находится г. Омутнинск Омутнинского района Кировской области. Крупным предприятием, имеющим особое социально-экономическое значение не только для Омутнинского района, но и для всей Кировской области является АО «Омутнинский металлургический завод» (ОМЗ), который оказывает непосредственное влияние на все природные среды, включая почву [2]. Ферментативная активность почв определяет интенсивность и направленность биохимических процессов, от которых зависит плодородие почвы, и является одним из важных показателей ее биологической активности. На активность ферментов в почве влияют различные факторы, в том числе факторы антропогенной природы. Изменение активности такого фермента как каталаза, может являться сигналом о начале неблагоприятных процессов в почве, связанных с её загрязнением.

Целью нашей работы стало определение каталазной активности и содержания органического вещества в образцах почвы, отобранной на территории г. Омутнинска Кировской области.

Для исследования в сентябре 2018 года были отобраны образцы почв на глубину 0-10 см с различных участков на территории г. Омутнинска, а также вблизи ОМЗ. Всего было выбрано 16 участков: четыре участка в западной части города, три участка в северо-восточной части города, три участка в восточной части, пять участков в округе ОМЗ и фоновый участок. Каждый участок характеризовался пятью пробами почвы, из которых для анализа составлялся смешанный образец. В качестве фоновой была взята проба почвы с участка на территории санатория "Лесная сказка", который располагается в 1,5 км от г. Омутнинска, в лесном массиве (Рисунок 1).

Определение активности каталазы почвы проводилось газометрическим методом. Метод основан на измерении скорости распада перекиси водорода при взаимодействии ее с почвой. Перекись водорода образуется в процессе дыхания растений и в результате биохимических реакций окисления органических веществ. Роль каталазы в почве заключается в разрушении ядовитой для растений перекиси водорода. Степень обеспеченности почвы каталазой оценивалась по шкале Звягинцева.



Рисунок 1 – Карта-схема расположения участков отбора проб почвы в г. Омутнинске. Цифрами отмечены номера участков

Определение органического вещества в образцах проводилось по методу Тюрина. Он основан на окислении органического вещества раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте и последующем определении трехвалентного хрома, который эквивалентен содержанию органического вещества, на фотоэлектроколориметре [3]. Результаты исследований образцов почвы представлены в таблице 1.

По результатам эксперимента по степени обеспеченности каталазой почвы в г. Омутнинске характеризуется, в основном, как бедные и среднеобогатенные. Активность каталазы в почвенных образцах колебалась в пределах от 1,4 до 7,8 см³ O₂ на 1 г почвы за 1 мин. Исключение составил образец почвы с участка №5, расположенного в западной части города. Активность каталазы на этом участке была максимальной среди образцов и составила 17,0 см³ O₂ на 1 г почвы за 1 мин. По степени обогатенности каталазой почва на данном участке характеризуется как богатая. Возможно, это связано с тем, что данный образец почвы была отобрана на участке рядом с болотами.

Многие авторы отмечают ингибирование активности каталазы в почвах, испытывающее антропогенное загрязнение тяжелыми металлами [4]. В нашем исследовании минимальная каталазная активность наблюдалась в образцах почвы с участков под номерами 2,6,7,8 и 12. Только участок №12 располагался в непосредственной близости к ОМЗ, и низкую активность каталазы в образце почвы с этого участка можно объяснить влиянием предприятия. Три участка находились в северо-восточной части города вблизи автодороги и железной дороги.

Содержание органического вещества в исследованных образцах почвы г. Омутнинска составляет от 5,169 до 14,251%, что относит их к среднегумусовым и высокогумусовым.

Таблица 1 – Показатели состояния исследуемых почв

	№ участка, п/п	Активность каталазы, см ³ O ₂ на 1 г почвы за 1 мин	Сорг, %
Фон	1	3,0 (бедная)	5,276
Западная часть города	2	1,9 (бедная)	10,258
	3	4,7 (среднеобогатенная)	12,660
	4	5,9 (среднеобогатенная)	9,834
	5	17,0 (богатая)	6,406
Северо-восточная часть города	6	1,4 (бедная)	10,894
	7	2,5 (бедная)	10,859
	8	2,0 (бедная)	12,519
Восточная часть города	9	7,8 (среднеобогатенная)	7,678
	10	5,3 (среднеобогатенная)	5,169
	11	3,1 (среднеобогатенная)	12,413
Округа ОМЗ	12	2,0 (бедная)	11,989
	13	4,2 (среднеобогатенная)	12,060
	14	4,2 (среднеобогатенная)	10,505

	15	3,5 (среднеобогатенная)	14,251
	16	4,6 (среднеобогатенная)	9,975

Такое высокое содержание органики может быть связано с богатой травянистой растительностью на территории города, дающей большое количество опада, а также с попаданием в почву различных органических веществ антропогенного характера. Наименьшее содержание органического вещества выявлено на участке №10 в восточной части города и на участке №1 (фоновая проба). Наибольшее содержание органического вещества определено в точке №15 вблизи ОМЗ.

Таким образом, среди исследованных образцов почвы г. Омутнинска не было выявлено существенной закономерности между содержанием органического вещества почвы и активностью каталазы. Однако, большинство образцов, характеризовавшихся по степени обеспеченности каталазой как среднеобогатенные, имели достаточно высокое содержание органического вещества.

Литература

1. Ефремова В.А., Дабах Е.В., Кондакова Л.В. Химико-биологическая оценка состояния городских почв// Сибирский экологический журнал. – 2013. – С.741-750.
2. Ушакова Е.С. Способ очистки почв, содержащих тяжелые металлы, с помощью растений-гипераккумуляторов// Современные научные исследования и разработки. – 2018. – №12(29) – С.605-606.
3. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии: учебное пособие.– 2001. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во МГУ.
4. Коньшева Е.Н., Коротченко И.С. Влияние тяжелых металлов и их детоксикантов на ферментативную активность почвы // Вестник Красноярского государственного аграрного университета – 2011. – №1 – С.114-119.

СТАТИСТИКА И КИНЕТИКА ИЗМЕНЕНИЯ ГУМУСА И ОБЩЕГО АЗОТА ПОД ПОВТОРНЫМИ ПОСЕВАМИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Чирипов А.В. – магистрант

Васильев С.В. – кандидат с.-х. наук

Уланов А.С. – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБНУ Бурятский НИИСХ, г. Улан-Удэ, Россия

Для лесостепи Прибайкалья на основе статистического анализа определен период значимого изменения плодородия серой лесной почвы под повторными посевами с оценкой скоростных закономерностей.

Цель работы - выявить влияние повторных посевов на количественные и скоростные закономерности изменения плодородия почвы в условиях лесостепной зоны Прибайкалья.

Результаты исследований получены в полевом опыте с повторными посевами яровой пшеницы на серой лесной почве по общепринятым методикам. Исследования проводили в период 2014-2018 гг. До закладки полевого опыта с повторными посевами пшеницы почва опытного участка паровала (2014 г.) без последующего рекогносцировочного посева. В период парования поля отбирались почвенные образцы в динамике (весна - лето - осень) для оценки исходного уровня плодородия почвы перед повторным посевом яровой пшеницы в течение полевого сезона. Агротехника обработки чистого пара проведена согласно рекомендациям зональной системы земледелия [1, 2] и принятой в хозяйстве подготовки чистого пара без внесения минеральных удобрений и периодической культивацией с одновременным боронованием в два - три следа.

Начиная с 2015 года, на этом участке непосредственно был заложен полевой опыт с повторными посевами пшеницы, который развернут только во времени по годам на одном месте (монокультура). Вся площадь полевого опыта разбита на два равных участка, в каждом из которых яровую пшеницу высевали в два разных срока. Первый - в период физической спелости почвы (А), а другой - при биологической спелости почвы (В). Соответственно, ежегодно в течение всего периода исследований 2015 -2018 гг. яровую пшеницу высевали по этим срокам по общепринятой технологии возделывания для лесостепи. При этом, минеральные удобрения в течение всего периода исследований не вносили.

Высевали яровую пшеницу районированного сорта Лютеценс 937 весной после подготовки почвы к посеву сеялкой СЗС-3.6 с нормой высева 2.0 - 2.2 ц/га. Состояние физической спелости почвы (срок А) определяли органолептически с визуальной оценкой состояния почвы к посеву, а период биологической спелости почвы (В) - по началу прорастания однолетних сорных растений (начало фазы белых нитей) и состоянию температурного режима почвы на конкретную календарную дату. Как следствие, каждый срок посева (А и В) яровой пшеницы по годам исследований характеризовался разной календарной датой начала посева и определялся метеорологическими условиями весеннего периода. Ежегодно отбирали образцы почвы под повторными посевами в динамике: перед посевом (май), в фазе выхода в трубку (июль) и после уборки (сентябрь). Полученные данные анализов позволили рассчитать количественные и скоростные изменения в плодородии почвы.

В реестре показателей плодородия почвы наибольшей устойчивостью отличалось содержание гумуса (табл. 1, рис. 1), исходное содержание которого ($2.16 \pm 0.02\%$), как и диапазон значений лимитов и доверительного интервала оставалось статистически без изменений в течение пяти лет исследований при незначительной величине варьирования. Как следствие, величина разброса значений содержания гумуса в почве под воздействием повторных посевов вокруг математического ожидания была незначительной. Отсюда, характер направленности устойчивого содержания гумуса в изучаемой почве имел вид линейной регрессии: $\text{гумус, \%} = 2.164 - 0.001 t$

где 0.001- коэффициент регрессии; t - порядковый год повторного посева пшеницы.

Кинетика снижения содержания гумуса в почве была незначительной ($k = 0.4 \cdot 10^{-4} \text{ год}^{-1}$) и минимальной среди показателей плодородия.

Таблица 1 – Динамика и статистики изменения гумуса и общего азота в почве под повторными посевами пшеницы

Признак Оценки	Время	Статистические показатели, 0-20 см(n = 24)				
		$M \pm m$	Lim	σ	$M \pm tm$	V,%
Гумус, %	2014	2.16 ± 0.02	2.08 - 2.22	0.04	2.12 - 2.20	2.2
	2015	2.16 ± 0.03	2.06 - 2.25	0.07	2.07 - 2.22	3.2
	2016	2.16 ± 0.02	2.11 - 2.23	0.04	2.12 - 2.19	1.9
	2017	2.15 ± 0.02	2.07 - 2.26	0.07	2.09 - 2.20	3.4
	2018	2.15 ± 0.02	2.05 - 2.23	0.06	2.09 - 2.20	3.0
Азот общий, %	2014	0.168 ± 0.002	0.162 - 0.174	0.005	0.164 - 0.171	2.7
	2015	0.168 ± 0.002	0.163 - 0.173	0.004	0.164 - 0.172	2.1

	2016	0.167 ± 0.003	0.156 - 0.178	0.007	0.160 - 0.173	4.3
	2017	0.166 ± 0.003	0.154 - 0.177	0.007	0.159 - 0.171	4.7
	2018	0.165 ± 0.004	0.151 - 0.175	0.009	0.157 - 0.174	6.0

НСР₀₅ гумус 0.012; азот общий 0.0015

Схожая низкая кинетика отмечена для почв Западной Сибири. Высокая устойчивость гумуса в почвах и слабая кинетика изменения обусловлена природой гумусовых веществ, ограниченной их минерализацией и высокой консервативностью [3,4]. В этой оценке почвы Забайкалья, в т.ч. и серые лесные не являются исключением [5, 6]. Статистики изменения содержания общего азота в почве оказались отличными с большей выраженностью скоростного проявления под воздействием повторных посевов пшеницы (табл. 1, рис. 1).

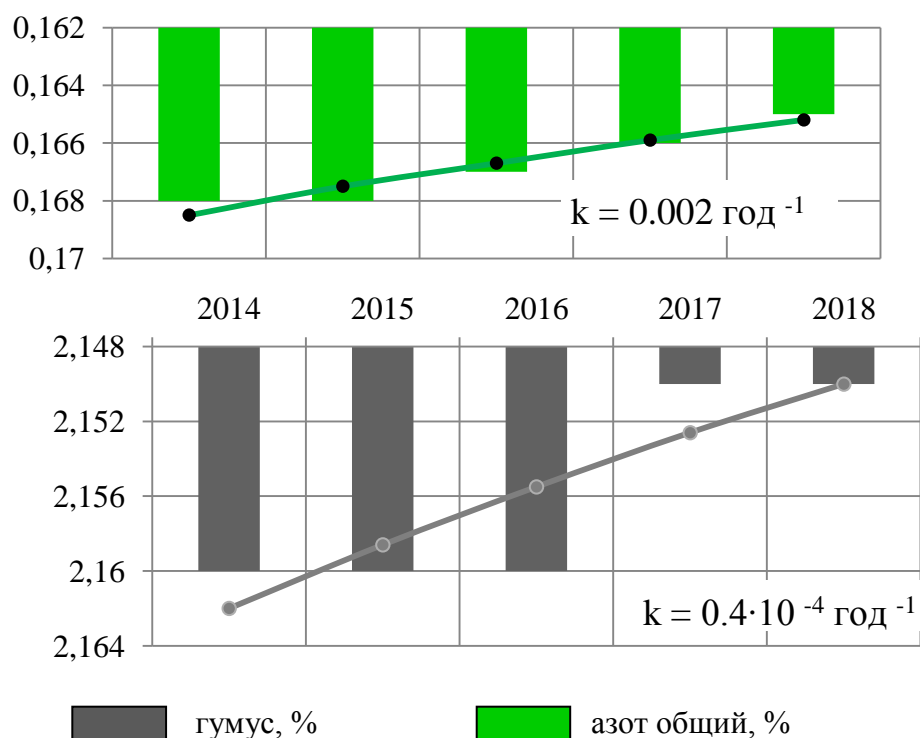


Рисунок 1 – Динамика и константа (k) скорости изменения содержания гумуса и общего азота в почве (0 – 20 см) под повторными посевами яровой пшеницы %

За пять лет наблюдений исходное содержание общего азота ($0.168 \pm 0.002\%$) снизилось в среднем до $0.165 \pm 0.004\%$ с широким диапазоном лимитов 0.148 - 0.183% при незначительной вариабельности и очень слабом разбросе величин вокруг математического ожидания с расширением границ доверительного интервала (табл. 1). При этом кинетика изменения общего азота в почве была выше гумуса с константой (k) скорости снижения в повторных посевах $k = 0.002 \text{ год}^{-1}$: $\text{азот общий, \%} = 0.169 e^{-0.002 t}$

где e - иррациональное число; t - порядковый год повторных посевов пшеницы.

В этом проявлении кинетика снижения в почве нативного азота превышала кинетику изменения гумуса на несколько порядков (рис. 1). Подобное вызвано общепризнанной меньшей устойчивостью органических соединений почвенного азота и большей их способностью к минерализации, присутствием подвижного минерального азота.

Результативность исследований позволяет констатировать изменение плодородия почвы под повторными посевами пшеницы, которая характеризуется статистическими и скоростными параметрами (табл. 1).

Литература

1. Зональная система земледелия Бурятской АССР. / БурНИИСХ. СО. РАН, 1982. – 244 с.
2. Коробицын С.Л. Оценка севооборотов для адаптивно-ландшафтных систем земледелия /С.Л.Коробицын,А.А.Платунов. //Международная научно-практическая конференция «Почвы и их эффективное использование». - 2018. - С. 144-147.
3. Байбеков Р.Ф. Влияние длительного применения удобрений на агроэкологическое состояние подзолистых и черноземных почв Европейской части России: автореф. дис...д-ра с.-х. наук / Р.Ф. Байбеков; - М.: МСХА, 2003. -33 с.
4. Кислицына А. П. Содержание гумусовых веществ в дерново-подзолистой почве под многолетними травами длительного срока использования / А. П. Кислицына,А. А.Вязьмина // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Экология родного края: проблемы и пути решения»- 2016. - С. 47-49.
5. БудажаповЛ.В. Биокинетический цикл азота в системе почваудобрение-растение в условиях Забайкалья: автореф. дис... д-ра биол. наук / Л.В. Будажапов. – М.: ВНИИА, 2009. – 40 с.
6. Абашеева Н.Е. Плодородие почв Прибайкалья / Н.Е. Абашеева, В.И. Дугаров, Г.Д. Чимитдоржиева. – Новосибирск: Наука, 1983. – 106 с.

АПРОБАЦИЯ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ МИКРОБНО–РАСТИТЕЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННОЙ ПОЧВЫ

¹Шоев А.М. – студент

^{1,2}Овсянников Ю.С. – научный руководитель кандидат биол. наук

¹Института биологии и биотехнологии ФГБОУ ВО ВятГУ, г. Киров, Россия

²ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Негативное антропогенное воздействие на почву является одной из острейших проблем современного общества [1,2]. Непрерывный рост антропогенных нагрузок на окружающую среду в целом, и на почву в частности, идёт параллельно с ростом производства и потребления. Обратной стороной цивилизации является загрязнение и деградация почвы, рассматриваемые как устойчивое негативное изменение состава, строения и свойства почвы, включая частичное или полное её разрушение в результате хозяйственной или иной деятельности, а также воздействия различных факторов природного и техногенного характера, приводящее к ухудшению или утрате способности почвы выполнять свои функции [1,3]. Наряду с потенциальными экотоксикантами нефть и нефтепродукты являются неизбежными спутниками как жителей городов, так и жителей посёлков и деревень [2,3]. Их совместное в течение длительного периода времени нахождение в почве может вызвать крайнюю степень деградации – уничтожение почвенного покрова, являющегося важнейшим сорбционно-химическим барьером на пути миграции экотоксикантов из атмосферы в грунтовые воды и реки [2,4].

Для преодоления негативного антропогенного воздействия на почво-грунты и экосистемы антропогенных ландшафтов используют технологию рекультивации [5]. Рекультивация земель – это комплекс инженерных и санитарно-гигиенических мероприятий, предусматривающих улучшение (восстановление) свойств грунтов в целях исключения физического и химического негативного воздействия на окружающую природную среду [3,5,6]. Сам же процесс рекультивации земель и грунтов предполагает удаление

экотоксикантов из состава почвы и собственно рекультивацию, включающую технический и биологический этапы. Технический этап рекультивации – это проведение работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель по целевому назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв.

Биологический этап включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы [5-7]. Сам же этап выполняется после завершения технического этапа и заключается в подготовке почвы, внесении удобрений и биопрепаратов, подборе трав и травосмесей, посеве и уходе за посевами, что обеспечивает закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии почвы на нарушенных землях. Таким образом, биопрепараты, содержащие микроорганизмы-деструкторы загрязняющих почву соединений, являются составной частью биологической рекультивации, которая призвана ускорить процесс разрушения экотоксикантов в почве [6-8].

Объектом изучения и апробации является биопрепарат-деструктор экотоксикантов на основе бактериальных штаммов *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, клубеньковых бактерий *Rhizobium loti* в сочетании с бобовым растением Лядвенцом рогатым (*L.corniculatus*). Биопрепарат предназначен для рекультивации-санации почвы, загрязнённой нефтью и нефтепродуктами. Бактерии штаммов непатогенны, биосовместимы, экологически безопасны, стабильны по признаку биодеструкции экотоксикантов, неприхотливы по питательным потребностям, технологичны, не персистируют в объектах окружающей среды при отсутствии субстрата для деструкции. Разработана технология производства биопрепарата. Целью выполненных исследований являлось расширение спектра деградативного потенциала биопрепарата за счет микробно-растительной ассоциации псевдомонад и клубеньковых бактерий. В предварительных исследованиях у биопрепарата, полученного по разработанной технологии, была изучена нефтедеструктирующая активность на испытательном стенде. Эффективность деградации экотоксикантов оценивали методом капиллярной газовой хроматографии с масс-селективным детектированием.

Положительные результаты стендовых испытаний нефтедеструктивной активности биопрепарата явились основанием апробации биопрепарата в микрополевых условиях. По окончании эксперимента отбирали пробы нефтезагрязнённой почвы для аналитического определения продуктов деградации нефти. Контролем в экспериментах служила чистая почва без добавления биопрепарата. На рисунке приведены хроматограммы, а в таблицах 1 и 2 идентифицированные компоненты исходной и деструктированной нефти.

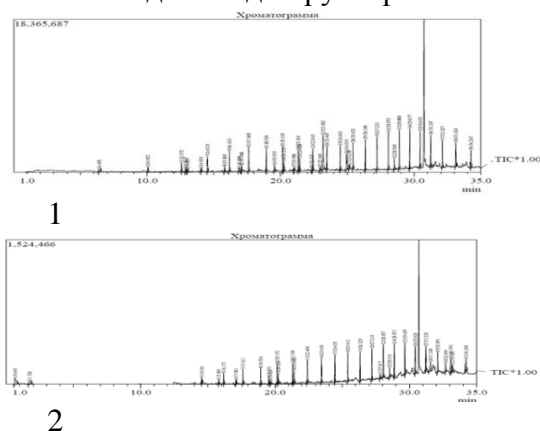


Рисунок 1 – Хроматограммы определения состава исходной (1) и деструктированной (2) нефти

Таблица 1 – Идентифицированные компоненты образцов исходной и деструктированной нефти и их относительное содержание в пробах

Содержание идентифицированных компонентов нефти в диапазоне ..., процент	Исходная нефть (39 идентифицированных компонентов)	Деструктированная нефть (33 идентифицированных компонента)
0-1	12	4
1-2	6	4
2-4	12	17
4-6	8	6
6-8	0	2
8-10 и более	1	0

Таблица 2 – Углеводороды ряда «алканы» в образцах исходной и деструктированной нефти и их относительное содержание в пробах

Алкан	Содержание алканов в образце исходной нефти	Содержание алканов в образце деструктированной нефти
C ₁ – C ₄ - газообразные алканы (в виде растворенного газа)	0	1 - 2
C ₅ – C ₁₆ - основная масса жидких фракций нефти	17	2 – 4
C ₁₇ – C ₅₃ -тяжелые нефтяные фракции (твердые парафины)	22	4 – 6

Из представленных результатов хроматомасс-спектрометрического анализа исследуемых образцов и данных таблицы 1 следует, что в исходной нефти идентифицировано 39 компонентов, а в деструктированной - 33. При этом в деструктированной нефти уменьшилось содержание компонентов, доля которых в общем количестве находится в диапазонах (0-1)%, (1-2)%, (4-6)%, (8-10)%, но в то же время возросла доля компонентов в диапазоне (2-4)% и (6-8)%. И если в образце нефти первым на хроматограмме появляется углеводород декан (C₁₀H₂₂) при времени выхода 6,405 мин, то в образце деструктированной нефти перед тем же углеводородом, появляющемся на хроматограмме на 14,541 мин, выявляются трихлорометан и метан (время выхода 0, 645 мин), дихлоронитрометан (время выхода 1,726 мин).

Представленные в таблице 2 данные однозначно свидетельствуют о процессе деструкции нефти под влиянием ферментов микроорганизмов биопрепарата-деструктора: по сравнению с исходной нефтью в образце деструктированной нефти появились газообразные алканы (трихлорометан, дихлоронитрометан), снизилось содержание жидких фракций нефти (с 17 до 13), а также содержание фракции твердых парафинов (с 22 до 18). При этом следует отметить, что в образце деструктированной нефти появился циклопентан (C₂₅H₅₀), относящийся к нафтенам, доля которого среди алканов составляет 4,65%. Согласно полученным данным, можно говорить о том, что исследуемая нефть относится к классу метановой нефти, в которой преобладающими являются ненасыщенные углеводороды, а в процессе биодеструкции появляются циклические углеводороды (C_nH_{2n+2}), характерные для нафтеновой нефти.

Начавшийся под воздействием ферментов микроорганизмов биопрепарата процесс деградации нефти приводит к фрагментации нафтенных и, если процесс будет проходить непосредственно в открытой почве, то в последующем он продолжится под воздействием ферментов деструкции почвенных микроорганизмов. Важно подчеркнуть, что микроорганизмы-нефтедеструкторы синтезируют биосурфоктанты, которые эмульгируют и солубилизируют углеводороды, облегчая поступление фрагментированных нафтенных в микробные клетки для продолжения их деградации. Указанная углеводородокисляющая активность микроорганизмов *P.fluorescens* и *P.putida* прогностически может обеспечить снижение количества сырой нефти в почве на 80-90% от первоначального значения.

Литература

1. Лисичкин, В.А., Шелепин, Л.А., Боев, Б.В. [Текст] Закат цивилизации или движение к ноосфере (экология с разных сторон). М: ИЦ - Гарант, 1997. 352с.
2. Шаров, С.А., Ашихмина Т.Я. [Текст] Адаптация микробных биотехнологий ремедиации почв к реальным объектам санации // Теоретическая и прикладная экология. - 2014. - №4. -С. 60-62.
3. Ганеев, И.Г., Кулагин, А.А.[Текст] Ремедиация и рекультивация техногенно деградированных земель // Вестник Оренбургского государственного университета.- 2009. - №, (100). -С. 554 -557.
4. Приваленко, В.В., Безуглова, О.С.[Текст] Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области. Ростов н/Дон: изд-во СКНЦ ВШ. -2003.- 288с.
5. ГОСТ 17.5.3.05 – 84. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию. Введ. 1985 – 01.01. Статус: действующий. Переиздание. Дата последнего изменения 16.01.2015. [Текст] М.: ИПК Издательство стандартов, 2015.
6. ГОСТ 17.5.3.04 – 83 (с изменением №1). Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. Введ. 1984-01.01. Статус: действующий. Переиздание. Дата последнего изменения - сентябрь 1986.[Текст] М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
7. ГОСТ 17.5.3.06 - 85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия природного слоя почвы при производстве земляных работ. Введ.1986 – 01.07. Статус: действующий. Переиздание. Дата последнего изменения 16.01.2015.[Текст] - М.: ИПК Издательство стандартов, 2015.
8. Турковская, О.В., Игнатов, В.В.[Текст] Роль микробиологии в разработке приемов рекультивации нефтезагрязненных почв // Материалы научной конференции, посвященной 225-летию РАН «Фундаментальные и прикладные исследования саратовских ученых для процветания России и Саратовской губернии» 23 -25 марта 1999г. – Саратов: Изд-во Саратовского Государственного Университета, 1999.- С.276-278.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СКЛЕРОЦИЙ *CLAVICEPS PURPUREA* (FR.) TUL. И ИХ СВЯЗЬ С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ

¹Щеклеина Л. М. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

²Вотинцева Ал. К. – магистрант

^{1,2}Шешегова Т. К. – научный руководитель, доктор биол. наук

¹ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока г. Киров, Россия

²ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Введение. Спорынья (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) поражает все зерновые культуры в период цветения растений, но больше других злаков восприимчива к болезни озимая рожь. Являясь перекрестноопыляющимся растением, она имеет открытое цветение, поэтому ее завязь легкодоступна для заражения. В природе гриб *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. – органотропный паразит, приуроченный к женским соцветиям. Воздействие внешней среды накладывает свой отпечаток на морфологию и биологию патогена. В ранних исследованиях

зарубежных ученых (Skalysky, Stary, 1962) было упомянуто, что субстрат сильно влияет на размер и форму склероция. Однако биометрия склероций в большинстве случаев не может быть решающим признаком при выделении вида спорыньи. Но существует и другое мнение немецких ученых (Frey, Brack, 1968), которые считают, что форма и величина склероций зависит не только от строения цветка растения-хозяина, но и от особенностей штаммов *Claviceps purpurea*.

По размерам склероции обычно превышают зерно любой культуры в 1,5-2 раза, а по весу – во много раз. Таких исследований в зависимости от культуры очень много, и полученные данные весьма разнообразны. Например, в наших исследованиях (Шешегова, Щеклеина, 2012) длина склероций озимой ржи изменялась от 2,1 до 5,4 см, а ширина — от 0,3 до 0,7 см. Однако, внутривидовая морфометрическая изменчивость склероций изучена недостаточно. А размер склероций, сформированных на отдельных генотипах (сортах), может служить фактором потенциальной генотипической устойчивости и продуктивности, фитосанитарной напряжённости и биологической опасности для будущего урожая.

Цель исследований: проанализировать морфометрические признаки склероций у разных сортов озимой ржи и их связь с элементами продуктивности растений.

Материал и методы. Исследования выполнены в 2018 г. в лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. В качестве объекта исследований взяты 22 районированных сорта и новые популяции озимой ржи селекции ФАНЦ Северо-Востока.

Изучение их проводили на фитопатологическом питомнике при искусственной инокуляции цветков водной суспензией конидий (*Spacelia segetum* Levi.). Площадь делянок 1 м², повторность 3-х кратная. В каждом сорте заражали по 10-15 растений в 2-х повторностях. Инокуляцию проводили в начале колошения растений (фаза зеленых пыльников). Инокулом вносили в цветки средней части колоса с помощью шприца. Концентрация спор в инокуляте – 10⁵ штук/мл (Пшедецкая, 1953).

Учет спорыньи проводили в фазу молочно-восковой спелости зерна. Подсчитывали количество растений в делянке со склероциями, а затем определяли процент поражения (распространение болезни в посевах) спорыньей каждого сорта (популяции). Характеристику сортов по устойчивости давали на основании шкалы Т. Миданера (Miedaner et al., 2010), согласно которой, при поражении от 0 до 0,5% сорт относится к высокоустойчивым; от 0,5% до 1,5% - к среднеустойчивым; от 1,5% до 3,0% и выше - к восприимчивым.

Собранные с каждого сорта после учета поражения склероции анализировали по размеру (длина, ширина), количественной и весовой массе.

Экспериментальный материал обрабатывали методом корреляционного анализа по Б.А. Доспехову (1985) с использованием компьютерной программы «AGROS 2.07».

Результаты исследований. При искусственной инокуляции цветков конидиями все изучаемые сорта поразились спорыньей в пределах от 6,9 до 66,7% (табл. 1). В этой связи все они характеризуются как восприимчивые к спорынье. Но при этом выявлена широкая внутривидовая дифференциация по данному признаку. Во всех популяциях имелись растения без симптомов поражения с частотой от 23,3 до 93,1%. Это предполагает возможный успех селекционной работы по поиску и созданию источников устойчивости путём отбора непоражённых растений на инфекционном фоне. Наибольшая частота (от 93,1 до 84,4%) таких растений выявлена в новых популяциях Графиня ПИ 12-11/14 и Графиня (об. дел. ДСП), Рада, Перепел, Волна и Триумф. Популяция Перепел создана с участием источников устойчивости к спорынье, выделенных на инфекционном фоне.

Таблица 1 – Иммунологическое состояние сортов озимой ржи по устойчивости к спорынье при искусственной инокуляции растений

Сорт	Поражение спорыньей, %	Масса склероций		Масса одного склероция, г	Морфометрические признаки склероция, мм	
		количественная	весовая		длина	ширина
Вятка 2	52,0	204	10,8	0,05	20,7	3,3
Крона	66,7	113	7,4	0,07	21,0	4,0
Кировская 89	42,9	53	2,4	0,05	12,0	2,0
Дымка	25,0	18	0,9	0,05	11,7	2,3
Снежана	50,0	35	1,9	0,05	17,7	3,3
Рушник	54,5	56	3,4	0,06	16,3	3,3
Флора	56,3	128	7,4	0,06	14,3	3,3
Рада	8,8	88	4,3	0,05	17,0	3,0
Графиня	20,0	55	3,9	0,07	19,7	3,7
Кипрез	29,6	40	4,3	0,11	18,7	3,3
Ниоба	66,7	62	4,1	0,07	16,0	3,3
Леда	37,5	80	5,3	0,07	15,7	3,7
Садко	25,9	60	2,6	0,04	20,3	3,0
Роса	27,3	59	2,6	0,04	15,3	2,7
Сара	21,7	27	1,6	0,06	13,7	2,3
Волна	14,3	34	1,9	0,06	18,7	2,7
Перепел	9,3	19	1,4	0,07	18,7	3,0
С-30/07	30,0	16	1,4	0,09	21,7	3,0
Триумф	15,6	28	2,0	0,07	16,0	3,0
Фаленская универсальная	25,0	10	0,3	0,04	11,3	2,3
Графиня (об. дел. ДСП)	13,8	5	0,2	0,10	17,0	3,0
Графиня ПИ 12-11/14	6,9	2	0,1	0,6	10,5	3,0

Количество сформировавшихся склероций на инокулированных растениях изменялось в значительных пределах – от 2 (Графиня ПИ 12-11/14) до 204 (Вятка 2) штук на делянке. Соответственно варьировала и их совокупная весовая масса - от 0,1 (Графиня ПИ 12-11/14) до 10,8 (Вятка 2) грамм с делянки. При этом масса одной склероции была в пределах 0,04 - 0,11 г. Наиболее крупными (0,09-0,11 г) они были на сортах С-30/07, Графиня (об. дел. ДСП), Кипрез, а относительно мелкими (0,04 г) – на сортах Садко, Роса, Фаленская универсальная. Что касается биометрии склероций, то длина их изменялась от 10,5 (Графиня ПИ 12-11/14) до 21,7 (С-30/07) мм. Самые длинные склероции отмечены у сортов С-30/07, Крона, Вятка 2, Садко, Графиня; а относительно короткие – Графиня ПИ 12-11/14, Дымка, Фаленская универсальная. Ширина склероций у зараженных растений озимой ржи варьировала от 2,0 до 4,0 мм.

Таким образом, изученные сорта и новые популяции озимой ржи по характеру взаимоотношения «хозяин-патоген» можно дифференцировать следующим образом: сорта формирующие крупные склероции (Вятка 2, Крона, Садко, Волна, Перепел, С-30/07, Графиня, Графиня (об. дел. ДСП), Кипрез); сорта с относительно мелкими склероциями (Кировская 89, Дымка, Флора, Ниоба, Ниоба, Рушник, Леда, Роса, Сара, Графиня ПИ 12-11/14, Фаленская универсальная); сорта с наиболее крупными и многочисленными

склероциями (Вятка 2, Крона, Флора, Рада, Леда); сорта с немногочисленными и относительно мелкими склероциями (Графиня ПИ 12-11/14, Графиня (об. дел. ДСП), Сара, Фаленская универсальная, Дымка).

Ранее проведенными исследованиями (Шешегова, Щеклеина, 2017) было установлено, что существенное влияние на элементы продуктивности растений озимой ржи оказывала зараженность зерновой массы склероциями, как по весу, так и по их количеству (r = от -0,79 до -0,86). Связь между поражением и элементами продуктивности значительно слабее: r = от -0,18 и -0,53. Достоверное (r = -0,55 и -0,43) влияние на массу зерна с колоса и 1000 зерен оказывает количество образовавшихся склероций, а не их крупность (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние спорыньи на элементы продуктивности растений ржи

Признак	Количество зёрен в колосе		Масса зерна с колоса		Масса 1000 зёрен	
	r		r		r	d
Поражение, %	-0,18		-0,35	2	-0,53*	28
Засорённость зерна (по количеству склероций в зерновой массе)	-0,68**	6	-0,73**	3	-0,20	4
Засорённость зерна (по весу склероций в зерновой массе)	-0,79**	2	-0,86**	4	-0,42*	17
Количество склероций в колосе	-0,31	0	-0,55*	0	-0,43*	18
Масса одного склероция	-0,38	4	-0,35	2	-0,16	2

* - значимо при $P \geq 0,05$; ** - при $P \geq 0,01$

Вывод. Таким образом, все изученные сорта и новые популяции озимой ржи восприимчивы к спорыньи при искусственной инокуляции растений, но во всех популяциях с частотой от 23,3 до 93,1% имелись растения без склероций. Установлена существенная зависимость озерненности колоса и его продуктивности от количества и веса склероций в пробе (r = от -0,72 до -0,86). Морфометрические признаки склероций попавших в семенной материал можно использовать в прогнозе спорыньи и будущего урожая озимой ржи.

Литература

1. Skalicky V., Stary F. Beitrag zur Taxonomie und Nomenklatur der Gattung *Claviceps* Tul. – Presley, Praha, 1962, vol. 34, N. 3, p. 229-244
2. Frey H.P., Brack. Mutterkorn-Stämme (*Claviceps purpurea* Tul.) mit nadelförmigen sclerotien auf Roggen. – Herba Hung., 1968, Bd. 7, N. 2-3, S. 149-154
3. Шешегова Т.К., Щеклеина Л.М. Селекция озимой ржи на болезнеустойчивость в НИИСХ Северо-Востока. / Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка: мат. Всер. научн.-пр. конф.. Екатеринбург: УралНИИСХ. 2012. – С. 76-82.
4. Пшедецкая Л.И. Биологические особенности спорыньи на культурных и луговых злаках, как материал для обоснования мероприятий по борьбе с ней: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л. 1953. – 20 с.
5. Miedaner T., Mirdita V., Geiger H.H. STRATEGIES IN BREEDING FOR ERGOT (CLAVICEPS PURPUREA) RESISTANCE. Book of Abstracts: International Symposium on Rye Breeding & Genetics Minsk, Belarus, 2010. – p. 83.
6. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М. – 1985. – 415 с.
7. Шешегова Т.К., Щеклеина Л.М. Зависимость вредоносности спорыньи от биометрических показателей склероциев // Защита и карантин растений. 2017. – № 11. – С. 10-12.

ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗНЫМ КОРНЕВЫМ ГНИЛЯМ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ

^{1,2}Щеклеина Л.М. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

²Вотинцева Ан. К. – магистрант

^{1,2}Шешегова Т. К. – научный руководитель, доктор биол. наук

¹ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров, Россия

²ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Введение. К числу эпифитотийно опасных болезней озимой ржи в последние годы стали относить корневые гнили, уверенно потеснившие по этим показателям бурую ржавчину на вторую позицию, хотя существует мнение, что озимая рожь достаточно вынослива к этим болезням (Райнер и др., 1983). Нарастание корневой гнили происходит в течение всего вегетационного периода растений. Н.И. Вавилов (1986) считал невозможным иммунитет растений к подобным возбудителям болезней, т.к. патогенность у них определяется не столько генотипом хозяина, сколько физиологическим состоянием растений и условиями среды.

Корневые инфекции начинают развиваться на самых ранних этапах онтогенеза растений. В.Д. Кобылянский (1982) отмечает, что болезнь может проявляться в виде раннего поражения листьев, загнивания стеблевых узлов и междоузлий в пазухах листьев. Сильно пораженные стебли размягчаются и надламываются в узлах; может наблюдаться отмирание части стеблей. Во влажную погоду в местах поражения образуется розовый налет. На органах растений появляются бурые или коричневые штрихи и полосы, которые сливаются и окольцовывают. В посеве увеличивается количество сильнопораженных стеблей, которые образуют недоразвитый колос со щуплым зерном или остаются пустоколосыми. Пораженные растения стоят прямо, корневая система бурая, рыхлая, слабообразованная.

Корневые гнили вызываются несколькими видами фитопатогенных грибов, которые обитают в почве и сохраняются на семенах и растительных остатках. В Кировской области, наиболее часто встречаемыми грибами в комплексе возбудителей озимой ржи являются несовершенные грибы рода *Fusarium*, среди которых: *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. sporotrichiella* Bilai, *F. oxysporum* Schlecht, *F. heterosporum* (Fr.) и др. Наиболее патогенным и вредоносным является вид *F. culmorum*. В исследованиях Т.К. Шешеговой (2005) продуктивность растений на его фоне снижалась на 44,5%. Далее в ряду патогенности стоят *F. sporotrichiella* (32,3%), *F. oxysporum* (22,7%), *F. heterosporum* (9,0%). Надо сказать, что эпифитотии корневых гнилей озимой ржи в Северо-Восточном регионе отмечаются 3-4 раза за 10 лет (вредоносность 15-20%) (Шешегова, 2005; Шешегова, Щеклеина, 2016).

Происходящие изменения климатических условий в регионе, являющиеся наглядными показателями глобального потепления климата, оказывают значительное влияние на состав фитопатогенного комплекса корневых инфекций. На ее усиленное развитие значительно влияют условия среды (резкие перепады температур, недостаточный или избыточный уровень влажности), несоблюдение севооборотов и/или насыщенность их зерновыми культурами, минимальные способы обработки почвы, недостаток устойчивых сортов.

Целью наших исследований было изучение районированных сортов озимой ржи и новых популяций по устойчивости к корневым гнилям в разные периоды онтогенеза и выявление сортов, сочетающих высокие показатели ювенильной и возрастной устойчивости.

Материал и методы. Исследования выполнены в лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в 2018 г. Материалом исследований были 17 сортов озимой ржи селекции ФАНЦ Северо-Востока, изучение которых проводили в полевых и лабораторных условиях на естественном и искусственном инфекционных фонах. В лабораторных экспериментах использовали методику ВИЗР (Бенкен, Хрустовская, 1977). Оценку сортимента проводили на 14-дневных проростках после инокуляции семян суспензией конидий грибов *F. culmorum* и *F. sporotrichoides*. Концентрация спор в

инокулюме 10^5 кон/мл при равном соотношении грибов, повторность в опыте в 3-х кратная. Степень поражения корневой системы у 14-ти дневных проростков ржи оценивали по шкале Э. Гоймана (1954). В полевых условиях одновременно с посевом семян в почву вносили инокулюм в виде инфицированной видами *F. culmorum* и *F. sporotrichoides* размолотой зерносмеси из расчёта 200-250 г/м². Оценку поражения проводили в фазу полной спелости растений озимой ржи по каждому стеблю в соответствии со шкалой М.Ф. Григорьева (1976). Анализировали не менее 20 растений в 3-х повторениях.

Оценку состояния генофонда озимой ржи по устойчивости давали по развитию болезни: высокоустойчивые (развитие болезни 5-10%); умеренноустойчивые (11-15%); среднеустойчивые (16-25%); слабоустойчивые образцы (более 25%). Степень развития корневых гнилей определяли по формуле:

$$P\bar{b} = \frac{\sum (a \times b)}{A \times K} \times 100 \%$$

a - число растений с одинаковыми признаками поражения; *b* - соответствующий этому признаку балл поражения; *A* - число растений в учёте (здоровых и больных); *K* - высший балл учётной шкалы.

Результаты и обсуждения. Выявлено значительное влияние среды на иммунологическую характеристику генотипа. Так, в контролируемых условиях лабораторного эксперимента степень поражения изучаемых сортов была в среднем в 2-3 раза меньше, чем в полевых условиях у взрослого растения. Вероятно, это связано с усилением патогенных свойств аборигенной почвенной микрофлоры за счет интродуцированных видов *Fusarium spp.* и длительным патологическим процессом, совпадающим по времени с периодом вегетации изучаемых сортов.

В варианте без инфекции иммунных сортов в стадии 14-дневных проростков не обнаружено. Во всех популяциях были инфицированные растения с частотой от 6,4% (Дымка) до 26,8% (Рада). Однако, судя по степени поражения растений от 1,6 % (Дымка) до 6,9% (Леда) все изученные сорта характеризовались как высокоустойчивые к фузариозным корневым гнилям. Это свидетельствует о слабой исходной инфицированности семян урожая 2018 г. (табл.).

Таблица 1 – Распространение и развитие корневых гнилей у сортов озимой ржи в онтогенезе растений

Сорт	Со Контроль – без инфекции		Инфекционный фон (<i>Fusarium spp.</i>)			
	Поражение, %	Развитие болезни, %	Поражение, %	Развитие болезни, %	Поражение, %	Развитие болезни, %
	Лабораторный опыт		Лабораторный опыт		Полевой опыт	
Вятка 2	14,7	3,7	25,1	6,3	44,5	16,9
Крона	17,4	4,4	45,3	11,3	44,2	14,2
Кировская 89	14,6	5,8	23,2	3,7	53,5	18,6
Дымка	6,4	1,6	40,4	10,0	40,5	12,2
Фаленская 4	22,2	5,5	35,4	5,5	58,4	21,8
Снежана	6,6	1,7	17,8	4,5	48,9	21,4
Рушник	19,1	4,8	40,3	11,5	38,9	13,5

Флора	10,1	2,6	15,2	3,8	26,2	10,7
Рада	26,8	4,6	18,4	10,8	50,8	18,8
Графиня	8,5	2,2	25,9	7,1	37,7	12,7
Кипрез	11,0	2,8	52,3	21,7	68,5	36,8
Ниоба	13,1	4,0	40,9	13,5	56,2	22,6
Леда	22,2	6,9	29,9	12,1	32,4	11,8
Садко	15,1	3,8	31,4	10,5	57,3	25,5
Роса	17,1	4,3	22,4	9,7	56,1	25,8
Перепел	19,2	4,8	18,0	5,5	83,6	33,7
С-30/07	13,1	3,3	33,4	9,4	89,0	37,1

На инфекционном фоне видов *Fusarium spp.* доля инфицированных проростков в популяциях существенно увеличилась, варьируя от 15,2% (Флора) до 45,3% (Крона). Развитие болезни в стадии проростков у 10 сортов (Вятка 2, Кировская 89, Дымка, Фаленская 4, Снежана, Флора, Графиня, Роса, Перепел и С-30/07) было от 3,7% (Кировская 89) до 10,0% (Дымка), что характеризует их как высокоустойчивые к болезни в ювенильной стадии.

В фазе полной спелости зерна при искусственном заражении фузариозной инфекцией лишь один сорт Флора характеризуется высокой возрастной устойчивостью к корневым гнилям при степени поражения 10,7%. Умеренную устойчивость к болезни проявили 5 сортов (Крона, Дымка, Рушник, Графиня и Леда), степень поражения которых была на уровне 11,8-14,2%, а среднюю – 6 сортов: Вятка 2, Кировская 89, Фаленская 4, Снежана, Рада и Ниоба. Наиболее восприимчивыми к корневым гнилям являются новые популяции ржи (Садко, Роса, Перепел, Кипрез и С-30/07), степень поражения которых была на уровне 25,5-37,1%. Это может быть связано со снижением в последнее время селекционно-иммунологических исследований по повышению фузариозоустойчивости озимой ржи.

Заключение. Таким образом, при искусственной инокуляции семян и почвы видами *Fusarium spp.* 6 сортов озимой ржи (Крона, Дымка, Флора, Рушник, Графиня и Леда) сочетают относительно высокую устойчивость к фузариозным корневым гнилям в начале и конце онтогенеза растений, т.е. характеризуются ювенильной и возрастной устойчивостью к болезни.

Литература

1. Райнер Л., Мангстель А., Штрассе Ф. и др. / Озимая рожь / Перевод с немецкого А.М. Мазурицкого; под ред. А.И. Жолобова. М.: Колос, 1983. – 159 с.
2. Вавилов Н.И. Иммуниетет растений к инфекционным заболеваниям. М.: Наука, 1986, - 520 с.
3. Кобылянский В.Д. Рожь. Генетические основы селекции - М.: Колос, 1982. – 271 с.
4. Шешегова Т.К. Селекция озимой ржи на устойчивость к фузариозным болезням. Дис. ... докт. биол. наук. Л.: ВИР, 2005. – 266 с.
5. Шешегова Т.К., Щеклеина Л.М. Зависимость развития корневой гнили зерновых культур от погодных условий и сорта // Защита и карантин растений. 2016. – № 10. – С.17-19.
6. Бенкен А.А., Хрустовская В.Н. Лабораторная оценка болезнеустойчивости растений и паразитических свойств возбудителей обыкновенной корневой гнили // Тр. ВИЗР, 1977. – С. 9-13.
7. Гойман Э. Инфекционные болезни растений / Пер. с нем. под ред. М.С. Дунина. М.: Иностранная литература, 1954. – 608 с.
8. Григорьев М.Ф. Методические указания по изучению устойчивости зерновых культур к корневым гнилям Л.: ВАСХНИЛ, ВИР, 1976. – 59 с.

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА СОСНЯКОВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Абатурова К.В. – магистрант

Егошина Т.Л. – научный руководитель, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Понимание закономерностей динамики развития растительности под влиянием факторов природного и антропогенного характера требуется для мониторинга окружающей природной среды и формулирования принципов управления текущим состоянием экосистем. Антропогенная деятельность оказывает влияние на структуру и продуктивность растительных сообществ.

Сосняки, по литературным данным, являются менее устойчивыми к интенсивности антропогенного воздействия, причем антропотолерантность зависит от эдафо-фитоценологических характеристик леса [1, 2]. Особое значение имеет степень вытаптывания живого напочвенного покрова [3]. Поэтому изменение количественных и качественных показателей растительных сообществ нуждается в своевременной эколого-фитоценологической оценке с учётом воздействия антропогенных факторов.

Целью исследования было выявить закономерности многолетней динамики некоторых параметров травяно-кустарничкового яруса (ТКЯ) сосняка зеленомошного и сосняка багульниково-сфагнового в условиях антропогенной нагрузки.

Объектами исследования явились участки сосняка зеленомошного и сосняка багульниково-сфагнового на территории Кирово-Чепецкого района Кировской области на водораздельном плато р. Быстрица в 26 км к Ю-Ю-З от города Кирова (рис. 1).

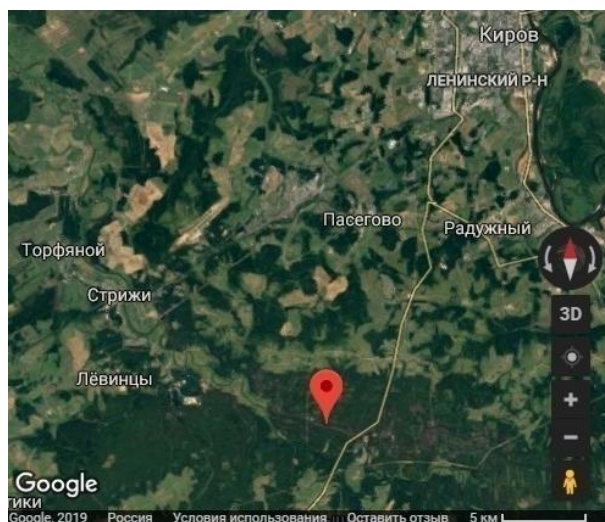


Рисунок 1 – Место расположения исследуемых участков

Исследуемые фитоценозы расположены в подзоне южной тайги. Климат территории умеренно-континентальный. Средняя температура января: $-13,5...-15^{\circ}\text{C}$, июля – $17-19^{\circ}\text{C}$; Относительная влажность воздуха составляет в среднем 75–79 %, количество осадков – 500–680 мм в год. Распределение температур, осадков и снежного покрова – неравномерное [4].

Для оценки динамики растительности сосняка багульниково-сфагнового использовали 19 геоботанических описаний и 21 характеристику флористического состава ТКЯ лесного сообщества, сосняка зеленомошного – 13 геоботанических описаний и 21 характеристику ТКЯ, выполненных в период с 2010 по 2017 гг. Геоботанические описания выполнены и обработаны с использованием подходов, принятых в направлении эколого-флористической классификации растительности [5].

Оценку состояния фитоценоза проводили по следующим параметрам: общее количество видов (α -разнообразие) и проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, – которые анализировали с учётом изменения погодных характеристик вегетационных сезонов (табл. 1) [6].

Таблица 1 – Основные характеристики погоды в г. Кирове в период 2010–2017 гг.

Характеристика / месяц	010	011	012	013	014	015	016	017	Средне-многолетнее значение
Среднемесячная температура, °С									
май	5,7	2,8	2,9	2,5	4,9	4,9	3,9	,6	13,2
июнь	7,1	6,7	7,3	9,0	5,3	8,7	6,5	3,7	16,8
июль	2,1	1,2	9,3	9,7	6,8	5,6	0,8	7,6	20,4
август	8,6	6,1	6,6	8,0	7,9	3,9	0,9	7,1	17,4
сумма осадков, мм									
май	9	4	3	2	2	7	0	5	35,3
июнь	24	6	03	4	07	0	4	0	81,0
июль		0	02	8	5	00	17	60	83,9
август	1	8	2	8	5	03	5	0	51,5

Степень антропогенной нарушенности лесных фитоценозов определяли по стадиям, предложенным С.Н. Савицкой и С.А. Дыренковым: 1) малонарушенное состояние леса; 2) нарушенное; 3) сильно нарушенное; 4) деградация насаждения [7].

Сосняк зеленомошный расположен на боровой террасе р. Быстрицы, на склоне северной экспозиции. Склон пологий, присутствуют прикорневые возвышения; происхождение микрорельефа – естественное. Окружение: дорога, тропинки. Тип почвы – дерново-слабоподзолистая песчаная, подстилаемая водно-ледниковыми отложениями. Увлажнение – нормальное, атмосферное. Режим увлажнения – проточный (рис. 2).



Рисунок 2 – Общий вид сосняка зеленомошного

Тип фитоценоза: сосняк зеленомошный. Состав древостоя: 10С (*Pinus silvestris* L.). Сомкнутость крон древостоя – 0,3 – 0,4. Средний возраст деревьев – 50–80 лет; средняя высота – 20 м; бонитет – 2–3 класс. Подрост: *P. silvestris* L., *Betula pendula* Roth. Средняя

высота подроста 1,5-3 м; состояние удовлетворительное. Подлесок не сомкнут из *Sorbus aucuparia* L., *Juniperus communis* L., *Chamaecytisus ruthenicus* Fisch. ex Woloszcz. Средняя высота кустарников – 0,5 м. Фон ТКЯ создают *Vaccinium myrtillus* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. Аспект – светло-зеленый. Общее количество учтенных видов – 15 из 8 семейств (преимущественно Ericaceae и Lycopodiaceae).

Мохово-лишайниковый покров предоставлен *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Cladonia rangiferina* (L.) F. H. Wigg., *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., произрастающие группировками или сплошным покровом.

Антропогенное воздействие – тропинки, сбор грибов и ягод, мусор, рубки. Антропогенная нагрузка – постоянная, включающая и рекреационный промысел. Стадия нарушенности фитоценоза – малонарушенное состояние, так как площадь тропинок составляет менее 10% от общей площади фитоценоза. Древостой, подлесок, подрост размещены равномерно. В напочвенном покрове присутствуют виды, характерные для естественного фитоценоза.

Динамика параметров ТКЯ сосняка зеленомошного представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика показателей сосняка зеленомошного

Показатели	2012	2013	2014	2016	2017
α-разнообразие	4	8	3	7	3
Проективное покрытие, %	30,0 ± 7,1	30,0 ± 14,1	6,0 ± 1,4	47,0 ± 11,4	30,5 ± 29,5

Видовое богатство колеблется в пределах 3-8 видов. Коэффициент флористического сходства Жаккара меняется от 0,10 до 0,25, так как некоторые виды при определенных метеорологических условиях могли развиваться хуже и вследствие не были учтены, то есть изменения в видовом составе сообщества могут быть экотопическими и фитоциклическими флуктуациями.

Выявлены достоверные различия динамики проективного покрытия ТКЯ сосняка зеленомошного в 2014 (6,0 ± 1,4 %) и 2016 (47,0 ± 11,4 %) годах. Проективное покрытие в 2014 году резко отличается от уровней других лет, что, возможно, обусловлено крайне низким уровнем осадков в мае.

Сосняк багульниково-сфагновый расположен в понижении на водораздельном плато р. Быстрицы. Микрорельеф кочкарниковый. Соотношение положительных и отрицательных форм микрорельефа – 65:45. Окружение: дорога, просека. Ботанический состав торфа: сфагново-древесный. Мощность мертвого покрова 15 см; покрытие – до 80%. Характер водного питания – смешанный. Режим увлажнения – застойный (рис. 3).



Рисунок 3 – Общий вид сосняка багульниково-сфагнового

Тип фитоценоза: сосняк багульниково-сфагновый. Состав древостоя: 10С (*Pinus silvestris* L.). Степень сомкнутости крон древостоя – 0,1-0,4. Средний возраст деревьев – 50-80 лет, средняя высота – 5-10 м, бонитет – 3-5 класс. Подрост: *Pinus silvestris* L., *Picea × fennica* L., *Betula pubescens* Ehrh.. Средняя высота подроста 0,70-2,5 м, состояние подроста -

близкое к угнетенному. Подлеска нет. Фон ТКЯ создают *Ledum palustre* L., *Vaccinium uliginosum* L.. Аспект – буровато-зеленый. Общее количество учтенных видов: 13 из 3 семейств (Ericaceae, Cyperaceae, Asteraceae).

Мохово-лишайниковый покров сплошной из *Sphagnum nemoreum* Scop., *Sphagnum magellanicum* Brid., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Polytrichum commune* Hedw., *Cladonia* spp.

Антропогенное воздействие – осушение 50-х годов и вторичное заболачивание в последующем, мелиоративный канал, тропы, сбор ягод, мусор. Антропогенная нагрузка – постоянная, включающая и рекреационный промысел. Несмотря на наличие антропогенного воздействия, напочвенный покров не изменил видовой состав, поэтому стадия нарушенности фитоценоза – малонарушенное состояние.

Динамика параметров ТКЯ сосняка багульниково-сфагнового представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика показателей сосняка багульниково-сфагнового

Показатели	Год						
	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017
α -разнообразие	6	7	8	5	5	8	7
Проективное покрытие, %	40,± 7,1	69,±20,5	46,3±14,1	65,0±4,1	60,0±7,1	78,1±7,4	82,5±3,5

Видовое богатство колеблется в пределах 5-8 видов. Уровень флористического сходства за 8 лет меняется от 0,30 до 0,86. Болотным сообществам присущ особый потенциал устойчивости.

Выявлены достоверные различия проективного покрытия в 2010 (40,0 ± 7,1 %) и 2017 (82,5 ± 3,5 %) годах, что может быть связано с высокими температурными показателями лета 2010 года. При этом проективное покрытие постепенно восстанавливалось в течение 8 лет: повышалось каждый год и достигло максимального уровня в 2017 году.

Таким образом, в регионе исследования выявлены и описаны типы фитоценозов: сосняк зеленомошный (15 видов из 8 семейств) и сосняк багульничково-сфагновый (13 видов из 3 семейств). Динамика видовой разнообразия и проективного покрытия ТКЯ сосняка зеленомошного представлена в виде экотопических и фитоциклических флуктуаций. Экотопические флуктуации проективного покрытия ТКЯ сосняка багульничково-сфагнового незначительны, в видовом разнообразии сохраняется постоянство. Стадия нарушенности фитоценозов определена как малонарушенное состояние. Антропогенная нагрузка на исследуемых участках, представленная преимущественно рекреационным промыслом, незначительна и не оказывает существенного влияния на состояние напочвенного покрова изученных типов сосняков.

Литература

1. Цареградская С.Ю. Динамика основных компонентов лесных биогеоценозов под влиянием рекреации [Текст] / С.Ю. Цареградская // Лесное хозяйство. – 1982. – № 2. – С. 56-61.
2. Абатурова К.В., Егошина Т.Л. Динамика параметров травяно-кустарничкового яруса ельника чернично-кисличного в условиях антропогенной нагрузки [Текст] / К.В. Абатурова, Т.Л. Егошина // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 132–135.
3. Рысин Л.П. Природные аспекты рекреационного использования леса [Текст] / Л.П. Рысин. – М.: Наука, 1987. – 168 с.
4. Природа, хозяйство, экология Кировской области: Сборник статей [Текст] / Под ред. В.И. Колчанова, А.М. Прокашева. – Киров, 1996. – 592 с.

5. Методы изучения лесных сообществ / Е.Н. Андреева, И. Ю. Баккал, В.В. Горшков. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.
6. Погода в Кирове [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27199> (дата обращения: 01.06.2018).
7. Дыренков С.А., Савицкая С.Н. Выделение основной стадии рекреационной деградации пригородных лесов [Текст] / С.А. Дыренков, С.Н. Савицкая // Тез. докл. 3-й Всесоюз. конф. по дендроклиматологии. – Архангельск, 1978. – С. 163–164.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА РУССКОГО ОСЕТРА ПОСЛЕ КОРМЛЕНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКОЙ «САРЕПТА»

Батракова Ю.М. – магистрант

Карапетян А.К. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

Мясо рыбы обладает очень многими полезными свойствами: в нём содержится большое количество незаменимых аминокислот, а также легкоусвояемый белок, который усваивается организмом человека на 98 %. Исследования показывают, что с ростом доли рыбной продукции в рационе населения увеличивается средняя продолжительность жизни людей [4, 6].

Для того чтобы осетроводство стало стабильно развиваться, необходимо разработать полноценные комбикорма, так как от комбикормов напрямую зависит выживаемость, жизнеспособность и продукционный потенциал рыб [1]. Недостаточная обеспеченность энергетическим и белковым сырьём, является главной причиной сдерживающей развитие комбикормовой промышленности [2]. В связи с этим главной и актуальной проблемой комбикормовой промышленности, является улучшение качества сырья и расширение его разнообразия [3].

Для научно-хозяйственного опыта были отобраны особи русского осетра, массой около 700 г. Методом аналогов были сформированы три группы русского осетра (контрольная и две опытные) в каждой по 40 голов. Продолжительность опыта составила 24 недели. Схема опыта: контрольная группа получала основной рацион (ОР) с подсолнечным жмыхом, 1 опытная группа ОР с 2,5 % подсолнечного жмыха и 7,5 % кормового концентрата «Сарепта», 3 опытная группа ОР с 10 % кормового концентрата «Сарепта».

К концу опыта живая масса в контрольной группе составила 1800,29 г, что было ниже, чем в 1 и 2 опытных группах соответственно на 6 % и 5 % (рисунок 1).

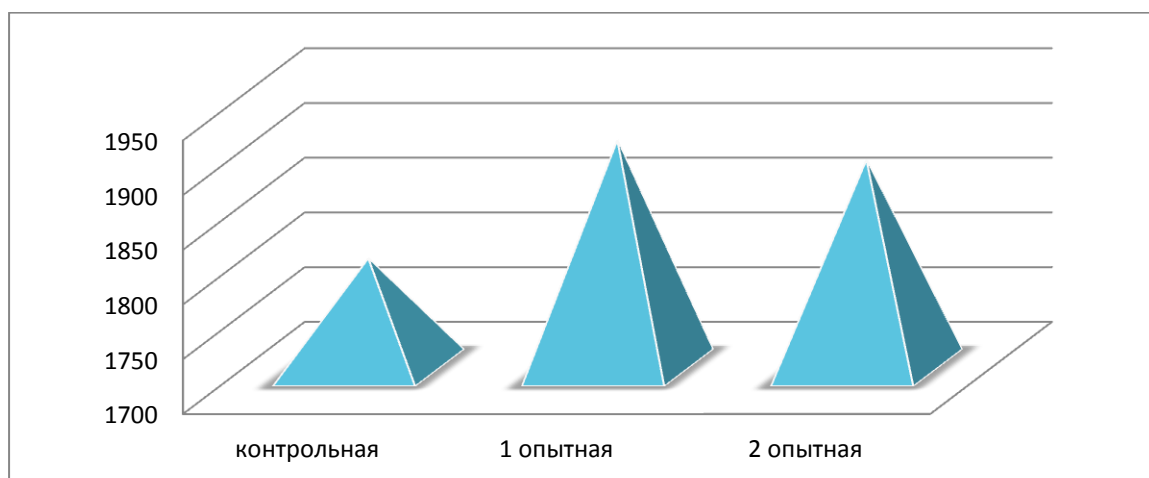


Рисунок 1- Живая масса русского осетра к окончанию опыта

Небольшое количество соединительных тканей в мясе рыбы, способствует быстрому перевариванию её организмом, ещё в ней имеется большое количество необходимых организму человека в любом возрасте Омега-3 жирные кислоты [5].

Для того чтобы оценить пищевую ценность мяса осетра проводились исследования химического состава тканей рыбы. Для определения пищевой ценности мяса рыбы, изучают содержания таких химических показателей как белок, жир, зола и т.д. таблица

Таблица 1 - Химический состав мяса русского осетра, %

Группа	Содержание в 100 граммах мяса:		
	Белка	Жиры	Золы
контрольная	14,5	9,5	2,5
1 опытная	15,0	9,7	2,6
2 опытная	14,9	9,6	2,6

Калорийность мяса в опытных группах превышала показатель контрольной группы, так в 1 опытной группе этот показатель был выше на 3,31 ккал, во 2 опытной группе на 1,75 ккал. В контрольной группе этот показатель был равен 98,60 ккал. Такая же тенденция прослеживалась по всем показателям исследуемого химического состава мяса. Содержание в мясе таких питательных веществ как белок и жир было выше в мясе рыб 1- и 2- опытной группы, так в 1-опытной группе эти показатели находились на уровне 15,0 % и 9,7 %, а во 2-опытной 14,9 % и 9,6 % соответственно. Содержание золы в мясе осетровых рыб опытных групп находилось на одном уровне и было немного выше чем в контроле.

Таким образом, результаты исследований химического состава мяса рыбы свидетельствуют, что получены достоверные данные, которые доказывают пищевую ценность мяса русского осетра.

Мышечная ткань исследуемого осетра характеризуется набором всех аминокислот (рисунок 2). Согласно данным сумма исследуемых аминокислот мышечной ткани в контрольной группе составила 29,8 г, в 1 опытной – 34,3 г, во 2 опытной – 33,0 г, что выше, чем в контроле соответственно на 4,5 г, 3,2 г.

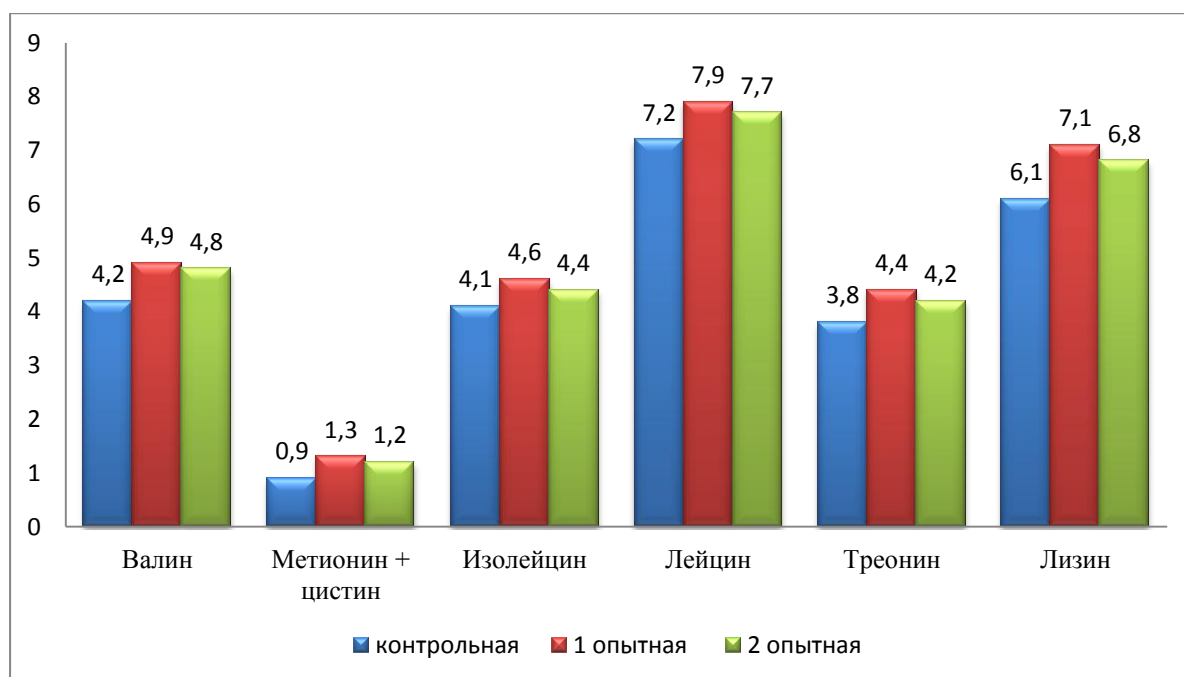


Рисунок 2 – Аминокислотный состав белков мышечной ткани, г/100 г белка

Припушенный осетр во всех опытных группах отличался хорошим ароматом, приятным вкусом. Общая оценка качества мясного бульона, баллы: контрольная группа - 4,57, 1 опытная - 4,62, 2 опытная - 4,59.

С целью изучения влияния кормового концентрата в составе комбикорма русского осетра на его вкусовые качества, была проведена органолептическая оценка мышечной ткани и бульона подопытных рыб в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ.

Вареное рыбное мясо оценивали по вкусу, сочности, запаху, консистенции, послевкусию и цвету (таблица 2).

Таблица 2– Дегустационная оценка мяса осетра, баллы

Группа	Показатель					
	Вкус	Цвет	Запах	Консистенция	Послевкусие	Общая оценка
контрольная	4,47±0,11	4,50±0,12	4,44±0,11	4,54±0,14	4,49±0,13	4,49
1 опытная	4,63±0,1	4,69±0,12	4,68±0,1	4,72±0,12	4,69±0,11	4,68
2 опытная	4,63±0,1	4,67±0,12	4,66±0,1	4,70±0,16	4,66±0,14	4,66

Полученные нами данные органолептической оценки рыбного филе показывают, что филе русского осетра опытных групп имело более высокие баллы, по сравнению с контрольной группой.

Результаты дегустации рыбного бульона, полученного при варке рыбы опытных групп, показали, что рыбный бульон во всех группах был вкусным, ароматным и наваристым, имел приятный прозрачный цвет, капельки жира присутствовали в большом количестве.

Таким образом, добавление в комбикорм изучаемого концентрата оказало положительное влияние на питательную ценность и органолептические показатели мяса русского осетра. В связи с выше сказанным, для повышения показателей продуктивности и качества мяса осетровых рыб рекомендуется вводить в рацион кормовой концентрат «Сарепта» в количестве, заменяющем 7,5 % подсолнечного жмыха от массы комбикорма.

Литература

1. Батракова, Ю.М. Использование премиксов в кормлении русского осетра / Ю.М. Батракова, Е.Д. Морозова, А.А. Шевандрин // Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых «Знания молодых: наука, практика и инновации». - 2018. - С. 192-194.
2. Дурсенев, М.С. Продуктивные качества коров при использовании биодобавки ВЭРВА в сухостойный период / М.С. Дурсенев, А.В. Филатов / Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 5 (60). – С. 43-46.
3. Калмыков, В.Г. Использование кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в комбикормах для осетровых рыб / С.И. Николаев, В.Г. Дикусаров, А.К. Карапетян и др. // [Электронный ресурс] Научный журнал КубГАУ. - 2016. - № 118 - Режим доступа: <http://www.ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/32.pdf>
4. Карапетян, А.К. Высокобелковый концентрат в яичном и мясном птицеводстве / А.К. Карапетян, О.В. Корнеева, М.В. Струк // Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России Международная научно-практическая конференция, посвящённая 20-летию создания Ассоциации «Аграрное образование и наука». - 2018. - С. 98-102.

5. Николаев, С.И. Экономическая эффективность применения различной структуры рецептов комбикормов для птицы / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, М.В. Струк, И.Ю. Даниленко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2. - С. 110-116.

6. Николаев, С.И. Применение продукта переработки семян горчицы в комбикормах для русского осетра / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, И.Ю. Даниленко // материалы национальной конференции «Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства». - 2016. - С. 22-25.

ВЛИЯНИЕ pH НА АНАЛИТИЧЕСКИЙ СИГНАЛ, ПОЛУЧАЕМЫЙ ТЕТРАЗОЛЬНО-ТОПОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТОКСИЧНОСТИ РАСТВОРОВ

¹Веселова Е.В. – студент

¹Фокина А.И.– кандидат биол. наук, доцент

²Огородникова С. Ю. – кандидат биол. наук, старший научный сотрудник

¹ФГБОУ ВО ВятГУ, г. Киров, Россия

²Лаборатория биомониторинга Коми НЦ УрО РАН, Россия

Для проведения экологического мониторинга разрабатывают все больше простых и быстрых способов определения токсичности сред. В частности, развивается направление использования микрокристаллоскопических реакции, протекающих в микроорганизмах, аналитический эффект которых зависит от токсического действия окружающей среды на микроорганизмы. Одной из таких реакций является реакция образования кристаллов формазана (ТФФ) красного цвета в результате действия клеточной дегидрогеназы на 2,3,5-трифенилтеразолия хлорид (ТТХ). Методика определения жизнеспособности, в основе которой лежит образование ТФФ, была адаптирована для определения токсичности различных сред с использованием почвенных цианобактерий (ЦБ) [1]. При всех равных условиях, дегидрогеназная активность ЦБ более чувствительная тест-функция, чем некоторые тест-функции, положенные в основу таких аттестованных тест-методов, как установление токсичности с помощью тест-системы «Эколном», реакции ракообразных *Daphnia magna* [2]. Однако не установлено влияние на аналитический сигнал кислотности исследуемого раствора. Поэтому целью работы было установить оптимальные значения pH для определения токсичности растворов, содержащих сульфат меди(II) и гербицид на основе флорасулама, тетразолюно-топографическим методом с использованием почвенных цианобактерий *Nostoc paludosum* 18.

Выбор сульфата меди(II) обусловлен тем, что соединения меди широко используются, поэтому велика вероятность поступления их в живые организмы. Медь – окислительно-восстановительно активный переходный металл, который может быть одновременно необходимым и, в зависимости от условий, токсичным для живых организмов. Флорасулам относится к гербицидам системного действия, применение которого создает опасность загрязнения объектов окружающей среды, а данные об определении токсичности сред, загрязненных флорасуламом не многочисленны.

Объектами исследования были индивидуальные растворы сульфата меди(II) и флорасулама, а также растворы смеси веществ с концентрацией ионов меди(II) равной 1 мг/дм³ (ПДК в воде [3]), флорасулама – 0,01 мг/дм³ (ПДК в воде [4]). Готовили растворы с указанными концентрациями веществ с различными значениями в них pH (кислотность устанавливали с помощью лимонной кислоты и гидроксида натрия). Интервал значений pH составил от 2 до 9 единиц. Кислотность в растворах контролировали с помощью pH-метра.

Титр культуры ЦБ, необходимый для адекватной диагностики токсичности растворов флорасулама не известен, поэтому ЦБ *N. paludosum* вносили в раствор флорасулама с концентрацией равной 0,01 мг/дм³, создавая титр культуры 10⁶, 10⁷, 10⁸ кл/см³. Экспозиция составила 20 часов. Затем культуру отделяли от раствора центрифугированием и заливали на

3 часа 0,1%-ным раствором ТТХ. Далее методом прямого счета под микроскопом определяли долю клеток с кристаллами ТФФ.

Далее культуру ЦБ вносили в растворы (титр микроорганизмов в растворах составил 107 кл/см³):

- соли меди с концентрацией Cu²⁺ равной 1 мг/дм³ и рН равными 2–9;
- флорасулама с концентрацией 0,01 мг/дм³ и рН равными 2–9;
- смеси соли меди и флорасулама с такими же концентрациями и рН как в монорастворах;
- растворы с рН от 2 до 9 без токсикантов
- соли меди с концентрацией Cu²⁺ 1 мг/дм³ и GSH (мольное соотношение Cu²⁺:GSH равно 1:4).

Через 20 часов экспозиции культуры с растворами токсикантов, микроорганизмы отделяли центрифугированием и заливали 0,1%-ным раствором ТТХ. Через 3 часа определяли долю клеток с кристаллами ТФФ.

При исследовании влияния титра культуры на аналитический эффект, обусловленный действием флорасулама, установлено, что доля клеток ЦБ с кристаллами ТФФ зависит от титра культуры. Так при концентрации токсиканта равной 0,01 мг/дм³ в контрольном варианте доля клеток с кристаллами составила 88±11%. Величина доли клеток с кристаллами ТФФ в культуре с титром равном 108 кл/см³ несколько выше чем, в контроле (92±11%). Снижение титра приводит к снижению жизнеспособности культуры (при титре равном 107 кл/см³ – 36±4%, при титре равном 106 кл/см³ – 26±3%). Таким образом, токсичность удалось диагностировать при титрах 107 и 106 кл/см³, что позволяет использовать культуру с данными титрами в качестве тест-объекта. Однако при 106 кл/см³ затруднено приготовление мазков и получение воспроизводимых результатов из-за малой концентрации микроорганизмов. Поэтому в дальнейшем работу проводили с культурой при титре 107 кл/см³. Применение микроорганизмов с данным титром позволяет диагностировать токсичность не только раствора флорасулама, но и сульфата меди(II).

Для описания степени токсичности исследуемых растворов вычислили отклонение (%) от контроля величин долей клеток культуры ЦБ, проконтрактировавших с растворами токсикантов в течение 20 часов, в которых образовались кристаллы формаза (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние состава раствора на долю клеток цианобактерий с кристаллами формаза (отклонение от контроля, %) (n = 3, P = 0,95)

Вариант (согласно рН)	Без добавления токсикантов	рН+Cu	рН+Флорасулам	рН+Cu+флорасулам	Cu ²⁺ :GSH 1:4
2	0	0	0	0	95.9
3	0	0	66	97	95.7
4	2	47	58	74	38
5	-1	40	56	78	34
6	4	44	56	67	36
7	1	49	60	77	34
8	3	37	54	74	29
9	-2	40	67	76	28

Кроме исследования методом прямого микроскопирования, было проведено количественное определение ТФФ методом спектрофотометрии. Для этого клетки ЦБ предварительно разрушали ледяной уксусной кислотой, а ТФФ экстрагировали ацетоном.

Количественное определение ТФФ позволило установить то, что при рН равных 2 и 3 количество образовавшегося формаза было минимальным (табл. 2), что подтверждают данные, полученные методом прямого счета. В вариантах с рН растворов равным 4, 7, 8 и 9 без добавления токсикантов количества формаза превысили значения количеств в

контрольных вариантах. При рН 4–9 в растворах с ионами меди(II) и в растворах флорасулама с ионами меди(II) наблюдается снижение количеств формазана по сравнению с контролем. Однако, величины количеств ТФФ колеблются, и не удается установить интервала рН, оптимального для диагностики токсичности. В растворах флорасулама с рН от 4 до 9 отклонение от контроля было незначительно, поэтому определение токсичности методом спектрофотометрии не дает данных, интерпретируемых как токсичность. Причина появления относительно больших количеств формазана в вариантах и отсутствие оптимальных интервалов рН для диагностики токсичности пока устанавливаются.

Таблица 2 – Отклонение от контроля массы формазана, содержащейся в клетках ЦБ, %

Вариант (согласно рН)	Без добавления токсикантов	рН+Cu	рН+флорасулам	рН флорасулам Cu	+Cu ²⁺ :GSH +1:4
2	84	84	59	52	26
3	85	84	65	70	31
4	-29	62	-3	22	-230
5	-6	45	9	44	-89
6	2	39	-6	50	-38
7	31	49	14	51	-14
8	-25	14	0	62	8
9	-17	40	16	55	67

В растворах при рН, равных 2 и 3, клетки ЦБ погибали во всех случаях. При этом окраска суспензии стала коричневой уже в течение первого часа экспозиции культуры ЦБ с раствором. Появление коричневой окраски свидетельствует об образовании феофитина из хлорофилла. Губительное влияние низких значений рН сказывается не только на протекании процесса феофитинизации, но и на работе клеточных дегидрогеназ, активность которых подавляется настолько, что при микроскопировании практически не удается обнаружить клеток с кристаллами ТФФ во всех вариантах с рН равными 2 и 3 (кроме рН = 3 + флорасулам) (табл. 1).

Аналитический сигнал достоверно не изменяется при значениях рН в интервале от 4 до 9. Процент погибших клеток больше в монорастворе флорасулама, чем в монорастворе сульфата меди(II). Совместное присутствие в растворе соли меди(II) и флорасулама вызывает токсический эффект, превышающий по силе эффекты в монорастворах (табл. 1). На основании полученных данных рекомендуем определять токсичность растворов тетразольно-топографическим методом при значениях рН от 4 до 9.

Литература

1. Домрачева Л. И., Кондакова Л. В., Ашихмина Т. Я., Огородникова С. Ю., Олькова А. С., Фокина А. И. Применение тетразольно-топографического метода определения дегидрогеназной активности цианобактерий в загрязненных средах // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 2. С. 23–28.
2. Домрачева Л. И., Кондакова Л. В., Огородникова С. Ю., Олькова А. С., Фокина А. И. Применение тетразольно-топографического метода определения дегидрогеназной активности цианобактерий в загрязненных средах // Биологический мониторинг природно-техногенных систем. Сыктывкар, 2011. С. 110–120.
3. Г.Н. 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. Г.Н. 1.2.3111-13. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень).

МАТЕРИАЛЫ К ХАРАКТЕРИСТИКЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТРОИЦКО-ПЕЧОРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Гудовских Ю.В – аспирант

Кислицына А.В. – аспирант

Катаргина Н.И. – аспирант

Егошина Т.Л. – научный руководитель, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Видовое богатство является одним из самых важных показателей биологического разнообразия. Сохранение биологического разнообразия – это необходимое условие выживания человека и устойчивого развития цивилизации и одна из важных задач современности для сохранения уникальных и эталонных ландшафтов и экосистем (Реймерс, 1978; Яблоков, Остроумов, 1985; Гудовских и др., 2013; Гудовских, Егошина, Савинцева, 2016).

Исследуемая территория – уникальная гидрологическая система, которая в сочетании со старовозрастными темнохвойными лесами является неотъемлемой частью экосистемы лесов, составляющих объект всемирного природного наследия «Девственные леса Коми», включающий территорию НП «Югыд ва» и ГПЗ «Печоро-Илычский» и не имеет аналогов в России.

Комплексное экологическое обследование территории осуществлялось в июле – сентябре 2013 г. на территории Еремеевского лесничества Троицкого-Печорского района Республики Коми.

Описания растительных сообществ проводили согласно общепринятым геоботаническим методам (Методы изучения ..., 2002; Миркин, Наумова, 1998). Латинские названия видов растений приведены согласно сводке С.К. Черепанова (1995).

Согласно принятому в настоящее время ботанико-географическому районированию (Исаченко, Лавренко, 1980; Биологическое разнообразие..., 2009), большая часть территории уральского Припечорья относится к Урало-Западносибирской провинции Евразийской хвойно-лесной (таежной) области; темнохвойные и смешанные лиственно-темно-хвойные леса равнинной ландшафтной зоны входят в состав Североευропейской провинции.

Растительность исследуемой территории разнообразна, имеет выраженную вертикальную зональность и представлена типичными для данной местности и в целом, для климатической зоны Приуралья, ландшафтами: горной тайгой (ельниками чернично – и травяно – зеленомошными, елово-можжевельниковыми и березовыми лесами, елово-кедровым лишайниковым редколесьем), пойменными разнотравными фитоценозами (крупнотравно – и разнотравно – злаковыми лугами), верховыми и переходными болотами (пушицево – сфагновыми верховыми и березняками хвощево-травяными), горно-тундровыми лугами.

Доминирующим типом фитоценоза на исследуемой территории являются ельники чернично-зеленомошные, реже встречаются ельники травяно – зеленомошные. Преобладающей породой в таких фитоценозах является ель сибирская (*Picea obovata*), в качестве сопутствующих видов выступает береза пушистая (*Betula pubescens*) и кедр сибирский (*Pinus sibirica*). Сомкнутость крон древостоя составляет 0,3-0,5. Невысокая сомкнутость крон обусловлена климатическими особенностями и особенностями рельефа.

Подлесок выражен достаточно хорошо и образован популяциями следующих видов растений: можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), шиповник иглистый (*Rosa acicularis*), малина обыкновенная (*Rubus idaeus*).

В травяно-кустарничковом ярусе таких лесов произрастают: черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*), плаун годичный (*Nardus stricta*). Также, в умеренном или единичном количестве, встречаются такие виды как ситник альпийский (*Juncus alpinoarticulatus*), кипрей узколистный (*Chamerion angustifolium*), манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris*), брусника (*V. vitis-idaea*). В мохово-лишайниковом покрытии преобладают следующие мхи: сфагн болотный (*Sphagnum palustre*

L.), кукушкин лён обыкновенный (*Polytrichum commune* Hedw.), на сухих открытых и солнечных участках – представители р. *Cladonia*.

Болота являются неотъемлемым элементом ландшафта данного района. Широкое развитие болот в Припечорской низменности обусловлено равнинным характером территории, значительным количеством осадков и низкой испаряемостью (Боч, Оленская, 1980).

Верховые болота являются облесенными, древесный ярус которых представлен елью и сосной. Облик этих фитоценозов определяется наличием сплошного почвенного покрова из сфагновых мхов. В травяно-кустарничковом ярусе осоково-сфагнового болота преобладают представители р. *Carex*, среди которых доминирует осока острая (*C. acuta*), значительно участие ситника развесистого (*J. effuses*). Фоновыми видами болотных сообществ являются: пушица многоколосковая (*Eriophorum angustifolium*) и влагалищная (*E. vaginatum*), осока чёрная (*C. nigra*), осока шаровидная (*C. globularis*), *C. acuta*, осока двудомная (*C. dioica*), осока пузырчатая (*C. vesicaria*). Весьма богаты болотные сообщества различными видами ягод: голубикой (*V. uliginosum*), водяникой чёрной (*Empetrum nigrum*), клюквой обыкновенной (*V. oxycoccos*), реже - княженикой арктической (*Rubus arcticus*). Могут встречаться также такие виды как черника обыкновенная (*V. myrtillus*) и *V. vitis-idaea*, но в большей степени данные виды приурочены к лесным фитоценозам.

Низинные болота приурочены к поймам рек и ручьев, где занимают незначительную площадь, расположенную в непосредственной близости к водной артерии. Облик данных ассоциаций формируют заросли *C. acuta*, осоки топяной (*C. limosa*), *C. dioica*. Часто встречается канареечник тростниковидный (*Phalaroides arundinacea*). В моховом покрове преобладают представители р. *Sphagnum*, изредка на повышениях микрорельефа встречается *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.

Высокотравные луга, которые приурочены к поймам рек, представлены ассоциациями: аконита северного (*Aconitum septentrionale*), бодяка разнолистного (*Cirsium heterophyllum*), василистника малого (*Thalictrum minus*), вейника пурпурного (*Calamagrostis purpurea*), горца змеиного (*Polygonum viviparum*), бузульника сибирского (*Ligularia sibirica*), золотарника обыкновенного (*Solidago virgaurea*), ожики волосистой (*Luzula pilosa*), мятлика лесного (*Poa silvicola*), кислицы заячьей (*Oxalis acetosella*), лука-скороды (*Allium choenoprasum*), костреца безостого (*Bromopsis inermis*), таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria*), чемерицы Лобеля (*Veratrum lobelianum*), гвоздики пышной (*Dianthus superbus*) и другими.

В речных долинах и долинах ручьев встречаются: *A. septentrionale*, *C. purpurea*, *G. sylvaticum*), *S. virgaurea*, *O. acetosella*.

Таким образом, результаты проведенного рекогносцировочного исследования показали, что флора исследуемой территории характеризуется высоким уровнем биоразнообразия и уникальностью природных комплексов. Особое место в сохранении ценных типов экосистем представляют собой сообщества кедровых и сосновых лесов, верховых и переходных болот, низинных и пойменных лугов, горных тундр, которые входят в единый крупный массив старовозрастных темнохвойных лесов всемирного природного наследия «Девственные леса Коми». Они обладают достаточно высоким уровнем альфа-разнообразия и представлены типичными для таежной зоны аборигенными представителями флоры.

Литература

1. Биологическое разнообразие Уральского Припечорья. – Сыктывкар, 2009. – 265 с.
2. Гудовских Ю. В., Егорова Н. Ю., Егошина Т. Л., Катаргина Н. И., Ковригина Т. А.,
3. Лугинина Е. А., Ляпунов А. Н., Оботнин С. И., Пережогина М. С., Сулейманова В. Н., Тужаров Е. С. Экологическое обследование территорий, планируемых для присоединения к НП "Югид Ва" // Актуальные проблемы региональной экологии и биодиагностика живых систем: мат-лы XI Всероссийской науч-практ. конф-и - выставки инновационных

- экологических проектов с Междунар. участием. – Киров: изд-во ООО «Веси», 2013. – С. 429-432.
4. Гудовских Ю.В., Егошина Т.Л., Савинцева Л.С. Исследование биоты проектируемой ООПТ «Юрибейский» (Гыданский полуостров) // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. – Т. 26. № 1. – Ижевск, 2016. – С. 15-28.
 5. Исаченко Т.Н., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. – Л., 1980. С. 10 -20.
 6. Методы изучения лесных сообществ. – СПб, 2002. – 240 с.
 7. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и состояние основных концепций) – Уфа, 1998. – 413 с.
 8. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. – М.: Мысль, 1978. – 296 с.
 9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб: Мир и семья-95, 1995. – 992 с.
 10. Яблоков Л. В., Остроумов С. А. Уровни охраны живой природы. – М.: Наука, 1985. – 175 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ХОСТАЗИМ Х50 В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Гуляева В.А. – студент

Агапов С.Ю. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

На сегодняшний день отечественное птицеводство является высокоперспективной отраслью и вносит огромный вклад в обеспечение населения качественными продуктами [2,4]. Главное значение заслуживают вопросы качества и конкурентоспособности продукции отечественного производства, а также о безопасности экологически качественной продукции.

В полноценном кормлении птицы должно быть все сбалансированно, необходимо иметь энергетические, биологически активные вещества, которые обеспечат здоровьем птицу, и поддержат высокую продуктивность, а в конечном итоге безопасность, качество и технологические свойства мяса и яиц [3].

Так, на современном уровне технологии кормления используются пробиотические, пребиотические и антиоксидантные кормовые добавки; аминокислоты, витамины, а также ферментные препараты [1].

Целью исследования явилось увеличение мясной продуктивности за счет использования ферментативного препарата Хостазим Х50 в кормлении цыплят бройлеров.

Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» в период с 2017 по 2019 гг. в условиях научно-исследовательского центра безопасности и эффективности кормов и добавок на базе ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ. Все виды анализов проводили в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ по методике зоотехнического анализа.

Для проведения опыта были сформированы 2 группы суточных цыплят-бройлеров по принципу аналогов по 35 голов в каждой (контрольная и опытная). На выращивание были отправлены только кондиционные цыплята. При технологии посадки учитывалось то, что цыпленок должен как можно скорее получить доступ к корму и воде. Подопытная птица во все периоды опыта содержалась в одинаковых условиях, обслуживалась одним рабочим и получала равное количество кормов одинакового качества.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Возраст, дней	Прод., пыта, дней	Особенности кормления	
				Фаза кормления	
				Рост	Финиш
контрольная	35	7	35	ОР	ОР
опытная	35	7	35	ОР+Хостазим X50 50г на тонну комбикорма	ОР+Хостазим X50 50 г на тонну комбикорма

Были разработаны рецепты комбикормов, в соответствии с нормами кормления ВНИТИП [1]. По энергетической и протеиновой питательности комбикорма для контрольной и опытной групп были практически одинаковыми. Корма для опытного поголовья готовились отдельно и скармливались групповым методом два раза в день.

В период опыта к основному рациону (ОР) подопытной группы вводили ферментативный препарат Хостазим X50 в количестве 50 г на тонну комбикорма.

Живая масса отражает влияние условий кормления и содержания, в которых выращиваются цыплята-бройлеры. Введение ферментативного препарата в пшенично-ячменный рацион способствовало повышению живой массы подопытных цыплят-бройлеров (табл. 2).

Таблица 2 - Изменение живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г (M±m)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса:		
в начале опыта	129,87±0,82	132,19±1,3
в конце опыта	2176,37±15,06	2333,49±13,69***
Общий прирост	2046,5	2201,3
Среднесуточный прирост	58,47	62,89
% к контролю	100	107,56

***p>0,999

Живая масса в конце опыта у подопытной птицы составила 2333,49 г, что было выше чем в контроле на 157,12 г (рис. 1).

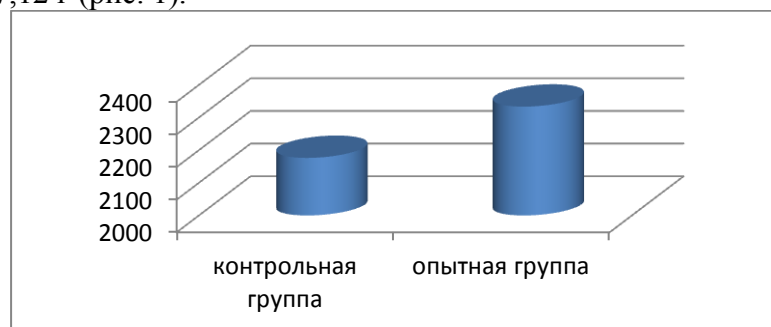


Рисунок 1- Живая масса цыплят-бройлеров в конце опыта, г

Общий и среднесуточный прирост цыплят-бройлеров в контрольной группе составил – 2046,5 и 58,47 г, в опытной группе – 2333,49 и 62,89 г, что выше контрольной соответственно на 7,56 %.

Важнейшим зоотехническим показателем комплексной оценки эффективности использования комбикормов являются затраты корма на единицу продукции (табл. 2).

Таблица 3 - Затраты комбикорма на 1 голову и на 1 кг прироста подопытных цыплят-бройлеров, кг

Группа	Период выращивания			Затраты корма на 1 кг прироста
	Финишный	Ростовой	Всего за период выращивания	
контрольная	1,91	2,66	4,57	2,14
опытная	1,77	2,45	4,22	1,84

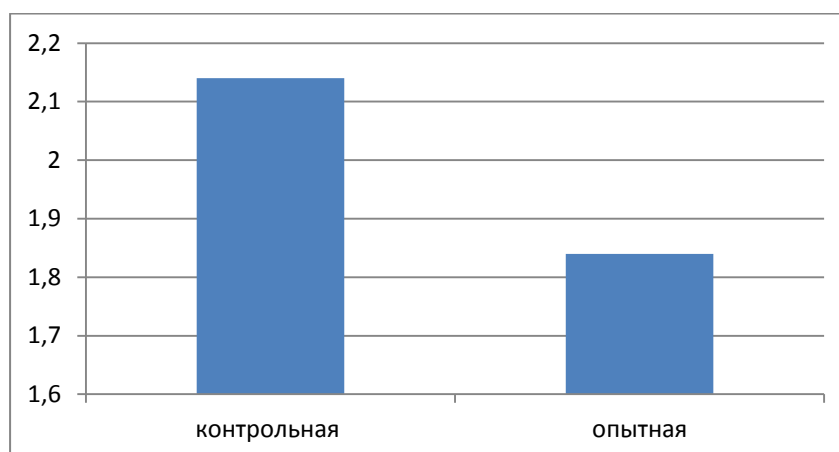


Рисунок 2 - Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров, кг

Наименьшим расходом кормов на 1 кг прироста живой массы отличались цыплята-бройлеры опытной группы, в которой он составил 1,84 кг, что на 0,3 кг меньше чем в контрольной группе.

Для окончательной оценки мясной продуктивности подопытных цыплят-бройлеров был проведен контрольный убой с проведением анатомической разделки тушек. Убойный выход в контрольной группе составил 71,12 %, в опытной – 73,05 %, что на 1,93 % выше контроля.

Экономическая эффективность от использования Хостазим Х50 в кормлении цыплят-бройлеров приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Экономическая эффективность использования Хостазим Х50 в кормлении цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	35	35
Общий прирост, г	2046,5	2201,3
Масса потрошеной тушки, г	1523,9	1681,2
Выход мяса в целом по группе, кг	53,34	58,84
Выручено всего, руб.	5067,3	5589,8
Расход кормов всего, кг	159,95	147,7
Затрачено кормов за опытный период, руб.	2773,53	2605,43
Общие затраты, руб.	3962,19	3722,04

Прибыль от реализации мяса, руб. в целом по группе	1105,11	1867,76
Условная прибыль в расчете на 1000 гол., руб.	31574,57	53364,57

Экономические расчеты как окончательные показатели использования испытуемой ферментативной добавки, свидетельствует о целесообразности её применения в кормлении цыплят-бройлеров, так условная дополнительная прибыль на 1000 гол. – 53364,57 руб.

Таким образом, с целью повышения мясной продуктивности цыплят-бройлеров рекомендуем вводить в комбикорм ферментативную добавку Хостазим Х50 в количестве 50 г на тонну комбикорма.

Литература

- 1 Дурсенев, М.С. Продуктивные качества коров при использовании биодобавки ВЭРВА в сухостойный период / М.С. Дурсенев, А.В. Филатов / Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 5 (60). – С. 43-46.
- 2 Карапетян А.К. Использование новых кормовых добавок в кормлении мясной птицы /Карапетян А.К. // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых. - 2015. - С. - 157-158.
- 3 Липова Е.А. Применение в кормлении птицы БВМК / Липова Е.А., Карапетян А.К., Шерстюгина М.А. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 1 (33). - С. 173-176.
- 4 Николаев С.И. Влияние нута на переваримость питательных веществ сельскохозяйственной птицы. / Николаев С.И., Карапетян А.К., Корнилова Е.В., Струк М.В. //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 107. - С. 1689-1702.

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ СНЕГОВОГО ПОКРОВА В РАЙОНЕ ГОРОДА ШАХУНЬЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Долинина Е.С. – студент

Адамович Т.А. – кандидат геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО ВятГУ, г. Киров, Россия

Состояние снежного покрова определяет последствия хозяйственной деятельности человека и является показателем зимних загрязнений окружающей среды. Снег накапливает за определённый период времени загрязняющие вещества и отдаёт их весной при снеготаянии в окружающую среду. С тальми водами загрязняющие вещества перемещаются на значительное расстояние от мест их выпадения. Загрязнённость снежного покрова в зоне влияния города – лишь часть локального воздействия урбанизации на окружающую среду. Исследование этой проблемы позволяет создать представление об одном из фрагментов антропогенного загрязнения окружающей среды [1, 2, 3].

В настоящее время достаточно широкое распространение получили методы изучения изменений состояний окружающей природной среды с помощью биоиндикаторов – организмов, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Применение для целей определения состояния окружающей среды живых организмов связано с тем, что некоторые из них весьма чувствительны и избирательны к различным факторам среды обитания [4, 5, 6]. В качестве основного фактора при оценке среды жизни выделяют состояние окружающей среды, поэтому перспективным и реальным методом

оценки загрязнённости городской среды представляется биологический метод оценки состояния территорий.

Методы биотестирования, основанные на ответной реакции живых организмов на негативное воздействие загрязняющих веществ, способны давать достоверную информацию о качестве компонентов окружающей среды, в том числе снегового покрова. Исследований по оценке токсичности проб снега вблизи молокозавода и железной дороги в районе г. Шахунья Нижегородской области до настоящего времени не проводилось, что делает данное исследование актуальным.

Целью данной работы является оценка токсичности снегового покрова вблизи молокозавода и железной дороги в районе г. Шахунья Нижегородской области.

Исследование токсичности проб почвы проводили методами биотестирования. Для определения токсичности почвы, использовали аттестованные методики. Токсичность талого снега оценивали в биотестах по изменению биолюминесценции бактериальной тест-системы «Эколюм» [7] и по смертности *Daphnia magna* [8]. Статистическая обработка проводилась в программе Excel.

Пробоотбор проводили вблизи молокозавода и железной дороги (рис. 1) на территории г. Шахунья.

Содержание загрязняющих веществ в пробах снега, взятых с территории молокозавода и железной дороги сравнили с фоновым значением (парк). Исследования снега проводили в светлое время суток. Сначала измеряли глубину снега. Глубина снежного покрова в разных точках опытного участка составляла от 20 см около дороги до 80 см на заснеженной части склона сопки. Неодинаковая глубина снежного покрова на разных участках связана с рельефом местности, и особенностями деятельности человека.

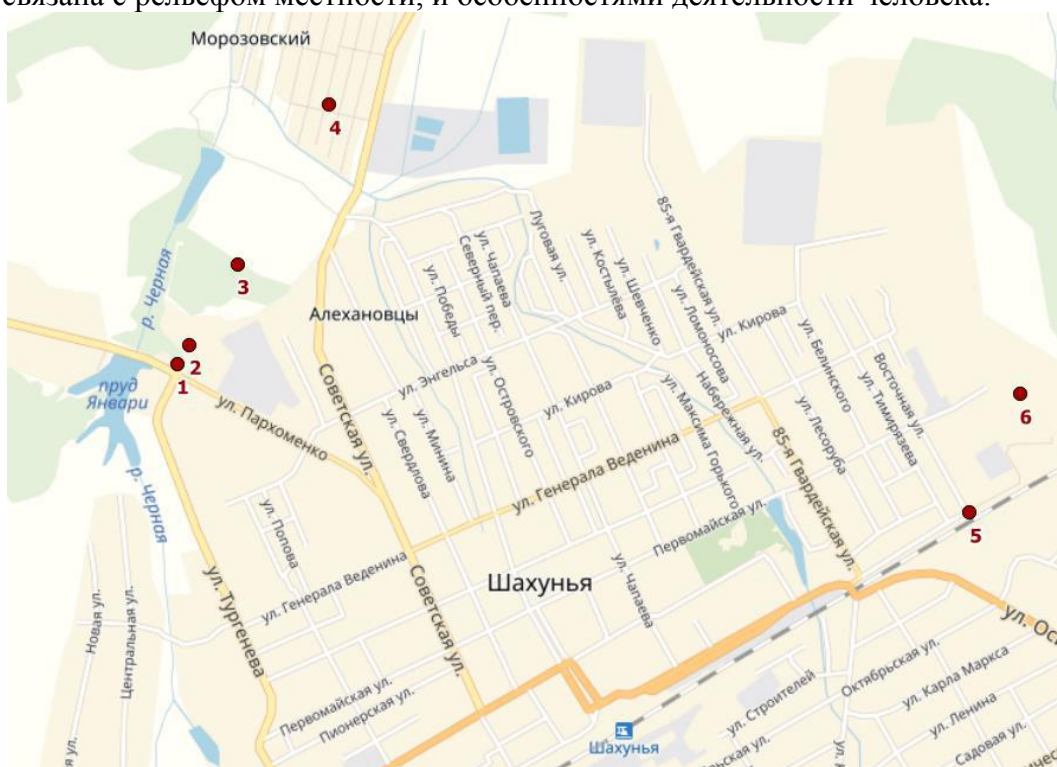


Рисунок 1 – Карта-схема участков отбора проб снега вблизи г. Шахунья

Примечание: т. 1 – 50 м от молокозавода, т. 2 – 100 м от молокозавода, т. 3 – 500 м от молокозавода, т. 4 – 1000 м от молокозавода, т. 5 – 50 м от железной дороги, т. 6 – 500 м от железной дороги

Биотестирование проб по смертности *Daphnia magna* выявило токсичной пробу снега, отобранной на расстоянии 50 м от железной дороги. В остальных пробах смертность особей

не превышала 50 %, т.е. образцы не оказывали острого токсического действия. Таким образом токсичность исследуемых образцов проб снега снижается по мере удаления от железной дороги. Пробы, отобранные в районе молокозавода также не оказывали острого токсического действия. В результате биотестирования проб снега по изменению биолюминесценции бактериальной тест-системы «Эколюм» 1 исследуемая проба, расположенная в 50 м от железной дороги была отнесена ко II группе токсичности – «образец токсичен». Остальные исследуемые пробы снега свидетельствуют об умеренной степени токсичности проб снега у железной дороги (43 у.е.), о допустимой – у молокозавода (10 у.е.). Данные по токсичности образцов снегового покрова по смертности *Daphnia magna* коррелируют с данными по изменению биолюминесценции бактериальной тест-системы «Эколюм».

Комплексная биологическая оценка загрязненности городской среды свидетельствует о допустимой токсичности территорий г. Шахунья с разной степенью выраженности. Выявлена закономерность по снижению токсичности исследуемых проб снега по мере удаления от железной дороги. Данные, полученные в ходе исследований, могут быть использованы для экологического мониторинга урбанизированных территорий.

Литература

1. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В.Н. Василенко, Н.М. Назаров. – Л., 1985. – 256 с.
2. Кузьмин П.П. Процесс таяния снежного покрова / П.П. Кузьмин. – Л., 1981. – 345 с.
3. Лобанов А.И. Экологическая ситуация в г. Красноярске на 2011 г. / А.И. Лобанов, Н.Н. Морозова // Разработка механизмов взаимодействия различных субъектов городского сообщества для обеспечения экологической безопасности городской среды: материалы науч.-практич. семинара. – Красноярск, 2011. – 119 с.
4. Тихановская Г.А., Рувинова Л.Г. Биологический контроль окружающей среды: учеб. пособие. – Вологда: Изд-во ВоГТУ, 2012. – 64 с.
5. Кириенко Н.Н. Использование методов биотестирования при анализе загрязненности снегового покрова г. Красноярска / Н.Н. Кириенко, А.С. Черепанова // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 5. – С. 244–247.
6. Фокина А.И., Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Казакова Д.В., Скугорева С.Г. Оценка состояния почвы с использованием методов биотестирования и биоиндикации // Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Экология родного края». – 2017. – С. 130–134.
7. ПНДФ Т 14.1:2:3:4.11-04 Т.16.1:2:3:3.8-04. Методика определения интегральной токсичности поверхностных, в том числе морских, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных экстрактов почв, отходов, осадков сточных вод по изменению бактериальной биолюминесценции тест-системой «Эколюм», 2010.
8. ФР.1.39.2007.03222 Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. М.: Акварос, 2007. 48 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАКАЗНИКА «ПИЖЕМСКИЙ»)

Злобина Ю.А. – студент

Адамович Т.А. – кандидат геогр. наук, доцент

Товстик Е.В. – кандидат биол. наук, доцент, старший научный сотрудник

ФГБОУ ВО ВятГУ, г. Киров, Россия

Оценка экологического состояния почв особо охраняемых природных территорий важна для предупреждения негативных изменений. Оценка должна базироваться не только

на системе предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, но и учитывать осуществляемые почвой экологические функции, что требует не только осуществления химического анализа, но и биологического контроля [1-4]. Данная информация позволит всесторонне охарактеризовать почвенно-химические условия [5].

В качестве объекта исследования служил государственный природный заказник (ГПЗ) «Пижемский», расположенный на северо-востоке европейской части России, в Кировской области. Общая площадь заказника составляет 30847,94 га. Территория заказника имеет вытянутую форму с северо-запада на юго-восток вдоль реки Пижмы вниз по течению с поворотом на юго-восток по р. Немде, впадающей в р. Пижму. Он создан для поддержания целостности, охраны и восстановления водных биогеоценозов, сохранения в естественном состоянии уникальных природных объектов области.

Почвы территории ГПЗ «Пижемский» сформированы на покровных лессовидных суглинках. В заказнике преобладают дерново-подзолистые суглинистые почвы. Часто встречаются дерновые оглеенные почвы [6]. По долинам рек залегают дерновые луговые, местами заболоченные (дерново-глеевые) почвы.

Цель настоящей работы – оценка экологического состояния почв заказника «Пижемский» по данным химического и микробиологического анализа.

Для мониторинга были выбраны площадки (№№ 1, 4), расположенные по течению р. Пижма (рис.).

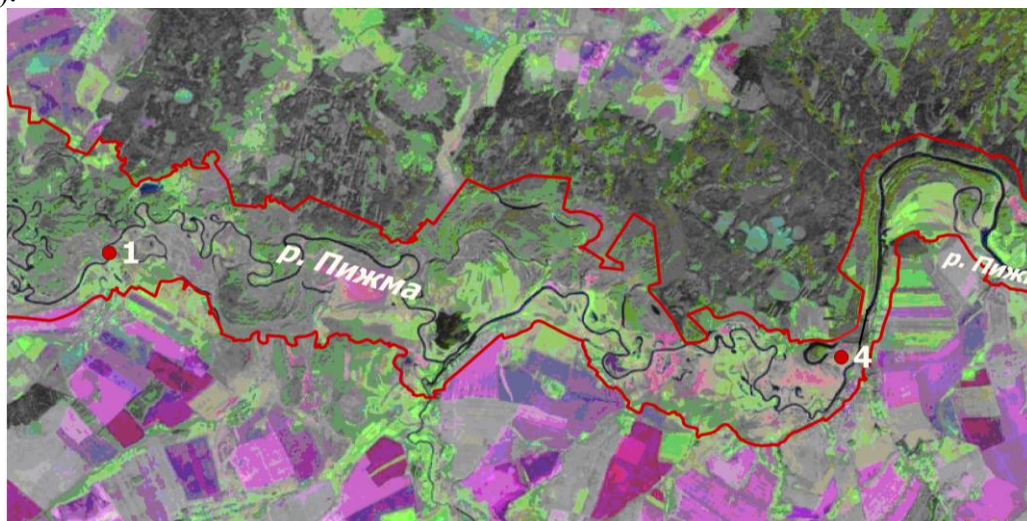


Рисунок 1 – Карта-схема участков отбора проб почв на территории заказника «Пижемский»
Красный цвет – граница заказника «Пижемский»

Площадки исследования были представлены разновидовыми луговыми фитоценозами. Отбор образцов проводили из верхних горизонтов почв, с глубины 0–10; 10–25 см, включая толщу дернины, в летний период (июль-август) 2017 года. Почвы исследуемых участков были представлены аллювиальными дерновыми зернистыми среднесуглинистыми среднегумусными почвами, сформированными на современном аллювии [7].

Анализ химического состава почв включал определение реакции почвенной вытяжки потенциометрическим методом в соответствии с ГОСТ 26483-85; содержания органического вещества – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО. Содержание подвижных и валовых форм тяжелых металлов определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Степень обогащенности почвы каталазой оценивали по шкале Звягинцева (1978). Микробиологический анализ почв заключался в определении общей численности микроорганизмов методом посева из разведений почвенных суспензий на плотной питательной среде (мясо-пептонный агар). Определение показателей осуществлялось в смешанных почвенных образцах.

Статистическую обработку результатов исследований осуществляли стандартными методами статистического анализа с использованием программ EXCEL.

Исследование реакции вытяжки из почв территории ГПЗ «Пижемский» показало, что почвы площадок №№ 1,4 относятся к слабо-, среднекислым почвам, что характерно для зональных почв Кировской области. Значения обменной кислотности в опытных образцах почв, отобранных из верхних горизонтов (0–10 см), изменялись от 5,0 до 5,5.

Содержание органического вещества в пробах почвы верхних горизонтов варьировало от 9,3 до 11,5% и снижалось вниз по профилю почвы, достигая значений 3,1–4,7%, что согласуется с известными данными об убыли органического углерода вниз по профилю.

Почвенные образцы исследуемых площадок характеризовались различным содержанием тяжёлых металлов, не превышающим ПДК и ОДК. В наибольшем количестве в почве обнаружены марганец и железо, при чем как в подвижной, так и валовой форме. Медь, свинец и кадмий содержались в почве в незначительных количествах, что свидетельствует об отсутствии техногенного загрязнения почвы на этих участках.

На основании полученных данных о содержании ТМ в почве была проведена комплексная оценка загрязнения почв тяжёлыми металлами (марганец, железо, медь, свинец, кадмий). Оценку уровня химического загрязнения почв проводили с использованием расчетного суммарного показателя загрязнения Z_c . В результате было установлено, что величина Z_c для всех исследуемых проб почвы была менее 16, что говорит о допустимой категории загрязнения. Кроме этого установлено, что закономерно вниз по почвенному профилю в почве уменьшается содержание подвижных форм свинца и никеля, валовой формы цинка. Коэффициенты корреляции составили 0,93 и 0,99, 0,99 соответственно.

Каталазная активность почв, определяющая интенсивность и направленность биохимических процессов, изменялась в интервале 6,6–11,3 см³ O₂ на 1 г почвы за 1 мин в верхних горизонтах. Вниз по почвенному профилю отмечали снижение активности каталазы до значений 4,1–5,1 см³ O₂ на 1 г почвы за 1 мин. В целом, исследуемые почвы по степени обеспеченности каталазой характеризовались как среднеобогатенные, за исключением верхнего горизонта почвы участка №4. Расчёт коэффициента корреляции между Z_c для подвижных форм тяжёлых металлов и каталазной активности почв позволил установить тесную связь между ними (0,99). Регистрировали наибольшую каталазную активность в пробах почвы, характеризующихся наибольшим значением суммарного показателя загрязнения. На основании полученных данных показатель каталазной активности может быть рекомендован в качестве индикаторного признака высокого суммарного содержания в почве тяжёлых металлов в подвижной форме.

Общая численность микроорганизмов в исследуемых почвах варьировала от 2,0 до 22,0 млн. КОЕ/г. Наибольшую численность микроорганизмов, вырастающих на МПА, регистрировали для верхних горизонтов почв. Вниз по почвенному профилю этот показатель уменьшался в 10 раз. Среди исследуемых тяжёлых металлов в подвижной форме наибольшее значение коэффициента корреляции с общей численностью микроорганизмов отмечено для никеля (0,99), свинца (0,90).

Таким образом, методами химического и микробиологического анализа проведена оценка экологического состояния почв ГПЗ «Пижемский». Выявлены закономерности распределения органического вещества, ТМ, общей численности микроорганизмов по горизонтам почв. Установлено, что почвы исследуемых участков заказника не подвержены антропогенному загрязнению и могут выступать в качестве фоновых.

По результатам проведенных исследований в качестве диагностического признака повышенного суммарного содержания подвижных форм тяжёлых металлов в почве рекомендована каталазная активность.

Литература

1. Соколов Ф.П. Экологические аспекты уничтожения химического оружия [Текст] / Ф.П. Соколов, И.Н. Сизых, И.М. Мильготин, В.А. Самсонов, Т.Н. Швецова-Шиловская, А.А.

- Гулин // Теоретическая и прикладная экология. – 2011. – № 4. – С. 50-57.
2. Добровольский Г.В. Почва в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв) [Текст] / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – 261 с.
 3. Добровольский Г.В. Экологическая роль почвы в биосфере и в жизни человека. Роль почв в биосфере [Текст] / Г.В. Добровольский // Труды ИЭП МГУ им. М. В. Ломоносова. – М: МАКС-Пресс, 2007. – Вып. 8. – С. 5-23.
 4. Левич А.П. Биотическая концепция контроля природной среды [Текст] / А.П. Левич // Доклады РАН. – 1994. – Т. 337. – № 2. – С. 280.
 5. Зыкова Ю.Н. Подходы к оценке состояния городских почв методами биотестирования с использованием организмов различной систематической принадлежности и данных химического анализа [Текст] / Ю.Н. Зыкова, С.Г. Скугорева, Е.В. Товстик, Т.Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 3. – С. 38-46.
 6. Прокашев А.М. Почвы со сложным органопрофилем юга Кировской области: Экология, свойства, генезис [Текст] / А.М. Прокашев. – Киров: ВГПУ, 1999. – 174 с.
 7. Adamovich T.A. Assessment of the state of soils in specially protected natural reservations of the Kirov region [Текст] / T.A. Adamovich, E.V. Tovstik, E.S. Soloveva et al. // Теоретическая и прикладная экология. – 2018. – № 4. – С. 46-52.

ПОДБОР ПАР СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА В ПЛЕМЕННОМ ПИТОМНИКЕ ФКОУ ВО ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ФСИН РОССИИ

Конанова К.К. – курсант

Мальчиков Р. В. – кандидат с.-х. наук, старший преподаватель
ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, г. Пермь, Россия

Племенная работа в кинологовической службе ФСИН России – это комплекс организационно-экономических, зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленный на воспроизводство служебных собак для удовлетворения потребностей кинологовических подразделений, совершенствование экстерьерных и рабочих качеств собак служебных пород, роста поголовья.

Организационно-экономические мероприятия предусматривают ведение племенного учета, создание и развитие необходимой учебно-материальной базы и надлежащих условий содержания и кормления племенных собак и щенков. Зоотехнические мероприятия включают в себя отбор животных, племенной подбор и направленное выращивание молодняка².

Племенная работа в питомниках по разведению и содержанию служебных собак ведется на основе чистопородного разведения, в соответствии с приказом ФСИН России № 336 от 29.04.2005 г. «Наставление по организации кинологовической службы Федеральной службы исполнения наказаний».

Важными условиями для успешного разведения служебных собак являются, в первую очередь, умелая оценка, отбор и подбор племенных собак. Потомство даже лучших собак при неудачном подборе пар или в случае плохого выращивания и воспитания молодняка обычно бывает неудовлетворительным. Поэтому приписывать улучшение или ухудшение качества потомства одному из производителей – формально неправильно. Каждый производитель может быть улучшателем только при удачном сочетании пары и правильном содержании самих производителей полученного приплода³.

Кинологовическая служба ФСИН России насчитывает двадцать племенных питомников, одним из которых является питомник ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, где одной из главных пород для разведения является немецкая овчарка. Племенная работа

²Приказ Федеральной службы исполнения наказаний от 29 апреля 2005 г. № 336 «Об утверждении Наставления по организации кинологовической службы ФСИН».

³Мазовер А.П. Племенное дело в служебном собаководстве. Москва: ДОСААФ, 1954 и 1960.

с данной породой, в питомнике, ведется с 2010 года, все данные о вязках записываются в книгу вязок и щенения, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Кличка сука	Кличка кобеля	Дата щенения	Всего родилось		Выращено до 45 дней	
				кобелей	сук	кобелей	сук
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Акварель	Венцо	пропустовала	-	-	-	-
2.	Анита	Доннер	21.01.2010	2	6	1	4
3.	Акварель	Зависть богов Жанри	13.04.2010	4	-	4	-
4.	Анита	Игл биЛандер	пропустовала	-	-	-	-
5.	Анита	Зависть богов Кензо	пропустовала	-	-	-	-
6.	Акварель	Nats Fon Frankelcolot	пропустовала	-	-	-	-
7.	Анита	Зависть богов Жанри	пропустовала	-	-	-	-
8.	Кристал	Зависть богов Жанри	пропустовала	-	-	-	-
9.	Каролина	Зависть богов Жанри	18.08.2012	2	3	2	3
10.	Кристал	TadellosMakshotOlimpus	пропустовала	-	-	-	-
11.	Кристал	Патрол из войска донского	пропустовала	-	-	-	-
12.	Каролина	TadellosMakshotOlimpus	23.07.2013	2	5	2	5
13.	Кристал	MaximoFonFinterstlag	пропустовала	-	-	-	-
14.	Каролина	MaximoFonFinterstlag	пропустовала	-	-	-	-
15.	Корса	Патрол из войска донского	22.10.2014	3	5	3	5
16.	Эллада	Blacky Du Valdes Hurlés Vent	18.02.2016	-	1	-	1
17.	Корса	Патрол из войска донского	пропустовала	-	-	-	-
18.	Аванта	Патрол из войска донского	02.09.2016	2	2	2	2
19.	Корса	Патрол из войска донского	пропустовала	-	-	-	-
20.	Арланда	Амон	10.10.2016	Собака пала при щенении 7 мертвых щенков			
21.	Кинга	Патрол из войска донского	пропустовала	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
22.	Каролина	Патрол из войска донского	08.01.2017	1	2	1	2
23.	Эллада	Фрай Винд Марко	пропустовала	-	-	-	-
24.	Корса	Патрол из войска донского	28.02.2017	5	4	5	4
25.	Кинга	Фрай Винд Марко	16.03.2017	5	4	5	4
26.	Эллада	Фрай Винд Марко	пропустовала	-	-	-	-
27.	Каролина	Амон	пропустовала	-	-	-	-
28.	Корса	Гриннесу Лесной поляны	13.04.2018	1 мертворожденны	2 мертворожденных	-	-
29.	Кинга	Ес	01.05.2018	3	3	3	3
30.	Аванта	Аленгейд Бенджамин	пропустовала	-	-	-	-
31.	Вендетта	Ес	пропустовала	-	-	-	-
32.	Каролина	Ес	пропустовала	-	-	-	-
33.	Вендетта	Гримм из Лесной поляны	пропустовала	-	-	-	-
34.	Эллада	Ес	09.10.2018	6	5	6	5

Проанализировав данные племенной работы питомника, представленные в таблицу, мы можем сделать выводы об успешности племенной деятельности, а также качестве подбора пар. Об удачности подбора мы можем судить по количеству и качеству потомства. Самым удачным из подобранных производителей, можно назвать кобеля по кличке Патрол из Войска Донского, все подобранные к нему в пару суки дают хорошее и довольно многочисленное потомство, мертворожденные отсутствуют. Полученное потомство обладает хорошими рабочими качествами и успешно используется при организации дрессировочного процесса в ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России и в других подразделениях. Также результатами удачного подбора можно считать пары: Кинга-Фрай Винд Марко, Эллада-Ес.

Нежелательно использование кобеля по кличке Гриннесу Лесной поляны, так как в двух случаях от него получены мертворожденные щенки: 1 голова в первом помете и 2 головы во втором помете. Также при использовании кобеля из указанного питомника «Из лесной поляны» сука по кличке Вендетта пропустовала. Поэтому использовать производителей данного питомника не рекомендуется.

Лучшим производителем признан кобель по кличке Патрол из Войска донского, который из 8 вязок дал четыре результативных, всего от него получено 24 щенка. Качество щенков хорошее. Мертворожденных нет.

Несомненно, на результаты влияют различные факторы, например: правильно подобранные дни вязки, общее состояние суки и кобеля, условия содержания, но правильный подбор является одним из решающих.

Большое количество пропустовок, на наш взгляд связано с несоблюдением сроков вязки.

Племенной питомник ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России содержит собак, руководствуясь приказом Федеральной службы исполнения наказаний от 29 апреля 2005 г. № 336 «Об утверждении Наставления по организации кинологовической службы ФСИН».

Кобели подбираются по родословным, для того чтобы избежать родственного спаривания, экстерьеру и рабочим качествам, так как собаки в первую очередь разводятся для несения службы в подразделения УИС.

В нашей работе мы провели анализ результативности племенной работы питомника ФКОУ ВОПермский институт ФСИН России с породой немецкая овчарка. Выявили более удачные пары, подобранные для разведения и наглядно рассмотрели необходимость подбора и отбора в племенной работе.

Литература

1. Приказ Федеральной службы исполнения наказаний от 29 апреля 2005 г. № 336 «Об утверждении Наставления по организации кинологической службы ФСИН».
2. Мазовер А.П. Племенное дело в служебном собаководстве. Москва: ДОСААФ, 1954 и 1960.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРГО В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Корнеева О.В. – студент

Карапетян А.К. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

Продуктивность яичной птицы и качество ее продукции зависят от многочисленных факторов, в том числе, в немаловажной степени от кормления птицы [2].

Кормление является главным фактором, влияющим на количественную и качественную сторону обмена веществ в организме. Реализовать заложенный генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы можно только при обеспечении их высококачественными кормами, точно сбалансированными по важнейшим показателям питательной ценности, аминокислотному, витаминному и минеральному составу. Недостаток или избыток необходимых питательных веществ изменяет течение биохимических процессов, снижает продуктивность и даже может привести к заболеваниям [1, 3].

Роль базовых культур в структуре комбикормов для птицы отведена пшенице и кукурузе. Встала задача поиска альтернативной культуры, которая должна обладать равными или большими, чем зерновые культуры, кормовыми достоинствами [4]. Такой альтернативной культурой, которая может заменить зерновые культуры, является высокоэнергетическое сорго. Оно обладает высокой жаро- и засухоустойчивостью, неприхотливостью к почвам и невысокой требовательностью к питательным веществам, при этом, дает высокие урожаи.

Целью наших исследований явилось изучить повышение яичной продуктивности и качества яиц кур-несушек при введении зерна сорго в состав комбикорма.

Перед постановкой научно-хозяйственного опыта, был изучен химический состав зерна кукурузы, входящего в состав комбикорма, и зерна сорго сорта «Камышинское 75» в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. Сравнительный химический состав зерна кукурузы и сорго представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав зерна кукурузы и сорго, %

Зерно	Содержание						
	Воды	Сухого вещества	Сырого жира	Сырой клетчатки	Сырой золы	Сырого протеина	БЭВ
Кукуруза	15,8	84,2	4,3	3,7	1,3	9,5	65,4
Сорго	13,3	86,7	4,0	3,3	1,6	12,2	65,6

Содержание сухого вещества было выше в зерне сорго, по сравнению с зерном кукурузы, на 2,5 %, сырого протеина – на 2,7 %, содержание минеральных веществ – на 0,3 %, БЭВ – на 0,2 %.

Содержание жира в зерне сорго, и соответственно энергетической ценности немного ниже, по сравнению с кукурузой, но эта разница легко балансируется в комбикормах для птицы другими источниками энергии.

Таким образом, зерно сорго сорта «Камышинское 75» по химическому составу не уступает традиционно используемому зерну кукурузы, что и повлияло на выбор исследований.

Для проведения опыта на курах-несушках были сформированы 2 группы птиц (контрольная и опытная) по 60 голов в каждой группе. Кур-несушек подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, развития. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были идентичны и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. По энергетической и протеиновой питательности комбикорма для контрольной и опытной групп одинаковы. Птице контрольной группы скармливали рецепт комбикорма, используемый на птицефабрике, а птице опытной группы – взамен зерна кукурузы в комбикорм вводили сорго. Питательность комбикормов контрольной и опытной групп была практически одинаковой и соответствовала требованию к кроссу «Хайсекс коричневый». Опыт проводился по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Прод. опыта, недель	Особенности кормления с учетом периода выращивания
Контрольная	60	52	Основной рацион (ОР)
Опытная	60	52	ОР с заменой 100 % зерна кукурузы на зерно сорго

Результаты опыта показали, что у кур-несушек опытной группы, получавшей в составе комбикорма сорго, яичная продуктивность в среднем на одну несушку за период опыта составила– 336,7 штук (табл. 2).

Таблица 3 – Яйценоскость кур-несушек

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднее количество кур, гол.	60	60
Получено яиц всего, шт.	19926	20202
на несушку	332,1	336,7
Средняя масса яиц, г	61,94	62,56
Получено яичной массы, кг	1234,22	1263,84

Яичная продуктивность определяется количеством и качеством яиц, снесенных за какой-либо период времени. Уровень яичной продуктивности оценивают за биологический цикл яйцекладки – период от начала яйцекладки, достижения наивысшего уровня и до ее спада или прекращения.

За период опыта от кур контрольной группы было получено 19926 яиц, опытной – 20202, разница составила 276 штук яиц. На несушку было получено в контрольной группе 332,1 яиц, в опытной – 336,7, что было выше, чем в контроле на 1,39 %.

Средняя масса яйца в контрольной группе составила 61,94 г, в опытной – 62,56 г, и была выше, чем в контрольной группе на 0,62 г или 1,00 %.

Яичной массы получено в контрольной группе 1234,22 кг, в опытной – 1263,84 кг, разница составила 29,62 кг.

Изучение такого показателя, как расход корма на единицу продукции позволяет судить о полноценности кормления сельскохозяйственных животных и птицы [1].

Затраты корма на единицу полученной продукции в опытной группе были ниже, чем в контроле. Так, расход корма на 1 кг яйцемассы в контрольной группе составили 2,13 кг, в опытной группе – 2,05 кг, что было ниже, чем в контроле на 0,09 кг. Следует отметить, что затраты корма на десять яиц в опытной группе составили 1,28 кг и были ниже на 0,04 кг, чем в контрольной группе.

Все процессы, протекающие в организме, оказывают влияние на морфологический состав крови, по которому можно судить о степени интенсивности окислительных процессов и обмене веществ.

Изученные нами гематологические показатели крови позволили судить о физиологическом статусе птицы. Важно изучать биохимические и морфологические показатели крови для оценки качества новых кормовых средств, добавок и полноценности кормления птицы [5].

Было установлено повышение концентрации эритроцитов в опытной группе на 0,09 $10^{12}/л$, по сравнению с контролем, свидетельствует о более интенсивном протекании обменных процессов в организме птицы.

Результаты исследований показали: концентрация гемоглобина в крови курнесушек контрольной группы – 99,37 г/л, опытной группы – 102,93 г/л, что на 3,56 г/л выше, чем в контрольной группе. В связи с этим, можно сделать вывод, что наблюдалось улучшение дыхательных свойств крови.

Лейкоциты крови способствуют проявлению защитных свойств организма [11]. Так, в контрольной группе содержание лейкоцитов составило 31,60 $10^{12}/л$, в опытной группе – 30,81 $10^{12}/л$, что ниже на 0,79 $10^{12}/л$, чем в контрольной группе.

Содержание общего белка в сыворотке крови кур-несушек контрольной группы составило 51,13 г/л, у несушек опытной группы этот показатель составил 51,98 г/л, выше чем в контрольной группе на 0,85 г/л, что позволяет судить об интенсивно протекающих окислительно-восстановительных процессах в организме птицы.

В сыворотке крови кур-несушек контрольной группы содержание кальция и фосфора составило 1,88 ммоль/л и 1,64 ммоль/л, соответственно, а в опытной группе данные показатели превышали своих аналогов из контроля на 0,06 ммоль/л и 0,11 ммоль/л.

Содержание каротина в крови птицы контрольной группы было 0,07 мг/%, опытной – 0,09 мг/%, разница в пользу опытной группы составила 0,02 мг/%.

Витамин А влияет на резистентность организма кур-несушек, яйценоскость, физиологическое состояние и пищевые качества яиц, а обеспеченность их организма витамином позволяет существенно повышать продуктивность за счёт активации обменных процессов и снижения затрат на жизнеобеспечение. При недостатке у птиц витамина Е снижается их продуктивность, ухудшается физиологическое состояние, нарушается обеспечение организма ретинолом, т.к. присутствие в рационе витамина Е предохраняет его от окисления. Нехватка этого витамина вызывает поражение нервной системы, у птиц появляется конвульсия и мышечная дистрофия.

Содержание витаминов А и Е в крови кур-несушек контрольной группы составило соответственно 0,19 и 0,73 мг/%, в опытной – 0,22 и 0,79 мг/л соответственно, разница в пользу опытной группы составила 0,03 и 0,06 мг/л.

Таким образом, использование зерна сорго взамен зерна кукурузы в составе комбикорма для кур-несушек оказало положительное влияние на качественные и количественные показатели яйценоскости кур-несушек, а также способствовало улучшению биохимических и морфологических показателей крови.

Литература

1. Карапетян, А.К. Повышение экономической эффективности производства мяса цыплят-бройлеров за счет введения в комбикорма новой кормовой добавки / А.К. Карапетян // материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука - сельскому хозяйству». - 2016. - С. 117-118.
2. Карапетян, А.К. Повышение мясной продуктивности цыплят-бройлеров за счет использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» / А.К. Карапетян, И.Ю. Даниленко // материалы национальной конференции «Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства». - 2016. - С. 33-36.
3. Корнеева О.В. Влияние премиксов на переваримость питательных веществ сельскохозяйственной птицы / О.В. Корнеева, А.К. Карапетян, М.В. Струк // материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России». - 2018. - С. 219-222.
4. Николаев, С.И. Использование зерна нута сорта «Приво 1» в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина // материалы международной научно-практической конференции «Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях». - 2016. - С. 293-297.
5. Николаев, С. И Использование зерна сорго в кормлении кур-несушек // С.И. Николаев, А.К. Карапетян, И.Г. Плешакова, А.С. Рогаткина, О.В. Корнеева // материалы национальной конференции «Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства». - 2016. - С. 81-85.

ОРГАНИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Кощаева О.С. – аспирант

Бойко И.А. - научный руководитель, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Дефицит минералов в питании сельскохозяйственных животных может привести к многочисленным клиническим и патологическим нарушениям в организме животных. Чтобы избежать этого, следует обогащать рацион животных минералами. Микроэлементы играют ключевую роль в процессах обмена веществ в организме и необходимы для правильного роста и развития животных. Преимущественно они действуют как катализаторы многих ферментов и гормонов и, как результат, оказывают влияние на рост, формирование костей, оперение, структуру и функции ферментов, аппетит [2,5]. Недостаток микроэлементов, как правило, проявляется в виде многочисленных нарушений процессов обмена веществ в организме животных, которые ведут к снижению темпов роста, потере аппетита, нарушениям репродуктивной функции и ослаблению иммунитета. Нарушения могут быть вызваны неправильным приемом минералов или наличием в питании вещества-антагониста, которое нарушает усвоение минералов [6]. Традиционно при разработке рецептур кормов для животных использовались неорганические минеральные соли (такие как оксиды и сульфаты), поскольку они полностью обеспечивают потребности животных в микроэлементах и при этом достаточно дешевы.

При дефиците одного или нескольких минеральных элементов в питании животного их добавляют к корму в органической или неорганической форме. Для специалистов по питанию животных очень важно знать биологическую доступность любого элемента в натуральных ингредиентах, используемых в питании, а также минералов, используемых в качестве добавки [1,4]. Применяя эти знания, можно обеспечить содержание необходимого количества микроэлементов в питании животного.

Биологическая доступность микроэлементов - это количество элемента, которое усваивается, доставляется к месту действия и преобразовывается в физиологически

активную форму. Однако, биологическая доступность предполагает не только поглощающую способность, но также использование минерала для достижения определенного эффекта. Микроэлементы могут поступать как из органических (хелаты), так и неорганических (сульфаты, оксиды) веществ [3].

Хелаты очень полезны для питания животных, поскольку играют важную роль в усвоении микроэлементов. Роль хелатов заключается в том, чтобы увеличить биологическую доступность минералов и улучшить процесс обмена веществ.

Хелаты усваиваются организмом животных лучше, чем неорганические формы минералов. А это значит, что органические микроэлементы в кормах для животных можно использовать в меньшей концентрации.

Микроэлементы в форме хелатов можно применять в питании всех видов животных. Хелаты могут замещать 25-40% неорганических минералов, которые животное получает в виде добавок, поскольку являются источником более легкоусвояемых микроэлементов.

Хелация - это термин, который дословно переводится как «сближать, сводить воедино», он используется для обозначения связей, образуемых ионом металла (минерал) и носителем лиганда (протеин или аминокислотный хелатообразующий агент). Минеральный комплекс - это сочетание минерала и сложного органического соединения, такого как белок или полисахарид. Хелат является комплексным соединением такого типа.

Хелаты синтезируются путем реакции минеральной соли, например, с соединением аминокислот и мелких пептидов, приготовленных под воздействием ферментов в лабораторных условиях. Лиганд связывается с металлом в более чем одной точке таким образом, что атом металла становится частью звена.

Лиганд или хелатообразующий агент классифицируется как хелат, если содержит минимум 2 функциональные группы (кислород, азот, аминокислоту, гидроксил), каждая из которых способна передать пару электронов для взаимодействия (путём образования ковалентных связей) с металлом, и образует гетероциклическую кольцевую структуру с металлом.

Некоторые аминокислоты и белковые пищевые продукты, например, пептиды, являются идеальными лигандами, поскольку они имеют, по меньшей мере, две функциональные группы (аминокислоты и гидроксил), которые могут образовывать кольцевую структуру с минералом. Органический минеральный комплекс, который получается в результате, и есть «хелат».

Хелатный минерал вместе с аминокислотой всасывается клетками желудочно-кишечного тракта. Аминокислотный хелат не переваривается до всасывания клетками и не отделяется в желудке. Он остается в виде изначальной молекулы и легко усваивается, проникая через мембрану клеток микроворсинок желудка. Такой способ усвоения позволяет избежать действия веществ-антагонистов.

Хелатные и другие комплексные минералы особенно необходимы в период беременности самки, отъема детеныша от груди матери, период быстрого роста, в условиях неблагоприятных воздействий окружающей среды (избыточная влажность или жара, сырость) или во время болезни животного.

Животные, в питании которых присутствуют хелатные микроэлементы, производят меньше экскрементов, что благотворно сказывается на состоянии окружающей среды.

В настоящее время рацион животных разрабатывается таким образом, чтобы обеспечить максимальную усвояемость питательных веществ. Однако современные крупные коммерческие животноводческие фермы являются угрозой для экологической безопасности из-за значительного количества вредных веществ, которые возникают в процессе производства. Высокое содержание питательных веществ и минералов (например, азот, фосфор и другие микроэлементы) в навозе, который используется в качестве удобрения, может привести к концентрации их в почве в количестве, которое превышает нормы для организма человека. Избытки минералов могут проникать через почву в грунтовые воды, загрязняя их.

Возрастающая угроза загрязнения минералами привела к необходимости решить вопрос о том, как уменьшить уровень содержания минералов в питании животных без вреда для здоровья и роста. Опираясь на гипотезу, что минеральные комплексы имеют более высокую биологическую доступность, в качестве решения проблемы было предложено применение органических или хелатных минералов в добавках к корму. Предполагается, что органические минералы могут применяться в меньшей концентрации в питании животных по сравнению с неорганическими минералами, не вызывая снижения роста животных и при этом предотвращая попадание повышенных объёмов минералов в почву. Наиболее оптимальным решением для снижения объёма минералов, попадающих в почву, является применение в питании животных источников микроэлементов с более высокой биологической доступностью, что позволит снизить концентрацию микроэлементов в корме. Исследования показывают, что это возможно, если использовать хелатные минералы в питании животных.

В кормлении сельскохозяйственной птицы важную роль играют железо, цинк, медь и марганец.

Железо имеет особую функцию в организме животных, т.к. он является компонентом гемсодержащих белков, которые содержатся в эритроцитах (гемоглобин) и клетках мышц (миоглобин). Железо имеет высокую скорость циркуляции в организме кур - 10 циклов в день, в связи с этим его необходимо поставлять в легкоусвояемой форме. На усвояемость железа может повлиять любая внутренняя инфекция, например, кокцидиоз. Дефицит железа может привести к микроцитарной гипохромной анемии у домашних птиц.

Цинк играет важную роль в питании домашней птицы, особенно несушек, поскольку компоненты значительного числа металлоферментов, таких как карбоангидраза, играют важную роль в формировании яичной скорлупы. Другие важные металлоферменты, содержащие цинк, - карбоксипептидаза и ДНК-полимераза. Эти ферменты играют важную роль в иммунной реакции кур, процессе заживления ран и выработке гормонов (тестостерона и кортикостероидов).

Классическими симптомами дефицита цинка у домашней птицы являются ослабленная иммунная система, слабое оперение и дерматит, неплодовитость и плохое качество скорлупы яиц.

Медь также играет значимую роль во многих ферментативных процессах в организме птиц.

Медь непосредственно связана с процессом метаболизма железа, поскольку является частью церулоплазмينا, фермента, который играет важную роль в окислении железа в гемосидерин, контролируя движение железа из ретикулоэндотелиального аппарата в печень и затем в плазму, участвуя в процессе образования эритроцитов. Дефицит меди может вызвать микроцитарную гипохромную анемию. Ещё одним важным ферментом, действие которого зависит от меди, является лизилоксидаза - фермент, необходимый для образования эластина и коллагена в организме птиц. Дефицит меди может привести к нарушению в формировании костей по причине неправильного синтеза коллагена. Внутренний хондроматоз костей - еще одно из нарушений в организме домашней птицы, которое может быть вызвано дефицитом меди. Нарушения в процессах формирования коллагена и/или эластина могут также привести к поражению сердечно-сосудистой системы и разрыву аорты.

Медь также влияет на развития пера и окрас пера поскольку участвует в процессе формирования дисульфидных связей.

Марганец играет особую роль в образовании хондроитинсульфата. Этот мукополисахарид является важным компонентом костного хряща. Дефицит марганца в организме домашних птиц может привести к перозису, нарушению формирования костей и плохому качеству скорлупы яиц у кур-несушек.

Интенсивное развитие современного животноводства и птицеводства с использованием высокопродуктивных пород и кроссов диктует новые требования к балансу

питательных и биологически активных веществ. Традиционное использование неорганических минералов в составе премиксов сегодня пересматривается. При этом ведущие компании мира по производству птицы, свинины, говядины и молока все больше внимания уделяют применению защищенных форм микроэлементов и природного селена. Главное препятствие для широкого внедрения таких разработок - повышение цены премиксов. Однако сегодня качество кормов, премиксов и продуктов животноводства выходит на передний план.

Литература

1. Кощаев И.А. Обеспечение сельскохозяйственной птицы кальцием / И.А. Кощаев // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2018. - № 2 (8). - С. 3-8.
2. Кощаев И.А. Переваримость питательных веществ при включении в рационы цыплят-бройлеров сухого жома / И.А. Кощаев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - № 4. - С. 48-51.
3. Кощаев И.А. Сухой свекловичный жом в рационах цыплят-бройлеров / И.А. Кощаев, О.Е. Татьяничева, И.А. Бойко // Птица и птицепродукты. - 2013. - № 3. - С. 44-46.
4. Кощаев И.А. Эффективность скармливания сухого свекловичного жома цыплятам-бройлерам / И.А. Кощаев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2015. - № 3. - С. 38-46.
5. Мохнаткин В.Г. Расчет оптимальных условий для содержания животных и птиц в помещениях / В.Г. Мохнаткин, П.Н. Солонщиков: учебное пособие. - Киров, 2017.
6. Чехунов Д.А. Сухой жом - сельскохозяйственной птице / Д.А. Чехунов, И.А. Кощаев // В книге: Материалы международной студенческой научной конференции В двух томах. - 2017. - С. 130.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЫКВЕННОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Ледяева М.А. – студент

Карапетян А.К. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

Птицеводство - отрасль животноводства, в задачу которой входит разведение сельскохозяйственной птицы, дающая высококачественное и ценное для питания человека мясо. На единицу затраченного корма в зависимости от его сбалансированности по основным питательным веществам птица дает прирост массы тела в 3-5 раз больше, чем сельскохозяйственные животные[3].

Большое значение в обеспечении сельскохозяйственных животных высокобелковыми кормами растительного происхождения имеют масличные культуры[1]. Жмыхи и шроты из семян этих культур служат основным источником высококачественного кормового белка во многих странах. Перспективным направлением в использовании отходов масложировой промышленности является включение их в состав комбикормов[4].

Ежегодно Россия экспортирует за рубеж, в основном в страны Европы, более 900 тыс. т. семян тыквы. Только из Волгоградской области вывозится 13-15 т. семян. Спрос на семена тыквы ежегодно растет. Однако, реализовать семена тыквы в нативном состоянии нерационально, поскольку стоимость продуктов их переработки: масла, тыквенного жмыха в несколько раз выше[2]. Рентабельность производства тыквы как культуры при условии полной её переработки значительно превосходит все сельскохозяйственные культуры, возделываемые в регионе Нижнего Поволжья. В связи с этим, работа, направленная на исследование возможности использования продуктов переработки семян тыквы в кормлении цыплят-бройлеров, является актуальной.

Цель исследований – повышение эффективности производства мяса цыплят-бройлеров за счет использования тыквенного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров.

Работа была проведена на цыплятах-бройлерах кросса «КОББ-500» в период с 2018 по 2019 гг. в условиях НИЦ безопасности и эффективности кормов и добавок ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ.

Для опыта были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят (одна контрольная и три опытные) по 50 голов в каждой группе. Цыплят в группы подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, развития. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводили по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Продолжительность опыта дней	Особенность кормления
Контрольная	40	Основной рацион, сбалансированный по питательности (ОР)
1 опытная	40	ОР с 16 % тыквенного жмыха
2 опытная	40	ОР с 18 % тыквенного жмыха
3 опытная	40	ОР с 20 % тыквенного жмыха

Птица контрольной группы получала комбикорм с 20 % подсолнечного жмыха, 1-опытной – 4 % подсолнечного жмыха и 16% тыквенного жмыха, 2-опытной – 2% подсолнечного жмыха и 18% тыквенного жмыха, 3-опытной 20% тыквенного жмыха.

Живая масса является важным показателем роста и развития цыплят-бройлеров, отличающихся большой интенсивностью роста (таблица 2).

Живую массу птицы определяли путем еженедельного индивидуального взвешивания в суточном; 7; 14; 21; 28; 35 и 40-дневном возрасте.

Таблица 2–Динамика живой массы, среднесуточного прироста и затрат кормов, (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Сохранность, %	98	100	100	100
Живая масса в конце опыта, г	2046,0±13,62	2156,0±14,66	2200,0±15,86	2145,0±13,0
В%к контролю	–	105,4	107,5	104,8
Среднесуточный прирост, г	50,1±0,92	52,9±0,22	54,0±1,42	52,6±1,32

За период опыта наблюдалось превосходство цыплят-бройлеров опытных групп по живой массе, по сравнению с аналогами контрольной группы.

По результатам взвешивания цыплят-бройлеров, в 40-дневном возрасте, в контрольной группе средняя живая масса составила 2046 г. В опытных группах средняя живая масса составила 2145 - 2200 г (рис. 1).

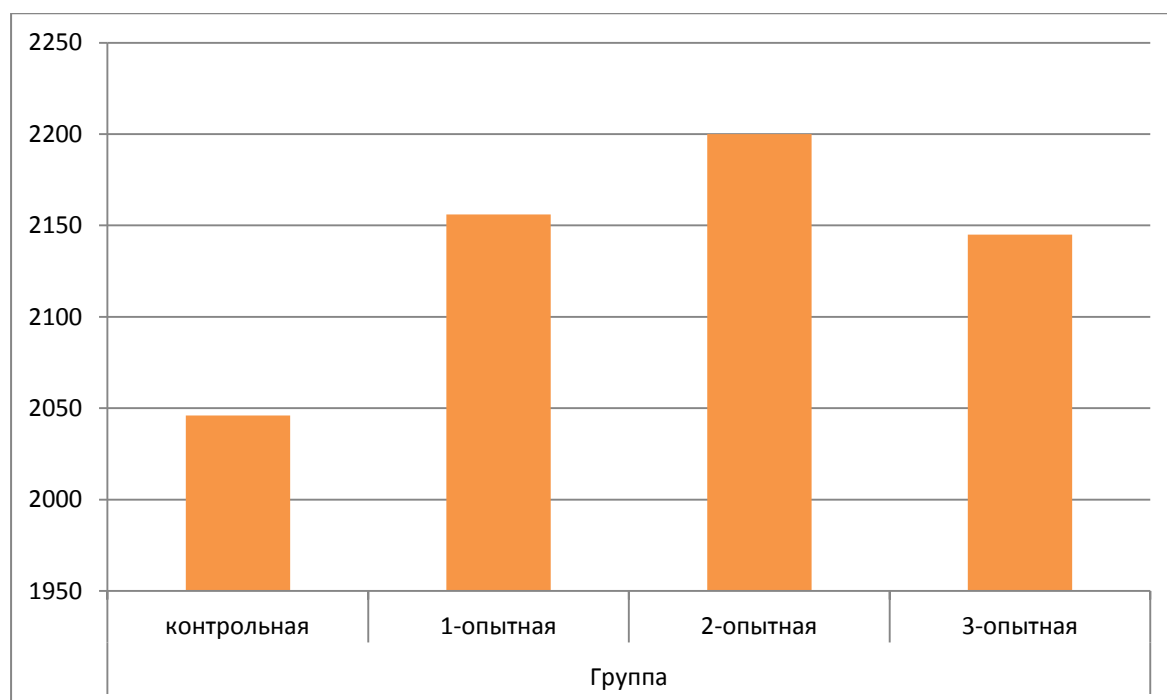


Рисунок 1 – Живая масса подопытных цыплят-бройлеров, г

Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров заметно выше у опытных групп. Наивысший среднесуточный прирост с показателем 54,0 принадлежит 2-опытной группе, что выше контрольной на 7,8 %; 3-опытной группе принадлежит показатель 52,6, что выше контрольной группы на 5,9 %; 1-опытной – 52,9, что выше контроля на 5,6 %.

Сохранность птицы во всех группах находилась на высоком уровне – 98-100 %.

Важнейшим зоотехническим показателем комплексной оценки эффективности использования комбикормов являются затраты корма на единицу продукции. Это обусловлено тем, что в структуре себестоимости в мясном птицеводстве на корма приходится около 60-70% от производственных затрат.

Потребление корма – определялось ежедневно по группам путем взвешивания задаваемых кормов и их остатков в течение всего периода опыта с последующим пересчетом их на 1 кг прироста живой массы (табл. 3).

Таблица 3 – Затраты комбикорма на 1 голову, кг (среднее значение)

Группа	Периоды выращивания		
	Ростовой	Финишный	Всего за период выращивания
Контрольная	1,62	1,98	3,60
1 опытная	1,52	2,21	3,73
2 опытная	1,51	2,25	3,76
3 опытная	1,50	2,19	3,69

Расход корма на один килограмм прироста в опытных группах был ниже, чем в контрольной группе на 1,7-2,8 %.

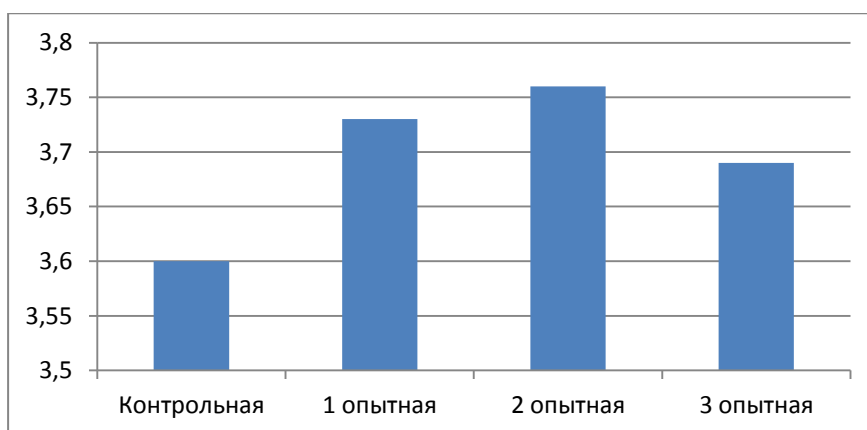


Рисунок 2 – Затраты комбикорма на 1 голову за весь период выращивания, кг

Наименьшим расходом кормов на 1 кг прироста живой массы отличались цыплята-бройлеры 2-опытной группы, в которой он составил 1,71 кг, что на 0,05 кг меньше, чем в контрольной группе, в 1-опытной – 1,73, что на 0,03 кг меньше, чем в контрольной группе, в 3-опытной – 1,72, что на 0,04 кг меньше, чем в контрольной группе (рис. 2).

Для окончательной оценки мясной продуктивности подопытных цыплят-бройлеров был проведен контрольный убой с проведением анатомической разделки тушек. Анализ данных, полученных при контрольном убое, показывает, что убойный выход в контрольной группе составил 68,05%, а в опытных группах – 70,48, 70,81 и 69,5 %, что выше, чем в контрольной группе соответственно на 3,6, 4,1 и 2,1 %. Важным показателем, характеризующим мясную продуктивность, является отношение съедобных частей тушки к несъедобным, в опытных группах этот показатель был 2,67-2,68, при имеющемся показателе в контрольной – 2,62.

При производстве мяса цыплят-бройлеров для повышения биологической полноценности рационов рекомендуем использовать в комбикорме тыквенный жмых в объеме 18%, что повышает и положительно влияет на энергию роста, мясную продуктивность, качество мяса и эффективность производства.

Литература

1. Дурсенев, М.С. Продуктивные качества коров при использовании биодобавки ВЭРВА в сухостойный период / М.С. Дурсенев, А.В. Филатов / Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 5 (60). – С. 43-46.
2. Карапетян А.К. Повышение экономической эффективности производства мяса цыплят-бройлеров за счет введения в комбикорма новой кормовой добавки / Карапетян А.К. // В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. – 2016. - С. 117-118.
3. Николаев С.И. Эффективность использования зерна сорго в кормлении кур-несушек родительского стада / Николаев С.И., Карапетян А.К., Чехранова С.В., Плешакова И.Г. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 4(48). – С. 169-176.
4. Чехранова С.В. Продукт технического производства в качестве наполнителя для БВМК / Чехранова С.В., Волколупов Г.В., Карапетян А.К., Шерстюгина М.А. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – Т. 43. – № 3. – С. 135.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ

Лохова А.И. – аспирант

Мурсалимова Г.Р. – кандидат биол. наук, заместитель директора по научной работе
ФГБНУ Оренбургская ОССиВ ВСТИСП, г. Оренбург, Россия

Введение. В целях повышения продуктивности садовых культур применяются технологии, предусматривающие использование биостимуляторов роста и гуминовых удобрений, воздействующих на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений. В настоящее время известно большое количество агрохимикатов на основе фосформобилизирующих, азотфиксирующих микроорганизмов, а так же микроорганизмов, синтезирующих растительные гормоны, стероиды, антибиотики, витамины, которые обладают эффективным иммуномодулирующим действием. Используя современные препараты, осуществляя грамотную агротехнику, можно добиться неплохих результатов[2].

В годы с недостаточным увлажнением вегетационного периода приемы повышения эффективности минеральных удобрений заслуживают особого внимания. Применение гуминовых и микроудобрений в земледелии является одним из наиболее доступных и высокоэффективных агроприемов для повышения продуктивности основных сельскохозяйственных культур и улучшения их качества [5].

По данным исследований научных учреждений, стимуляторы роста растений обладают биологически активными свойствами, способствующими повышению урожайности даже в экстремальных условиях. Стимулирующее действие препаратов проявляется в том, что они усиливают развитие корневой системы, ассимиляционного аппарата, активизируют процесс фотосинтеза, способствуют развитию однолетних побегов, в растениях усиливаются азотный, фосфорный, калийный и углеводный обмены. В связи с этим актуальным является выделение эффективных, экологически безопасных соединений с широким спектром действия, определение оптимальных концентраций [3].

Всестороннее изучение воздействия перспективных препаратов нового поколения на плодовые культуры, выращиваемые в условиях Южного Урала, представляет несомненный интерес как в теоретическом и практическом отношении.

Цель исследований – изучить влияние препарата Стиморосна рост и развитие деревьев груши.

Материал и методы исследования. Исследования выполнены в ФГБНУ «Оренбургская ОССиВ ВСТИСП» в 2017-2018гг. Объект исследований: регулятора роста растений Стиморос, ВК (100 г/л 6-бензиладенина), испытания проводили на культуре груша сорт Краснобокая. Сроки обработок и способ применения: некорневая подкормка (опрыскивание растений в период вегетации): некорневая подкормка: при достижении плодов размера 12 - 14 мм. Расход препарата – 0,75 л/га, 1,5 л/га, 3,0 л/га, расход рабочего раствора – 800 л/га. Повторность опыта 4-х кратная. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями [1, 4, 6].

Оренбургская область характеризуется типично континентальным климатом, жарким летом с неустойчивым и недостаточным количеством атмосферных осадков. Среднегодовое количество осадков за вегетационный период не превышает 363 мм, а в отдельные годы их выпадает значительно меньше. Дефицит влаги в период вегетации зависит не только от малого количества осадков и низкой относительной влажности воздуха, но и от характера выпадения осадков. Летние осадки преимущественно имеют ливневый характер. Нерегулярное выпадение и недостаточное количество атмосферных осадков в летнее время приводит к появлению атмосферных, затем почвенных засух, продолжительность и повторяемость которых бывает различной. Сильные и средние засухи в регионе наблюдаются раз в 2-3 года (табл.1).

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационного периода 2017/2018 г.

Основные показатели	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
t воздуха, °С	+6,6	+16,6	+18,7	+25,5	+20,8	+16,4
t max	+28	+33	+35	+40	+31	+30
t min	-7	+7	+10	+16	+6	+4
среднегодовое	+6,8	+14,7	+20,6	+22,3	+19,7	13,6
t п/почвы, max	+35	+59	+62	+64	+36	+6
t min	-4	+4	+14	+11	+6	+2
Осадки, мм	25	30	19	19	10	8
среднегодовое	26	27	35	35	33	30
Влажность воздуха, %	65	50,7	53,7	37,3	55	44
среднегодовое	70	50,3	65	49	53,3	66,7
Число дней с минотн. влажностью ≤30%	2	13	8	29	2	7

Рельеф опытного участка равнинный, почвенный покров участка сравнительно однородный, представлен черноземом обыкновенным, содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,7–3,0 %, содержат фосфора - 18,4мг/кг, калия - 358,6 мг/кг, азота - 96,6 мг/кг.

Результаты исследований. Удобрения и регуляторы роста растений влияют на рост побегов, закладку плодовых образований, облиственность деревьев, что в совокупности приводит к повышению урожайности плодовых культур. Все эти показатели взаимосвязаны и позволяют на определенных стадиях развития растений прогнозировать продуктивность насаждений.

В наших исследованиях мы определяли влияние регулятора роста растений Стиморос, ВК (100 г/л 6-бензиладенина) на биометрические показатели роста деревьев сорта груши Краснобокая. Показателями, характеризующими ростовые процессы плодовых растений, является рост побега.

Показатель прироста побегов сорта Краснобокая при использовании Стиморосколебался в пределах 50,0– 67,8 см., в контрольном варианте средний показатель прироста побегов составил 36,3 см (рис. 1).

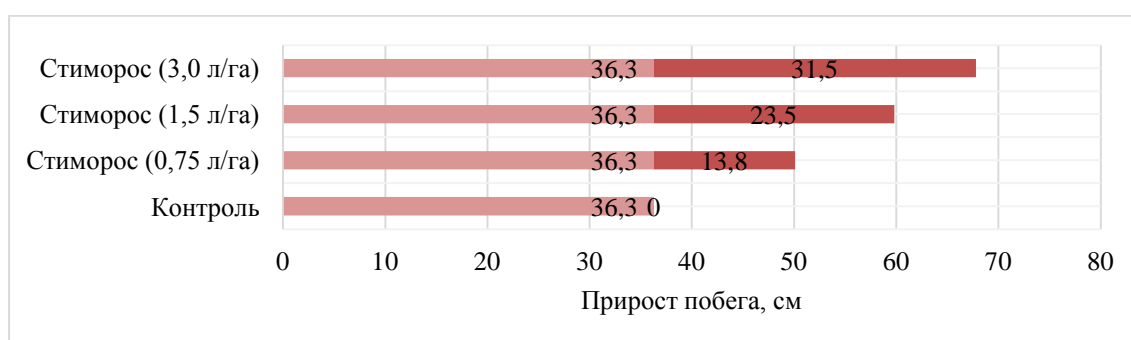


Рисунок 1 – Влияние регулятора роста растений Стиморос, ВК (100 г/л 6-бензиладенина) на размер прироста побега сорта Краснобокая

Показатель среднего прироста побегов в варианте Стиморос (0,75 л/га) на 13,8 см выше контрольного показателя, в процентном соотношении соответствует 38 %. В варианте с препаратом Стиморос (1,5 л/га) прирост побегов составил 50,0 см, относительно контрольного варианта отмечено увеличение на 23,5 см или 65 %. При использовании варианта Стиморос (3,0 л/га) отмечен максимальный прирост побегов (67,8 см), данные

значения превышали на 8,0 – 17,8 см показатели в обрабатываемых вариантах. Относительно контрольного варианта увеличение отмечено на 31,5см, что соответствует 87 %.

Влияние регулятора роста растений Стиморос, ВК (100 г/л 6-бензиладенина) наблюдается в суммарном приросте побегов, который находится в прямой зависимости от суммарного количества однолетних побегов. При обработке препаратом Стиморос отмечено увеличение количества побегов текущего года на 3,6 – 56 %, что соответствует увеличению суммарного прироста побегов на 6,4 – 16,7 %, относительно контрольного варианта(рис. 2).

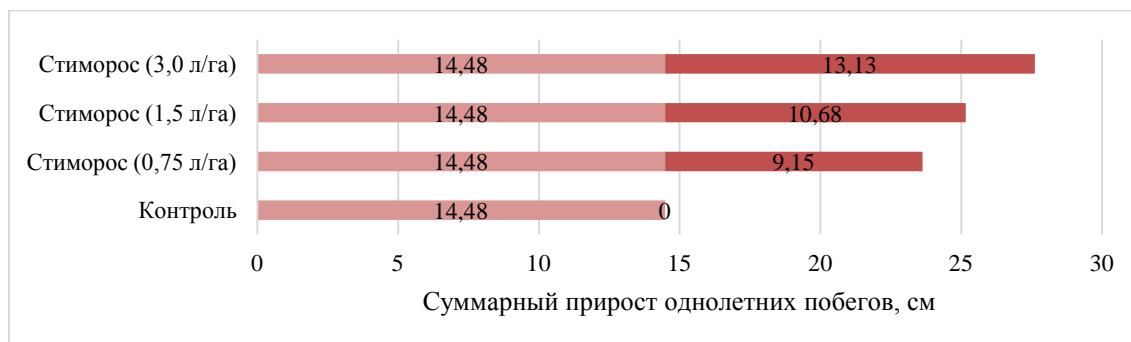


Рисунок 2 – Влияние регулятора роста растений Стиморос, ВК (100 г/л 6-бензиладенина) на суммарный прирост однолетних побегов груши сорта Краснобокая

Значительный рост количества однолетних побегов текущего года – 42,4 шт и суммарный прирост побегов – 25,15 м отмечены в варианте Стиморос (1,5 л/га). В варианте Стиморос (3,0 л/га) отмечено увеличение количества однолетних побегов – 40,7шт. и значительное увеличение суммарного прироста побегов 27,6м (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние регулятора роста растений Стиморос на суммарный прирост и количество однолетних побегов груши сорта Краснобокая

Вариант	Σ прирост побегов		Количество однолетних побегов	
	см	± к контролю, %	шт	± к контролю, %
Контроль	14,48	-	39,9	-
Стиморос (0,75 л/га)	23,63	+63	47,7	+19,4
Стиморос (1,5 л/га)	25,15	+74	42,4	+6,3
Стиморос (3,0 л/га)	27,60	+91	40,7	+2,0
НСР ₀₅	3,1		5,9	

При использовании варианта Стиморос (0,75 л/га) отмечено максимальное увеличение количества однолетних побегов (47,7 шт.) и суммарного прироста побегов (23,63 м).

Выводы. Анализируя полученные данные мы видим, что регулятор роста растений Стиморос, ВК (100 г/л 6-бензиладенина) способствовал образованию максимального количества однолетних побегов и суммарного прироста побегов.

Показатель среднего прироста побегов в варианте Стиморос (0,75 л/га) на 13,8 см выше контрольного показателя, в процентном соотношении соответствует 38 %, отмечено

максимальное увеличение количества однолетних побегов (47,7 шт.) и суммарного прироста побегов (23,63 м).

В варианте с препаратом Стиморос (1,5 л/га) прирост побегов составил 50,0 см, относительно контрольного варианта увеличился на 23,5 см или 65 %, отмечен значительный рост количества однолетних побегов текущего года – 42,4 шт и суммарный прирост побегов – 25,15 м.

При использовании варианта Стиморос (3,0 л/га) отмечен максимальный прирост побегов (67,8 см), увеличилось количество однолетних побегов (40,7шт.) и суммарного прироста побегов (27,6м).

Стимулирующее действие агрохимиката в большей степени проявилось в варианте опытов расходом препарата 0,75 л/га.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям // М.: Альянс, 2011. – 352 с.
2. Зыкова Ю.Н. Применение биопрепаратов как регуляторов роста и развития овощных культур / Ю.Н.Зыкова, Л.В.Трефилова, А.Л. Ковина// Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ [Электронный ресурс]. - Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ. - 2018. - С. 827-832
3. Причко Т.Г. Влияние некорневых обработок на выход и качество посадочного материала земляники / Т.Г.Причко, Л.А.Хилько, Н.В. Говорущенко // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управление реализацией продукционного потенциала растений: сб. статей. – Краснодар, 2009. – С. 261-265.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных, и орехоплодных культур// Под общ. ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П.- Орел, 1999. – С. 256-259.
5. Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами. / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко// М.: Московский Государственный областной педагогический институт, 2005 г. – 274 с.
6. Сычев В.Г. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве/ В.Г. Сычев, О.А. Шаповал, И.П. Можарова, Т.М. Веревкина, М.Т. Мухина, А.А. Коршунов, А.С. Пономарева, Т.Ю. Грабовская, Е.Л. Веревкин // Москва, 2018. 248 с.

ФУНКЦИИ МЕДИ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ

Мезинова К.В. – магистрант

Кощаев И.А. - научный руководитель, кандидат с.-х. наук
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Медь необходима для нормальной пигментации и кератинизации шерсти, формирования нервной ткани, остеогенеза, воспроизводительной функции, синтеза гемоглобина в процессах кроветворения. Относительно много меди содержится в крови, почках, печени, мозге; у взрослого животного количество ее составляет 1,5—2 мг на 1 кг обезжиренной массы тела. Медь является катализатором при образовании гемоглобина крови, способствует поступлению железа в костный мозг. Она входит в состав многих белков, ферментов, участвует в регулировании углеводного, минерального, водного и газоэнергетического обмена, повышает детоксикационные функции печени. Белок крови содержит около 90% меди и служит основным ее депо. Медь положительно влияет на углеводный обмен, ускоряет процессы окисления глюкозы, задерживает распад гликогена и способствует его накоплению в печени[3,8,9].

Элемент необходим и для нормального развития костей, поскольку стимулирует образование оссеина и нормализует отложение солей кальция и фосфора[4]. Медь

всасывается в тонком отделе кишечника, депонируется в печени, а затем доставляется органам и тканям [7]. В сыворотке крови животных содержание меди составляет 1—2 мг на 1 л. Медь активирует синтез йодированных соединений щитовидной железы, влияет на активность половых гормонов. На 100 кг массы животных приходится приблизительно 100—120 мг меди, половина всего ее количества находится в мышцах. Потребность сельскохозяйственных животных в меди удовлетворяется при содержании ее в количестве 5—10 мг на 1 кг сухого вещества корма, йодистый калий снижает доступность меди организму животных (соединение йода с медью не усваивается организмом), а сульфаты аммония и натрия, алиментарная сера, соли цинка и молибдена повышают доступность этого элемента. Соли меди ядовиты для животных и могут вызвать отравление.

Большие успехи в выяснении биологической роли меди достигнуты в последние годы. Они связаны с изучением известных и открытием новых медьсодержащих белков, многие из которых обладают ферментативной функцией и играют важную роль главным образом в окислительно-восстановительных процессах [6]. Среди них одно из центральных мест занимает цитохром оксидаза, катализирующая завершающий этап тканевого дыхания— окисление восстановленного цитохрома с кислородом воздуха. К медьсодержащим белкам относятся также ферменты, катализирующие окисление дифенолов и гидроксилирование монофенолов – ортодифенолоксидаза (полифенолоксидаза, тирозиназа), дофамингидроксилаза; ферменты, окисляющие моно- и диамины в соответствующие альдегиды; ферменты, катализирующие окисление пуринов — ксантиноксидаза кишечника крупного рогатого скота, уратоксидаза и др.

В процессах, катализируемых медьсодержащими ферментами, функция меди тесно переплетается с функцией ряда таких биологически активных соединений, как гемапиридоксин, аскорбиновая кислота [5]. Функции атомов меди, входящих в состав медьсодержащих ферментов, по-видимому, различны: в большинстве случаев они играют роль переносчиков электронов, но могут служить и для образования фермент-субстратных комплексов и сохранения определенной третичной структуры ферментов.

В последние годы интенсивно развивается изучение аминоксидаз, катализирующих превращение таких высокоактивных биогенных аминов, как дофамин, адреналин, норадреналин, серотонин, гистамин и др.

Эти ферменты найдены в сыворотке крови животных, в почках и сыворотке крови свиней, в митохондриях печени крупного рогатого скота, в растениях, причем все они содержат в своем составе медь [2]. Интересно, что существует, по-видимому, несколько типов митохондриальных амин оксидаз.

Функция меди и само ее присутствие в некоторых ферментах долгое время оставались спорными. В настоящее время разногласия относительно участия меди в составе цитохром оксидазы в качестве переносчика электронов преодолены. Показано также, что при удалении меди из цитохром оксидазы активность ее утрачивается, а при обратном введении этого элемента — полностью восстанавливается [1].

По современным данным, «единица» цитохромоксидазы состоит из цитохромов а и а₃, каждый из которых связан с одним атомом меди. Медь, связанная с цитохромом а, является двухвалентной и обнаруживается при помощи ЭПР. Состояние атома меди, связанного с цитохромом а₃, неизвестно: он не открывается при помощи ЭПР и, по-видимому, входит в состав медь-дисульфидной системы, участвующей в переносе электронов как единое целое. Имеются данные о том, что атомы меди занимают положение промежуточных переносчиков электронов между цитохромами а и а₃.

Гепатокупреин, эритрокупреин и цереброкупреин имеют между собой много общего: содержат близкие количества меди (0,3—0,4%), имеют сходный молекулярный вес (около 30 000) и аминокислотный состав. От них резко отличается митохондрокупреин, выделенный Портером из митохондриальной фракции печени телят. Митохондрокупреин содержит 3-4% меди и исчезает из печени на второй-третьей неделе жизни.

Церулоплазмин — белок с молекулярным весом 151 000 и содержанием меди 0,34% — был выделен впервые 60 лет назад из плазмы крови свиней Холмбергом и Лауреллем, которые показали также, что с ним связана вся оксидазная активность крови. Предположение, что этот белок является основной транспортной формой меди в организме, было отвергнуто в результате прямых опытов по обмену меди церулоплазмينا, проведенных при помощи радиоактивных изотопов. Опыты показали, что, раз соединившись с апоцерулоплазмином в микросомах печени, медь, как и железо, включенное в гемоглобин, сохраняется в составе молекулы до ее распада.

В настоящее время существуют три взгляда на биологическую роль церулоплазмينا. Шейнберг считает, что церулоплазмин может служить регулятором медного баланса и обеспечивать выделение из организма избытка меди, поступающего с пищей. Оксидазная активность может быть, по его мнению, такой же побочной функцией данного белка, как пероксидазная активность гемоглобина. С этих позиций, болезнь Вильсона, характеризующаяся высоким уровнем меди в организме, можно объяснить нарушением синтеза церулоплазмينا. Как показали исследования последних лет, здесь речь идет не о нарушении синтеза белковой части молекулы - апоцерулоплазмина, а о замедленном включении в него меди из-за отсутствия в печени особого фермента, концентрирующего медь из кровяного русла и осуществляющего ее перенос на апоцерулоплазмин.

Другую точку зрения развивает группа исследователей университета штата Флорида, считающая, что основная роль церулоплазмينا связана с его окислительной функцией. Действительно, церулоплазмин способен окислять большое число субстратов (адреналин, серотонин, фенилендиамин, аскорбиновую кислоту и некоторые неорганические соединения). Эти исследователи сначала предполагали, что церулоплазмин представляет собой оксидазу аскорбиновой кислоты животных, однако эта гипотеза не получила общего признания, и в настоящее время указанные авторы приводят данные, свидетельствующие, что церулоплазмин — это ферроксидоза - фермент, окисляющий Fe способствующий включению этого иона в трансферрин. Если учесть, что железо включается в незрелые эритроциты только из трансферрина, то понятна тесная взаимосвязь между обменами меди и железа, механизм которой, однако, не ясен до сих пор.

Следует также упомянуть гипотезу Бромана, согласно которой церулоплазмин является переносчиком медьсодержащей субъединицы, идущей на построение цитохромоксидазы, хотя эта гипотеза и недостаточно подкреплена фактическими данными.

Рассмотренные гипотезы друг друга не исключают, но их обзор свидетельствует о том, что, несмотря на интенсивные исследования, вопрос о биологической роли церулоплазмينا нельзя считать окончательно решенным.

За последние годы достигнуты также определенные успехи в изучении строения молекулы церулоплазмينا. Установлено, что из восьми атомов меди молекулы окисленного церулоплазмينا четыре находятся в двух- и четыре — в одновалентном состоянии. Показано, что церулоплазмин построен из восьми субъединиц, причем полипептидные цепи четырех из них слегка отличаются по своему строению от четырех других. Установлено также активирующее влияние ионов двухвалентного железа на оксидазную активность церулоплазмينا.

Интересно отметить, что бивалентное состояние меди, присутствующей в составе ферментов, показано также для дофамингидроксилазы, аскорбиноксидазы и лакказы, по не для аминоксидаз. Кстати говоря, эти ферменты различаются по своей окраске: первые три — голубые, а аминоксидазы — красные или розовато-желтые.

В заключение следует упомянуть еще ряд медьпротеидов, обнаруженных в растениях и интенсивно изучаемых в последнее время. Это — аскорбинатоксидаза, лакказа, пластоцианин, стеллацианин, голубые белки *Rhus vernicifera* и *Pseudomonas*, азурин некоторых бактерий, галактозооксидаза, аминоксидазы проростков гороха, *Aspergillus niger*, триптофанпирролаза, *Pseudomonas*. Свойства и биологическая роль некоторых из этих белков освещаются в докладах, посвященных изучению роли меди в растениях. Всего в

настоящее время известно, в общей сложности, около 25 медьсодержащих белков и ферментов, даже если считать каждую группу фенолоксидаз и гемоцианинов за один белок.

Литература

1. Баталова Г. Овес для скармливания скоту и птице / Г. Баталова, Е. Лисицын, С. Шевченко // В сборнике: Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза Варшава.- 2018. - С. 15-28.
2. Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д.Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
3. Лубянко В.А. Птицеводство в белгородской области / В.А. Лубянко, Е.П. Еременко // В книге: Молодёжный аграрный форум – 2018. Материалы международной студенческой научной конференции. - 2018. - С. 246.
4. Мирошниченко И.В. Обмен минеральных веществ и продуктивные качества цыплят-бройлеров при скармливании марганца цитрата: Дис. ... канд. биолог. наук / Белгородская государственная сельскохозяйственная академия. - Белгород, - 2008.
5. Мирошниченко И.В. Показатели крови и продуктивность цыплят-бройлеров при скармливании цитрата марганца / И.В. Мирошниченко, И.А. Бойко, С.А. Корниенко // Материалы XI Международной научно-производственной конференции. - 2007. - С. 200.
6. Мирошниченко И.В. Эффективность применения марганца цитрата в комбикормах цыплят-бройлеров / И.В. Мирошниченко, И.А. Бойко, С.А. Корниенко // Достижения науки и техники АПК. - 2008. - № 6. - С. 45-47.
7. Пономарев А.Ф. Нетрадиционная белковая добавка / А.Ф. Пономарев, А.А. Рядинская // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. - 2003. - С. 225.
8. Пономарев А.Ф. Особенности методики расчета экономических показателей производства и использования кормового продукта на основе молочной сыворотки и отходов птицеводства / А.Ф. Пономарев, А.А. Рядинская // Бюллетень научных работ Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина. - 2005. - № 2. - С. 126-131.
9. Татьяничева О.Е. Использование в кормлении птицы нетрадиционных кормовых компонентов / О.Е. Татьяничева, И.А. Бойко // В сборнике: Инновационные пути развития АПК на современном этапе Материалы XVI Международной научно-производственной конференции. - 2012. - С. 123.

ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ СЕРНОКИСЛОГО МАРГАНЦА НА ПОКАЗАТЕЛИ СОХРАННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ

Петряков В.В. – кандидат биол. наук, доцент

Орлов М.М. – студент

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, г. Самара, Россия

Введение. Птицеводческая отрасль является одной из важнейших составляющих агропромышленного комплекса России, которая создавалась как комплексная интегрированная система, обеспечивающая все процессы от воспроизводства птицы до производства готовой продукции и её реализации[1,3]. На сегодняшний день птицеводство выступает одним из наиболее перспективнейших и наиболее наукоёмких отраслей сельского хозяйства[4,6]. Повышение сохранности молодняка, среднесуточного прироста и среднего живого веса выступают весомыми задачами для птицеводческих фабрик и предприятий, что в свою очередь благоприятно сказывается на повышении прибыли для промышленников.

Исходя из этого оправдан как прикладной, так и научный интерес к использованию в кормлении сельскохозяйственной птицы биологически активных добавок[2,5,7].

Цель работы – установить влияние введения в рацион сельскохозяйственной птицы породы русская белая добавок сернистого марганца ($MnSO_4$), оказывающих влияние на показатели сохранности и продуктивности птицы.

Исходя из поставленной цели, **задачами** исследований явились:

1. Изучить показатели микроклимата содержания промышленной птицы.
2. Изучить влияние сернистого марганца ($MnSO_4$) на показатели сохранности молодняка, среднесуточного прироста и среднего живого веса птицы.

Материал и методы исследований

Для проведения исследований было сформировано 4 группы из суточных цыплят породы русская белая по 150 животных в каждой. Продолжительность исследований составила 3 месяца (в период с октября по декабрь 2018 года). Все цыплята размещались в клеточных батареях типа БКМ-3б по 10 животных в каждой. Условия кормления: первая группа – контрольная, которая получала только основной рацион из комбикормов, заготовленных на птицефабрике, которые соответствовали ВНИИП. Данная группа выступала контролем и получала только основной рацион в виде заготовленных комбикормов. Во второй опытной группе помимо основного рациона птица получала ежедневно 25 мг сернистого марганца на 1 кг корма ежедневно. В третьей опытной группе к основному рациону добавлялось 50 мг сернистого марганца ежедневно на 1 кг сухого корма в сутки. В четвертой опытной группе помимо основного рациона ежедневно добавлялся сернистый марганец в дозе 75 мг в сутки.

Добавка сернистого марганца давалась цыплятам ежедневно (в период проведения исследований) в утреннее кормление с добавлением в смеси с комбикормом. Поение птицы осуществлялось от центрального водопровода. В каждой клетке было установлено по две микрочашечные поилки клапанного типа.

В течение всего опыта велся учёт павших цыплят. В суточном возрасте, в 10-дневном, 21-дневном, 31-дневном и 42-дневном возрасте проводилось взвешивание птицы.

Результаты исследований, их обсуждение

При проведении исследований влияния добавки сернистого марганца на показатели сохранности молодняка, среднесуточного прироста и среднего живого веса учитывались условия содержания сельскохозяйственной птицы с определением параметров микроклимата, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели микроклимата

Параметр	Показатель
Температура, °С	16-18
Влажность, %	60-70
Скорость движения воздуха, м/с	0,3-0,6
Освещённость, люкс	20-25
Предельная концентрация вредных газов не превышала:	
Углекислоты, %	0,25
Аммиак, мг/м ³	15
Сероводород, мг/м ³	5

Результаты проведённых исследований, представленные в таблице 1 показали, что условия содержания сельскохозяйственной птицы были в пределах нормы и все изученные параметры микроклимата соответствовали рекомендациям ВНИИП.

Помимо определения условий содержания птицы в задачи исследований входило изучить сохранность цыплят за период проведения исследований, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сохранность цыплят за исследуемый период

Группа	Количество цыплят, гол.			Сохранность, %
	Начало опыта	Павших	Конец опыта	
I (контроль)	150	8	142	94,7
II		4	146	97,33
III		3	147	98,0
IV		2	148	96,66

По данным таблицы 3 видно, что показатели сохранности во всех опытных группах был выше, чем у птицы контрольной группы на 2,63% во второй опытной группе, на 3,3% в третьей опытной группе и 1,96% в четвёртой опытной группе, получавших в рационах кормления добавки в соответствующих дозировках.

Существенно значимыми показателями в птицеводстве выступают показатели продуктивности сельскохозяйственной птицы, результаты которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение среднего живого веса цыплят по периодам роста

Группа Возраст, дн.	I (контроль)		II		III		IV	
	Гр.	%	Гр.	%	Гр.	%	Гр.	%
Суточные	30,5	100	30,6	100,32	30,3	99,34	30,5	100
10	68,3		70,0	102,48	73,3	107,32	70,0	102,48
21	102,5		110,0	107,31	117,5	114,63	112,5	109,75
31	271,0		295,0	108,85	303,0	111,8	290,0	107,0
42	434,4		470,4	108,28	478,0	110,1	467,2	107,55
СР. за опыт.	181,34		195,2	107,64	200,42	110,5	194,0	107,0

Результаты проведённых исследований по изменению среднего живого веса цыплят по периодам роста, представленные в таблице 3, показали, что значения среднего живого веса у сельскохозяйственной птицы по периодам роста были выше, чем в контрольной группе (исключением являются суточные цыплята в четвёртой опытной группе). За период опыта в среднем значения среднего живого веса во второй опытной группе были выше на 5,45%, в третьей опытной группе - на 6,77% и в четвёртой опытной группе - на 5,3% получавших дополнительно к основному рациону добавку сернокислого марганца в установленных дозировках.

Наиболее объективно показатели продуктивности сельскохозяйственной птицы можно проследить по значениям среднесуточных привесов, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Изменение среднесуточного привеса цыплят по периодам роста

Возраст, дней	Среднесуточный привес, гр.			
	Группы			
	I (контроль)	II	III	IV
Суточные	-	-	-	-
10	3,78	3,94	4,3	3,95
21	3,4	4,0	4,42	4,25
31	16,85	18,5	18,55	17,75
42	16,34	17,54	17,5	17,72
СР. за опыт.	8,1	8,8	8,95	8,73

По данным таблицы 5 видно, что показатели среднесуточного привеса во второй опытной группе были выше, чем в контрольной группе на 4,3% (в 10 дневном возрасте), на 17,6% (в 21 день), на 9,8% (в 31 дневном возрасте) и на 7,34% (в 42 дня). В четвертой опытной группе наблюдалась аналогичная ситуация: на 4,5% (в возрасте 10 дней), на 25% (в 21 день), на 5,34% (в 31 день) и на 8,44% (в возрасте 42 дней). Наилучшие показатели среднесуточных привесов были отмечены в третьей опытной группе: на 13,75% (в 10 дней), на 30% (в 21 день), на 10,1% (в 31 день) и на 7,1% (в 42 дня).

Выводы. Исходя из полученных данных, можно заключить, что включение в рационы кормления русской белой породы кур добавок микроэлемента сернистого марганца оказало благоприятное влияние на повышение сохранности молодняка птицы и повышение показателей продуктивности, особенно в группе, получавшей добавку в дозе 50 мг на 1 кг сухого корма в сутки, явившейся оптимальной в кормлении сельскохозяйственной птицы.

Литература

1. Хакимов, И.Н. Эффективность выращивания и откорма молодняка на открытой площадке и в помещении / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, Н.И. Кульмакова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. Башкирский ГАУ. 2017. С.97-104.
2. Хакимов, И.Н. Влияние технологии выращивания на физиологические показатели бычков / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, Н.И. Кульмакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. С.97-104.
3. Карапетян А.К. Разработка и использование биологически активных добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. С. 89-91.
4. Айметов Р.В. Применение кормовых добавок в кормлении индюшат – бройлеров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. С. 6-9.
5. Конопельцев И.Г., Скопин А.Е. Применение малой аутогемотерапии с озоном при острой субинволюции матки у высокопродуктивных коров // В сборнике: Саратовский форум Ветеринарной медицины и продовольственной безопасности Российской Федерации Материалы Национальной научно-практической конференции, посвящается 100-летию факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2018. С. 102-105.
6. Микрюкова Н.В. Состояние и развитие молочного скотоводства Кировской области // В сборнике: Экономика, управление, образование: история, исследования, перспективы Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 109-112.
7. Ковров А.В., Падерина Р.В., Мальцева Е.А. Состояние молочного скотоводства и перспективы его развития в Кировской области // В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ, ОХОТОВОДЕНИИ И ЭКОЛОГИИ Сборник статей международной научно-практической конференции. Главный редактор Мохнаткин В.Г., заместитель главного редактора Конопельцев И.Г., ответственный за выпуск Ермолина С.А.. 2018. С. 118-122.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ СВИНОМАТОК В ЦЕХЕ ОПОРОСА

Печеневская А.В. – старший преподаватель

ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, ЛНР

На основании проведенных опытов изложены результаты исследований по влиянию использования в рационе супоросных за 15 дней до опороса и подсосных свиноматок зеленого гидропонного корма в условиях малозатратной технологии при однофазном содержании на их репродуктивные и продуктивные качества. Установлено, что зеленый гидропонный корм позволяет удовлетворить: потребности в витаминах, макро-микрорезультатах; повысить: устойчивость к заболеваниям, репродуктивные и продуктивные качества свиноматок, улучшить питательную ценность и усвояемость кормов.

Постановка проблемы. Производство и потребление свинины всегда занимало и занимает ведущее место. Несмотря на непростую экономическую ситуацию, которая сложилась в настоящее время в отрасли свиноводства, она занимает ведущее место по производству мяса, эти животные имеют неопровержимые преимущества в развитии мясного баланса республики. Наряду с этим в условиях постоянного удорожания зерна, комбикормов и различных кормовых добавок, многие специализированные свиноводческие хозяйства в 3-5 раз сократили поголовье свиней, используя свою дорогостоящую производственную технологию всего лишь на 20-35%.

Практическое освоение принципиально новых технологических систем производства биологически полноценных, экологически безопасных кормов позволит решить без чрезмерных финансовых затрат стратегически важные, на уровне национальной продовольственной безопасности, следующие актуальные проблемы:

Обеспечение населения экологически безопасными, биологически полноценными, с повышенным содержанием натуральных витаминов, макро-микрорезультатов, незаменимых аминокислот, антиоксидантов, ферментов продуктами животноводства и натуральными растительными белково-витаминно-минеральными пищевыми добавками, произведенными из биогидропонных зеленых растений, особенно в регионах с повышенной техногенной нагрузкой.

Материал и методы исследований. В задачу наших исследований входила разработка системы дифференцированного кормления свиней с введением в рацион зеленого гидропонного корма в условиях малозатратной технологии при однофазном содержании и выращивании животных в цехе опороса на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой в неотапливаемых помещениях. Для достижения поставленной цели в условиях ООО НПП «АгроЛугань» Лутугинского района ЛНР было сформировано 3 группы свиноматок крупной белой породы за 15 дней до опороса по 20 голов в каждой, которые являлись парами-аналогами по возрасту, живой массе и степени родства.

Подбор и отбор животных осуществлялся согласно методике ВИЖа [А.И. Овсянников, 1976; П.И. Викторов, 1983]. Свиноматки с 101 дня супоросности переводятся из цеха воспроизводства в цех опороса. Животные контрольной группы поступили из цеха воспроизводства с традиционной технологией, опытных №1 и №2 с малозатратной технологией при однофазном их содержании. В цехе опороса свиноматки контрольной группы были поставлены в стационарные индивидуальные станки размером 6м², помещений с традиционной технологией.

Свиноматки опытных групп были поставлены в индивидуальные универсальные сборно-разборные станки в помещениях с малозатратной технологией при однофазном их содержании, в станках общего сектора на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой в неотапливаемых помещениях. Конструкция универсального сборно-разборного станка позволяет свободный выход свиноматок в общий сектор.

Кормление свиноматок контрольной группы соответствовало нормам ВАСХНИЛ (1985).

Кормление свиноматок опытной группы №1 за 15 дней до опороса и 60 дней после опороса было дифференцированным с учетом живой массы, возраста, физиологического состояния, формирования молочности и биологических закономерностей роста и развития приплода в эмбриональный и постэмбриональный периоды.

В рацион кормления свиноматок опытной группы №2 вводили зеленый гидропонный корм, выращенный на гидропонной установке модульной конструкции (ГПУ-МК).

Предложенная нами схема дифференцированного кормления свиноматок с введением в рацион ЗГК позволяет: повысить репродуктивные и продуктивные качества свиноматок. Отъем поросят в условиях малозатратной технологии при однофазном содержании проводился в 60-ти дневном возрасте, что позволило снизить последствие технологического процесса у молодняка, сохраняя у него высокую энергию роста и осуществляется намного легче, чем при раннем отъеме.

Снижение уровня кормления свиноматок с 111 по 115 день супоросности перед опоросом связано с избеганием травмирования приплода кормовыми и каловыми массами, а также предупреждением раннего процесса молокообразования приводящего к отеку долей вымени.

Результаты исследований. Опорос свиноматок прошел во всех группах. В контрольной группе опоросилось 20 свиноматок и получено 190 поросят, в том числе на одну свиноматку 9,5 голов, со средней живой массой 900 г. В опытной группе №1 опоросилось также 20 свиноматок и получено 204 гол. поросят, в том числе на одну свиноматку 10,2 гол. со средней массой 1020 г., что соответственно – на 14 гол. (7,4%), 0,7 гол. (7,4%) и 120г (13,3%) больше, чем в контрольной группе. В опытной группе №2 опоросилось 20 свиноматок и получено 214 поросят, в том числе на одну свиноматку - 10,7 гол., со средней живой массой 1100 г., что соответственно – на 24 гол. (12,6%), 1,2 гол. (12,6%) и 200г (22,2%) больше, чем в контрольной группе.

На 21 день: средняя живая масса поросят контрольной группы составила 6,4 кг, количество поросят на одну свиноматку 9,5 гол. и молочность – 63,5 кг; средняя живая масса опытной группы №1 составила 7,1 кг, количество поросят на одну свиноматку - 10,2 гол. и молочность – 72,4 кг; средняя живая масса опытной группы №2 составила - 7,3 кг, количество поросят на одну свиноматку - 10,7 гол. и молочность – 78,1 кг, что соответственно – на 0,9 кг (14,1%), 1,2 гол. (12,7%) и 17,3 кг (28,5%) больше, чем в контрольной группе.

Отход поросят в контрольной группе к отъему составил – 10 голов (3,3%), осталось 180 гол., в том числе на одну свиноматку 9,0 гол. со средней живой массой – 17,7 кг при среднесуточном приросте – 280г и массе гнезда к отъему 159,3 кг. Отход поросят в опытной группе №1 составил – 6 голов (3,0%), осталось 198 гол., в том числе на одну свиноматку 9,9 гол. со средней массой – 18,6 кг при среднесуточном приросте – 293г и массе гнезда к отъему 184,1 кг. Отход поросят в опытной группе №2 составил – 4 гол. (1,9%), осталось 210 гол., в том числе на одну свиноматку 10,5 гол. со средней живой массой – 19,2 кг при среднесуточном приросте – 302г и массе гнезда к отъему 201,6 кг, что соответственно – на 30 гол. (16,7%), 1,5 гол. (16,7%), 1,5 кг (8,5%), 22 г (7,9%) и 42,3 кг (26,6%) больше, чем в контрольной группе. Следовательно, энергия роста поросят-сосунов к отъему в 60-ти дневном возрасте в опытной группе №2 была выше в сравнении с опытной группой №1 и контрольной.

Выводы. На основании экспериментальных исследований научно-обоснована система дифференцированного кормления свиней с круглогодичным введением в рацион зеленого гидропонного корма в условиях малозатратной, экологически безопасной технологии неотапливаемых помещений, что позволяет удовлетворить: потребности в витаминах и макро-микроэлементах; повысить: питательную ценность и усвояемость корма, устойчивость к заболеваниям, многоплодие на 12,6%, молочность – на 28,5%, количество поросят к отъему – на 16,7%, среднесуточные приросты – на 7,9% и массу гнезда при отъеме – на 26,6% в сравнении с контрольной группой.

Литература

1. Козырь В.С., Чертков Д.Д. Свиноводство в агроформированиях и приусадебных хозяйствах / В.С. Козырь, Д.Д. Чертков / Монография Днепропетровск, изд-во Ю.С. Овсянников. 2003. – 201с.
2. Миколайчик И.Н. Повышение полноценности кормления молодняка свиней. – Курган, 2004.
3. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Ильтяков А.В. Новое в производстве экологически безопасной свинины //Главный зоотехник. – 2015. – №2. – С. 21-28.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва. 2003. – 456 с.
5. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / Александр Иванович Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
6. Чертков Д. Д. Малозатратная технология кормления и содержания свиней при холодном методе их выращивания / Дмитрий Дмитриевич Чертков. – Днепропетровск: «Изд-во Ю.С. Овсянников», 2004. – 296 с.

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТА «ЭНДОКС D» НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ МОЛОДНЯКА КУР

Таранова Т.Ю. – студент

Карапетян А.К. – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

Птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, которая обеспечивает население ценными продуктами питания. Развитие птицеводства дает возможность получать продукцию высокого качества в короткие сроки с эффективной оплатой корма продукцией.

Применение антиоксидантов в составе комбикорма способствует снижению окислительных процессов в организме, повышению продуктов общей резистентности птицы. Использование антиоксидантов так же увеличивает срок хранения комбикормов и других кормовых добавок [3].

Решающее воздействие на продуктивность птицы и экономику производства оказывает уровень и полноценность кормления, поэтому нужно тщательно отслеживать соблюдение баланса всех полезных веществ в рационе питания. Сбалансированность по протеину, аминокислотам, минеральным веществам и витаминам – важнейшее условие для высокой продуктивности и здоровья кур. Основным кормом для кур-несушек является зерно, но в большинстве зерновых кормов содержится повышенное количество антипитательных веществ: в основном некрахмалистых полисахаридов и фитатов. Решить проблему низкой эффективности использования комбикормов и зерновых кормов возможно с помощью применения высокоэффективных ферментных препаратов [1]. Практически отсутствуют данные о влиянии антиоксидантов на обменные процессы молодняка кур. В связи с этим проведение исследований по изучению влияния антиоксидантов на жизнеспособность обменных процессов птицы является актуальным и представляет научный и практический интерес.

Целью исследований явилось повышение производства продукции птицеводства за счет использования антиоксиданта «Эндокс D» в кормлении сельскохозяйственной птицы, в частности молодняка кур.

Для изучения антиоксидантов в кормлении молодняка кур был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ЗАО «Птицефабрика Волжская» Среднеахтубинского района Волгоградской области.

Для опыта были сформированы в суточном возрасте 2 группы цыплят (контрольная и опытные) по 200 голов в каждой группе. Цыплят в группы подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, развития.

Продолжительность опыта составила 120 дней, состоящего из предварительного периода, переходного периода, главного периода и заключительного периода.

Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов в группе	Прод. опыта, дней	Особенности кормления с учетом периода выращивания
контрольная	200	120	ОР (комбикорм с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса)
опытная	200	120	ОР + 100 г антиоксиданта «Эндокс D» сухой на 1 тонну комбикорма

Молодняк контрольной группы, получал основной рацион, а птица опытной группы получала тот же самый рацион, но к основному рациону добавляли 100 г антиоксиданта «Эндокс D».

Уровень переваривания кормов в желудочно-кишечном тракте птицы дает наиболее полное представление о питательности кормов [2]. Переваримость питательных веществ рационов была изучена в физиологическом опыте, который был проведен на всем поголовье молодняка участвующих в опыте. Исследования по изучению переваримости питательных веществ подопытной птицы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов молодняком кур, % ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	70,02±3,81	71,14±3,51
Органическое вещество	73,43±4,35	74,25±3,09
Сырой протеин	87,22±2,67	87,41±2,18
Сырая клетчатка	19,28±0,86	19,84±0,97
Сырой жир	95,14±3,87	95,87±3,76

У птицы опытной группы были самые высокие коэффициенты переваримости. Переваримость сухого вещества в опытной группе было на 1,12 % больше чем в контрольной группе; коэффициент переваримости органического вещества в опытной группе – 74,25 %, что превышало контроль на 0,82 %; коэффициент переваримости сырого протеина в опытной группе составил 87,41 %, что выше контроля на 0,19 %; коэффициент переваримости сырой клетчатки в опытной группе был выше контроля на 0,56 %; коэффициент переваримости сырого жира в опытной группе был выше контроля на 0,73 %.

За весь период научно-хозяйственного опыта сохранность поголовья молодняка кур яичного направления продуктивности оставалась на высоком уровне и составила 99 % во всех группах, как в контрольной, так и в опытной.

Живая масса среди хозяйственно-полезных признаков сельскохозяйственной птицы представляет особый интерес в производственном и научном аспектах [4]. В связи, с чем в течение всего научно-хозяйственного опыта регулярно проводилось контрольное взвешивание, где видна была динамика живой массы молодняка кур

яичного направления продуктивности. Данные по живой массе птицы представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика живой массы, среднесуточного прироста и затрат кормов (M±m)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	99	99
Живая масса, г в возрасте: суточном		
1-30 дней	40,9±0,31	40,7±0,21
31-60 дней	284,5±5,26	285,7±5,48
61-90 дней	626,6±11,45	628,6±12,02
91-120 дней	1108,7±23,63	1117,3±22,57
Общий прирост, г	1455±32,81	1467±33,05
Среднесуточный прирост, г	1414,1	1426,3
	11,78	11,89

За период опыта наблюдалось превосходство молодняка кур опытной группы по живой массе, по сравнению с аналогами контрольной группы. По результатам взвешивания птицы, в 120-дневном возрасте, в контрольной группе общий прирост составил 1414,1 г, а среднесуточный прирост – 11,78 г. В опытной группе общий прирост составил 1426,3 г, а среднесуточный прирост – 11,89 г.

В ходе опыта нами было изучено воздействие антиоксиданта «Эндокс D» на биохимический состав крови. Для этого отбирали подопытную птицу с характерной для группы живой массой. Результаты исследования свидетельствуют о том, что гематологические показатели подопытной птицы находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем, нами установлены некоторые различия показателей крови сравниваемых групп. Данные показателей крови подопытного молодняка кур представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Морфологический состав крови молодняка кур (M±m)

Показатель	контрольная группа	опытная группа
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,13±0,13	3,20±0,16
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	31,30±0,78	30,97±0,63

Включение антиоксиданта «Эндокс D» в состав комбикорма оказало положительное влияние на морфологический состав крови молодняка кур. Эритроцитов в крови птицы опытной группы было больше на 0,07 по сравнению с контрольной группой

Отмечалось и небольшое увеличение лейкоцитов крови молодняка опытной группы. В контрольной группе лейкоцитов было 31,30 г/л, а в опытной группе – 30,97 г/л.

Это говорит о том, что в обмене веществ не наблюдалось каких-либо нарушений и свидетельствует о полноценности кормления молодняка кур яичного направления продуктивности.

На основании полученных данных, можно сделать вывод, что гематологические показатели ремонтного молодняка контрольной и опытной группы находились в пределах физиологической нормы

Для улучшения интенсивности роста и сохранности молодняка кур яичного направления продуктивности рекомендуем включать дополнительно в состав комбикорма антиоксидант «Эндокс D» в количестве 100 г на 1 тонну комбикорма.

Литература

1. Дурсенев, М.С. Продуктивные качества коров при использовании биодобавки ВЭРВА в сухостойный период / М.С. Дурсенев, А.В. Филатов / Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 5 (60). – С. 43-46.
2. Карапетян, А.К. Использование премиксов при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / А.К. Карапетян // Актуальные проблемы науки в АПК: мат. 64-й Междунар. Научно-практич. конф. – Кострома: КГСХА, 2013. – С. 191-194.
3. Николаев С.И., Струк А.Н., Тюбина А.Г., Влияние биологически активной добавки «Эльтон» на переваримость и усвояемость питательных веществ у кур-несушек кросса хайсекс коричневый [Текст] / С. И. Николаев, А. Н. Струк, А. Г. Тюбина // Зоотехния. – 2018. – № 7. – С. 101-107
4. Применение в кормлении цыплят-бройлеров БВМК [Текст] / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т.32. – № 4. – С. 120-125.

ОЦЕНКА РОЛИ ТРИПТОФАНА В ФИТОТОКСИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СТРЕПТОМИЦЕТОВ

Товстик Е.В. – кандидат биол. наук, старший научный сотрудник, доцент

Липатников А.Е. – студент

Карпова Т.В. – студент

ФГБОУ ВО ВятГУ, г. Киров, Россия

Вопрос охраны земель от сорной растительности не теряет своей актуальности в связи с массовым распространением борщевика Сосновского на территории отдельных регионов РФ. Первые шаги на пути к разработке мер по борьбе с этим растением начались в 2015 году, когда борщевик Сосновского утратил статус сельскохозяйственной культуры и был внесён в Отраслевой классификатор сорных растений РФ. В настоящее время на государственном уровне обсуждается вопрос о необходимости создания Федеральной целевой программы по борьбе с борщевиком Сосновского.

Одним из наиболее широко распространенных, но малоэффективных методов борьбы с борщевиком Сосновского является кошение. Используют также гербицидную обработку, которая, как известно, имеет свои ограничения. В первую очередь они связаны с развивающейся к гербицидам устойчивости у сорняков, а также с загрязнением окружающей среды. В сложившихся условиях актуален поиск альтернативных и безопасных способов борьбы с борщевиком Сосновского, в том числе, посредством фитотоксинов микробного происхождения [1, 2].

Имеющиеся в открытом доступе сведения о гербицидной активности микроорганизмов, в большинстве своем связаны с вторичными метаболитами. К синтезу широкого спектра биологически активных веществ, включая вещества с гербицидной активностью, таких как, биалофос, вольгамицин, способны грамположительные бактерии – стрептомицеты [3-6].

Целью данной работы явилась оценка влияния триптофана на фитотоксическую активность изолятов стрептомицетов, выделенных из почв.

В работе использовали два штамма: *Streptomyces* sp. ЗК9, *S.* sp. 1К6. Фитотоксичность определяли по действию культуральной жидкости стрептомицетов на двудольное растение – фенхель овощной сорта «Удалец» (ООО «Ависта»). Выбор фенхеля в качестве модельной культуры был обусловлен тем, что данное растение относится к семейству зонтичные, представителем которого является борщевик Сосновского.

Изоляты стрептомицетов выращивали в течение пяти суток в жидкой питательной среде Чапека с добавкой триптофана (0,2 г/л). Всего было 4 варианта: 1 – среда Чапека без инокуляции стрептомицета (контроль); 2 – среда Чапека, инокулированная стрептомицетом

(*S. sp. 3K9*, *S. sp. 1K6*); 3 – среда Чапека с триптофаном без инокуляции стрептомицета (контроль с триптофаном); 4 – среда Чапека с триптофаном, инокулированная стрептомицетом (*S. sp. 3K9*, *S. sp. 1K6* триптофан). Культуральную жидкость, которая содержала комплекс экзометаболитов стрептомицетов, отделяли от биомассы путем центрифугирования.

Семена фенхеля замачивали в растворах экзометаболитов, разведенных дистиллированной водой 1:10. По истечению 24-х часов набухшие семена раскладывали на предварительно увлажненный диск фильтровальной бумаги в чашки Петри. Культивирование семян осуществляли в лабораторных условиях, для которых характерна естественная освещенность. Продолжительность опыта составила 11 суток. Повторность опыта трехкратная.

По окончании опыта определяли всхожесть семян, длину корней, высоту побегов и биомассу сухих растений фенхеля. Дополнительно проводили расчет эффекта торможения роста корня. Класс опасности экзометаболитов устанавливали по табличным значениям [7].

Достоверность экспериментальных данных оценивали методами математической статистики. Расчеты, построение графиков и их описание осуществляли с помощью приложений *Microsoft Office Word* и *Excel* для *Windows XP*.

В ходе определения влияния экзометаболитов стрептомицетов на ростовые характеристики двудольного растения выявлены штаммовые различия, а также различия, заключающиеся в добавке триптофана в среду для выращивания стрептомицетов.

Общим для исследуемых штаммов явилось отсутствие выраженного действия на всхожесть семян фенхеля экзометаболитов, продуцируемых стрептомицетами на среде с триптофаном (рис. 1).

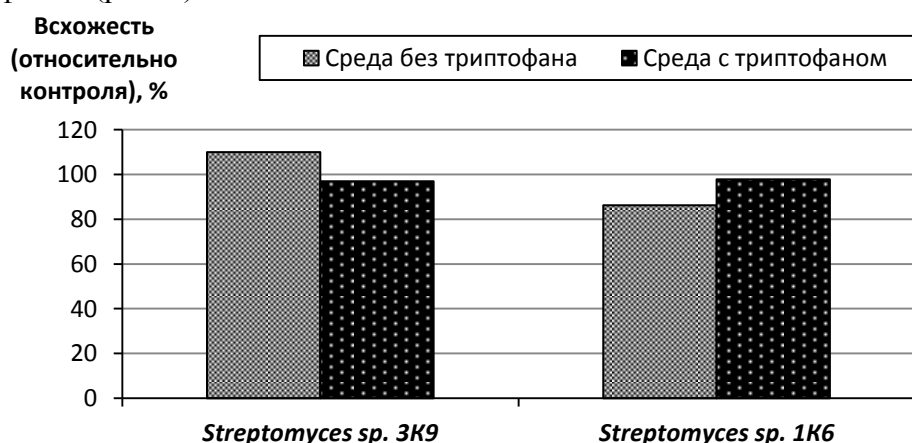


Рисунок 1 – Всхожесть семян фенхеля в зависимости от обработки

И напротив, отмечали штаммовую специфичность действия на всхожесть семян фенхеля экзометаболитов, продуцируемых стрептомицетами на среде без добавки триптофана. Так экзометаболиты *S. sp. 3K9* вызывали незначительное увеличение всхожести семян фенхеля на 10%, тогда как экзометаболиты *S. sp. 1K6* – напротив, вызывали ее снижение на 14% относительно контроля.

Отмечали достоверные различия между средними значениями длины корней фенхеля, обусловленные добавкой триптофана в среду для выращивания *S. sp. 3K9* (табл. 1).

Таблица 1 – Морфометрические показатели роста растений в зависимости от обработки

Штамм стрептомицета	Длина корня / высота побега (относительно контроля), %	
	среда без триптофана	среда с триптофаном
<i>S. sp. 3K9</i>	93,3 / 115,9	75,6* / 89,5
<i>S. sp. 1K6</i>	90,7 / 102,9	108,8 / 109,9

Примечание: «*» – достоверно отличается от контроля

Средние значения длины корня в вариантах обработки фенхеля экзометаболитами штамма стрептомицета 3К9, выращенного на среде с добавкой триптофана, были существенно ниже, чем без него (рис. 2).

Расчет эффекта торможения роста корня фенхеля, и сопоставление полученных данных с табличными значениями, позволило заключить, что добавление триптофана в среду для выращивания штамма стрептомицета 3К9, повышает категорию опасности продуцируемых им экзометаболитов (табл. 2).

Таблица 2 – Торможение роста корня фенхеля в зависимости от добавки триптофана в среду для выращивания *S. sp.* 3К9

Вариант обработки	Торможение роста корня	
	Эффект торможения, %	Категория опасности
<i>S. sp.</i> 3К9	6,9	умеренно опасные
<i>S. sp.</i> 3К9 + триптофан	24,3	высоко опасные

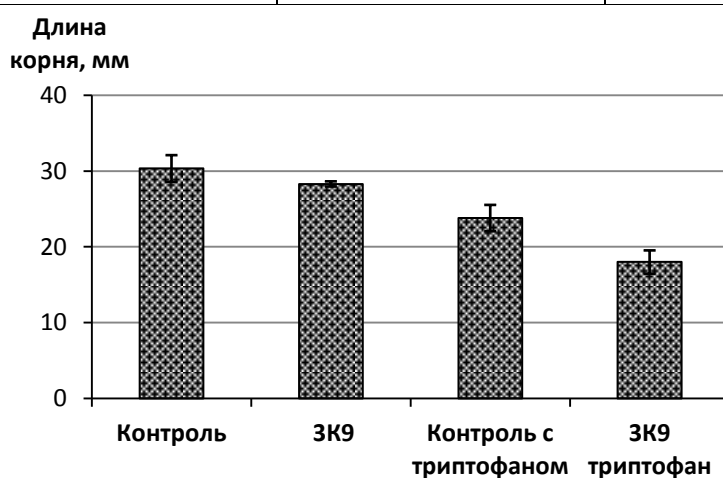


Рисунок 2 – Длина корня фенхеля в зависимости от обработки экзометаболитами *S. sp.* 3К9

В отличие от корневой системы побеги фенхеля, оказались менее чувствительными к действию экзометаболитов исследуемых штаммов стрептомицетов. Средние значения высоты побегов варьировали в узких пределах, изменяясь от 41,1 до 50,0 в случае обработки семян экзометаболитами, продуцируемыми на среде без триптофана, и от 39,0 до 45,2 мм – с триптофаном. Отсутствие выраженного влияния экзометаболитов стрептомицетов на рост побегов фенхеля отразилось и на их биомассе, для средних значений которой также не было установлено достоверных различий между вариантами обработки.

Таким образом, оценка влияния триптофана на фитотоксическую активность изолятов стрептомицетов, позволила заключить, что добавление триптофана в среду для выращивания стрептомицетов может повышать класс опасности продуцируемых ими экзометаболитов. В пользу данного заключения говорят имеющиеся в литературе сведения о том, что аминокислоты могут являться метаболическими предшественниками для биосинтеза фитотоксинов некоторыми видами стрептомицетов [8].

Установлено, что наибольшее ингибирующее действие на рост корней двудольного растения оказывают экзометаболиты штамма *Streptomyces sp.* 3К9, продуцируемые на среде с добавкой триптофана. Учитывая, что корневые экссудаты растений содержат триптофан, необходима проверка фитотоксического действия данного штамма стрептомицета в модельном эксперименте в условиях колонизации им ризосферы двудольного растения.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых учёных – кандидатов наук (МК-2880.2018.5).

Литература

1. Duke S.O. Natural products as sources for new mechanisms of herbicidal action [Текст] / S.O. Duke, J.G. Romagni, F.E. Dayan // Crop Protection. – 2000. – V. 19. Iss. 8-10. – P. 583-589.
2. Akhilesh S.S. Microbial metabolites as eco-friendly agrochemicals for the next millennium [Текст] / S.S. Akhilesh, K. Pandey // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2001. – V. 55. Iss. 4. – P. 395-403.
3. Товстик Е.В. Оценка совместного действия цианобактерии *Fischerella muscicola* и стрептомицетов на растения в модельном опыте [Текст] / Е.В. Товстик, И.Г. Широких, Л.И. Домрачева // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 1. – С. 83-88.
4. Hiroyuki T.M. The bialaphos biosynthetic genes of *Streptomyces hygroscopicus*: Molecular cloning and characterization of the gene cluster [Текст] / T.M. Hiroyuki, A.S. Imai, A.S. Kozo, N.C.J. Thompson // Molecular and General Genetics MGG. – 1986. – V. 205. Iss. 1. – P. 42-53.
5. Babczinski P. Herbicidal activity and mode of action of vulgamycin [Текст] / P. Babczinski, M. Dorgerloh, A. Löbbberding et al. // Pest Management Science. – 1991. – V. 33. Iss. 4. – P. 439-446.
6. Songhong W. Physiological effects of the substances with herbicidal activity from *Streptomyces lavendulae* on *Abutilon theophrasti* leaves [Текст] / W. Songhong, Y. Yafei, L. Pingsheng et al. // Plant Protection. – 2015. – V. 2. – P. 5.
7. Биотест-системы для задач экологического контроля: Методические рекомендации по практическому использованию стандартизованных тест-культур [Текст] / Под ред. В.А. Тереховой и др. – М.: Доброе слово, 2014. – 48 с.
8. Lauzier A. Effect of amino acids on thaxtomin A biosynthesis by *Streptomyces scabies* [Текст] / A. Lauzier, C. Goyer, L. Ruest et al. // Canadian Journal of Microbiology. – 2002. – V. 48(4). – 359-364.

ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕДУЦИРУЮЩИХ УГЛЕВОДОВ ПО РЕАКЦИИ С ПИКРИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Ураева А.С. – студент

Андросова Е.В. – студент

Звягин А.А. – кандидат хим. наук, доцент

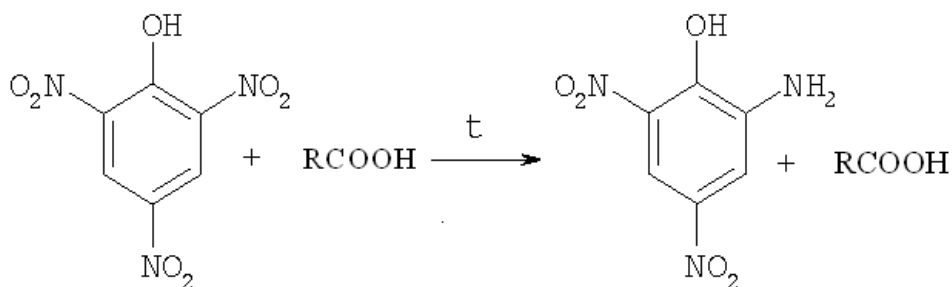
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I, г. Воронеж, Россия

Углеводы составляют до 90% массы вещества, образующего растение. Они являются основными питательными и структурными материалами клеток и непрерывно образуются в результате фотосинтеза. По своему строению углеводы подразделяются на моносахариды, дисахариды и полисахариды. Полисахариды являются высокомолекулярными углеводами, которые могут быть подвергнуты кислотному гидролизу с образованием исходных моносахаридов из которых они образованы. Сами моносахара не способны к гидролитическому разложению. Из моносахаридов в растениях широко распространены гексозы и пентозы, которые встречаются как в свободном виде так и в связанном в полисахариды, танины, нуклеопротеиды и глюкоропротеиды.

По количеству не связанных моносахаров находящихся в различных частях растений судят о созревании плодов, о качестве зеленой массы, о процессах вегетации растения и об укреплении корневой системы. Наблюдая за изменением углеводного состава можно судить о благополучии развития растения. Например, недостаток свободных углеводов в стволе негативно сказывается на его развитии – снижается или вовсе прекращаются прирост, как следствие происходит увядание плодов, происходит увядание листы, а также начинается ее преждевременное опадание. Так же недостаток углеводов в тканях может приводить к гибели самого растения. Таким образом, определение углеводов в различных частях растений является важной практической задачей.

В настоящее время для определения углеводов пользуются химическими и хроматографическими методами. Хроматографический метод, основанный на разделении углеводов по их различной сорбционной активности, требует применения дорогостоящего оборудования, расходуемых хроматографических колонок и предколонок, особо чистых стандартных образцов, растворителей, а также трудоемкой пробоподготовки. Химические методы определения редуцирующих углеводов основаны на окислительно-восстановительном взаимодействии альдегидной группы многоатомных спиртов с ионами Ag^+ , Hg^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} в щелочном растворе комплексона, например, аммиака, лимонной кислоты, тартрата калия [1-3]. Количество углеводов в растворе устанавливают по калибровочному графику зависимости количества не прореагировавших ионов металлов от количества углеводов в стандартных образцах. Количество не прореагировавших ионов определяют окислительно-восстановительным титрованием. Используемый метод прост в исполнении, не требуют применения дорогостоящих реактивов и оборудования, однако он не лишен субъективизма глаза экспериментатора при установлении точки эквивалентности, а иногда и сопряжен с рисками для здоровья при постоянном использовании растворов аммиака.

Для определения углеводов в растительном сырье использовали образец ствольной части древесины. Отобранный образец подвергали сушке, диспергированию и водной экстракции.



Экстракт осветляли прибавлением избытка раствора ионов Pb^{2+} для осаждения белковых веществ и углеводных кислот. Избыток ионов свинца из раствора удаляли осаждением щавелевой кислотой. Так же экстракт освобождали спиртом от декстринов и нуклеиновых кислот. Полученный раствор фильтрованием отделяли от осадка и использовали для дальнейшей реакции с пикриновой кислотой. Для этого 3 мл экстракта смешивали с 1 мл 5% раствора щелочи и после прибавления 1 мл насыщенного раствора пикриновой кислоты термостатировали в течение 30 минут на кипящей водяной бане. Под действием температуры альдегидные группы редуцирующих углеводов окисляются атомами кислорода нитрогруппы пикриновой кислоты и превращаются в карбоксильные группы, а сами нитрогруппы восстанавливаются в аминогруппы с образованием пикраминовой кислоты:

Пикриновая и образующаяся пикраминовая кислоты обладают видимой окраской и могут быть легко обнаружены фотоколориметрическим анализом. Для этого с помощью фотоколориметра КФК-2 была определена спектральная характеристики пикраминовой кислоты (рис 1). Из рисунка 1 видно, максимум светопоглощения приходится на длину волны 490 нм, таким образом, данная длина волны может быть выбрана в качестве характеристической и использована для определения оптических плотностей калибровочных и анализируемых растворов.

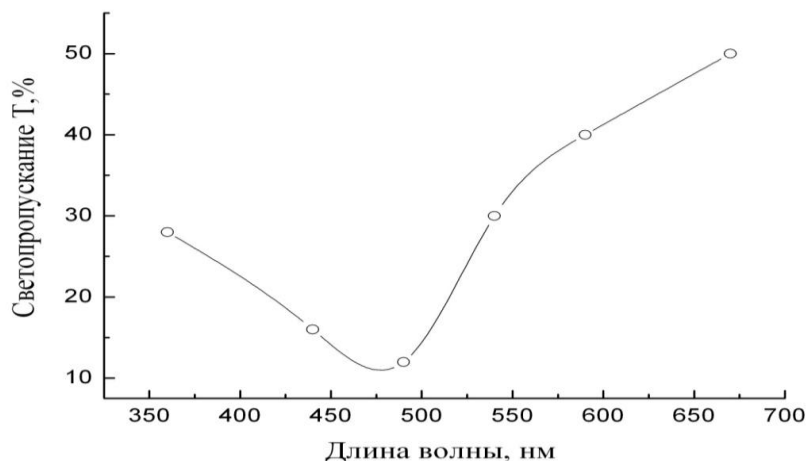


Рисунок 1 – Спектральная характеристика пикраминовой кислоты

В растительном сырье наряду с целлюлозой, состоящей только из фрагментов глюкозы, содержится и гемицеллюлоза еще называемая полиоза, состоящая из ксилозы, маннозы, галактозы, рамнозы и арабинозы. Все названные углеводы являются восстанавливающими и могут быть обнаружены по реакции с пикриновой кислотой. Для построения калибровочного графика готовили серию растворов глюкозы (ч.д.а. АО Ленреактив) с содержанием основного компонента 0,03 до 2,0 % по массе, которые далее смешивали с раствором щелочи и насыщенным раствором пикриновой кислоты и термостатировали. Для фотоколориметрирования в качестве нулевого (холостого) раствора использовали смесь, состоящую из раствора щелочи и пикриновой кислоты, подвергнутую термостатированию. На рисунке 2 представлена калибровочная зависимость оптической плотности раствора от количества глюкозы. В связи с не линейным характером зависимости светопропускания от концентрации величины светопропускания были преобразованы в величины оптической плотности D :

$$D = \lg \frac{100}{T}$$

где T - светопропускание

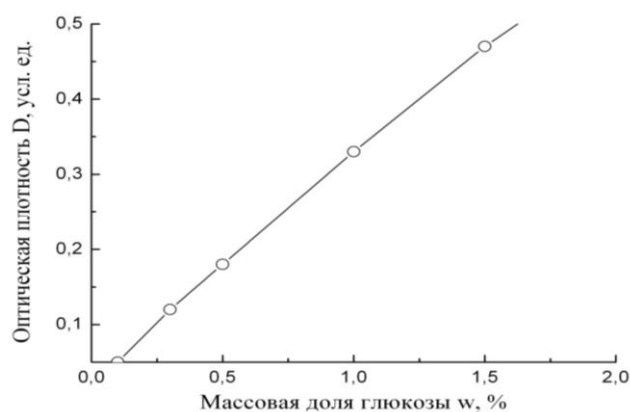


Рисунок 2 – Калибровочный график зависимости

Фотоколориметрирование растворов образцов ствольной части древесины на определение содержания в них свободных восстанавливающих моносахаров показало, что их общее количество не превышает 1%. Проведенная методика обладает высокой чувствительностью, проста в исполнении, не требует применения дорогостоящих реактивов

и, самое главное, лишена субъективизма экспериментатора. Фотоклориметрическая методика определения углеводов после их взаимодействия с пикриновой кислотой может быть широко использована в лабораторной практике определения редуцирующих веществ древесины, листьев, плодов и корней, а также других редуцирующих веществ, которыми являются не только углеводы.

Литература

1. Кальсина О.И. Сравнительный анализ качества меда, реализуемого в Кировской области. / О.И. Кальсина // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современные научно-практические достижения в ветеринарии» Ответственный за выпуск С.Н. Копылов. Издательство: Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Киров. - 2018 - С. 47-51.
2. Казаков А.О., Старкова Д.Л. Аспекты инновационного развития отрасли растениеводства / А.О. Казаков, Д.Л. Старкова // Материалы международной студенческой научной конференции «Молодёжный аграрный форум - 2018» Выпускающий редактор - Н.К. Потапов Издательство: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина (Майский).- 2018.-с.48.
3. Шулепова Н.Н., Разницына В.А. Сравнительная оценка потребительских свойств мёда натурального, реализуемого производителями кооп "вятка" / Н.Н, Шулепова, В.А. Разницына // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современные научно-практические достижения в ветеринарии» Главный редактор В.Г. Мохнаткин. Издательство: Вятская государственная сельскохозяйственная академия (Киров). – 2018. - с111-115.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Швец Н.И. – аспирант

Сидорова К.А. – научный руководитель, доктор биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия

Ценность почвы как основного средства сельскохозяйственного производства определяется ее основным свойством – плодородием. В результате продолжительных исследований, учеными было доказано, что плодородие является материальной основой урожая и необходимым условием для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур. От характеристики свойств, особенностей образования и формирования почвы напрямую зависит качество получаемой пищевой продукции. К ним относятся как непосредственно культуры, выращиваемые на сельскохозяйственных полях, так и животные, питающиеся кормовыми растениями и добавками, а также на пастбищах.

Развитие учения о плодородии почв связано с именем русского почвоведом В.Р.Вильямса. Он изучил формирование и развитие плодородия в ходе процесса почвообразования, показал взаимосвязь плодородия со свойствами почв и пути его повышения при сельскохозяйственном использовании.

Плодородие – специфическое свойство почвы, являющееся главным качественным отличительным признаком ее от горной породы, оно представляет собой результат почвообразования, а при использовании в сельском хозяйстве - результат окультуривания.[9] Необходимо отметить, что почва, выступая основным средством сельскохозяйственного производства, обладает такими свойствами как – неперемещаемость и ограниченность в пространстве, незаменимость.

При этом важным вопросом остается сохранение плодородия почвы, его поддержание, а в некоторых случаях восстановление и улучшение. Высокое плодородие

почвообеспечивается во многом благодаря сохранению баланса необходимых питательных веществ.

Баланс питательных веществ в земледелии – это количественное выражение изменения запаса питательных веществ в почве за определенный промежуток времени, в результате поступления их с удобрениями, растительными остатками, из атмосферы и их расхода на вынос культурными растениями, мобилизацию микроорганизмами, сорными растениями, на газообразные потери, прочное химическое и физическое поглощение, а также миграцию за пределы досягаемости корневой системы с водными растворами. В зависимости от этого баланс может быть нормальным, положительным или отрицательным (дефицитом).

Постоянного контроля требуют важные питательные элементы почвы – азот, фосфор и калий. При низком первоначальном уровне содержания в почве данных элементов и дальнейшем развитии дефицитного баланса компонентов, а также гумуса, урожай возделываемых культур будет снижаться. [3]

Все биологически важные элементы питания, взятые растениями из почвы, должны возвращаться в нее с некоторым превышением, чтобы обеспечить непрерывный рост урожая и компенсировать возможные потери в результате смыва, выщелачивания и т. д. Это достигается различными агрохимическими, агротехническими и мелиоративными способами возделывания сельскохозяйственных культур: внесением удобрений, заправкой пожнивных остатков, а также путем возделывания бобовых культур, способствующих накоплению в почве связанного азота и [4] др. Только при соблюдении всего комплекса технико-агрономических мероприятий осуществляется круговорот веществ и повышается плодородие почвы. [3]

Важное значение имеет и баланс других необходимых макро- и микроэлементов в почве: железа, марганца, бора, цинка, меди, серы, молибдена. Учеными установлено, что растения могут усвоить любой элемент из почвы, если он находится в растворимой и доступной для корней форме. Зависит это от показателя кислотности почвы (рН). Так, например, при уровне рН менее 5,5 (слабокислые и кислые почвы) такие элементы как медь, цинк, марганец и железо хорошо доступны для усвоения растениями, а молибден – нет. И наоборот, при рН равном 7 и выше (нейтральная и щелочная реакция почвы) медь, марганец, молибден, железо, цинк становятся малоподвижными и переходят в неусвояемую форму, накапливаясь в почве в виде тяжелых металлов [5, 9, 13]

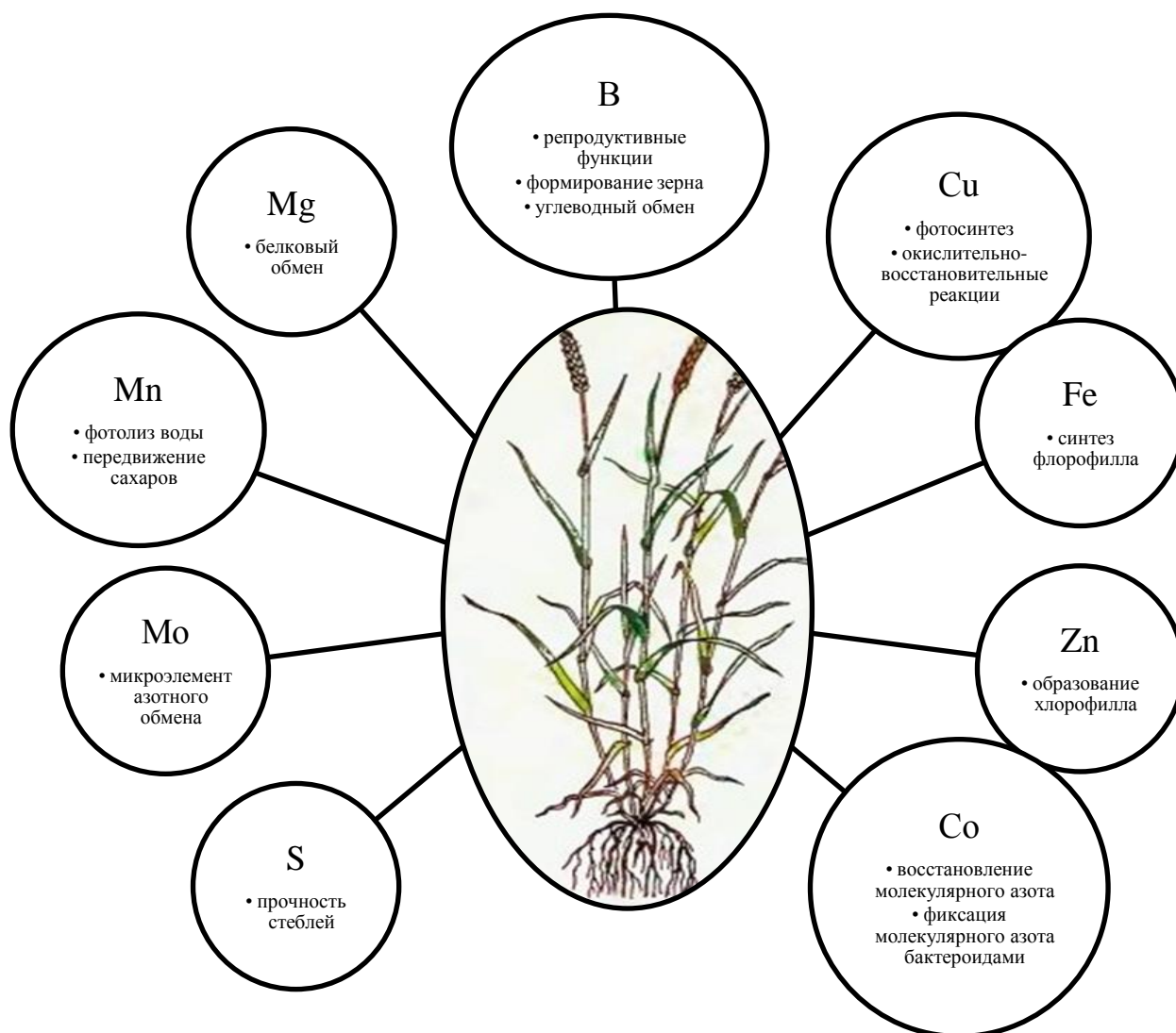


Рисунок 1 – Значение некоторых микроэлементов для развития растений

Все чаще тяжелые металлы аккумулируются в почве благодаря внесению большого количества пестицидов для уничтожения или прекращения развития насекомых, клещей, бактерий, вирусов, спор грибов, сорной растительности и других вредных организмов. При бесспорной пользе и экономической эффективности пестицидов в защите растений они имеют ряд негативных последствий. Связано это с загрязнением окружающей среды, включая продукты питания человека и увеличение контакта с ними сельскохозяйственных животных, что может стать причиной острых и хронических отравлений.[10, 11] Поэтому, в государственном масштабе осуществляется комплекс мероприятий для исключения токсического действия пестицидов на человека. [7] Составной частью комплекса этих мероприятий является разработка научно обоснованной ветеринарно-санитарной и санитарно-гигиенической оценки продуктов растительного и животного происхождения.

Удобрения призваны улучшить круговорот питательных элементов в земледелии, что должно способствовать не только сохранению, но и улучшению окружающей среды.[3] Нарушение баланса питательных веществ ведет к ухудшению химического состава почвы и сказывается на качестве и питательной ценности растениеводческой и животноводческой продукции. [6, 8, 12] Устранение дефицита отдельных элементов, создание условий для получения высокого урожая полноценной по химическому составу продукции возможно благодаря химизации земледелия.

Одна из важных проблем современного земледелия – это деградации земель. Под деградацией понимают процессы, которые ухудшают функции почвы, приводящие к утрате

плодородия. Впервые это понятие применительно к почвам было дано В.В. Докучаевым. Он отмечал обоснование необходимости учета антропогенного фактора при анализе становления и развития почв. Как правило, наиболее частыми последствиями деградации почв оказываются – опустынивание, засоление, эрозии, загрязнение, заболачивание, истощение. [2, 5] Причинами такого результата являются как малое использование или отсутствие удобрений в сельском хозяйстве, так и превышение вносимых норм.

Утрата значительных площадей используемых сельскохозяйственных угодий обусловлена в основном недостатками их хозяйственного использования, сложной экономической ситуацией, а также продолжающимся их изъятием для несельскохозяйственного использования.

Рациональная система удобрений сельскохозяйственных культур включает в себя обязательный элемент сочетания органических и минеральных удобрений.

Возрастает роль органических удобрений, как основного средства окультуривания почв, обогащения его органическим веществом, полезной микрофлорой, микроэлементами, улучшением водно-физических свойств, теплового режима. В то же время внесение органических удобрений ставит своей задачей обеспечение культурных растений основными питательными веществами, имеющимися в них в большом количестве. С одной тонной навоза вносится в почву 5-7 кг азота, 2-3 кг фосфора и 6-11 кг калия. [9] Органические удобрения обладают длительным последствием, что делает выгодным внесение их на 4-6 лет и более, то есть на ротацию севооборота.

Как доказано на практике, восполнить недостающие микроэлементы проще всего перепревшим навозом с соломой и другими пожнивными, хорошо компостированными остатками.

При высоких урожаях сельскохозяйственных культур (20-25 ц. к. е./га) достаточно один раз в 3-4 года вносить необходимое количество навоза и дефицит микроэлементов будет отсутствовать. При низких урожаях (10-15 ц. к. е./га) недостаток микроэлементов обнаруживается через 10-15 лет. [9]

Систематическое применение органических удобрений является одним из важнейших условий превращения почв в культурное состояние, что обеспечивает более эффективное использование минеральных удобрений и получение высоких и устойчивых по годам урожаев. Полезным обогатителем почвы органическим веществом в условиях недостатка навоза может быть зеленое удобрение – свежая растительная масса, запахиваемая в почву (сидерация). Запаханное зеленое удобрение снижает засоренность полей, улучшает ее структуру, жизнедеятельность микроорганизмов. [9]

Одним из приемов увеличения баланса гумуса является внесение соломы. Ее применение покрывает дефицит в органическом веществе на 25%. Прирост урожая с применением соломы достигается при меньшем количестве азота, фосфора и калия на единицу урожая (в 2 раза выше, чем при действии навоза). [1]

Внесение соломы при вспашке обуславливает повышение ежегодного образования гумуса на 53 %. Одновременное внесение удобрений в комплексе с заделкой соломы в почву обеспечивает положительную интенсивность баланса гумуса. Солома как удобрение, по воздействию на урожай не уступает навозу и компостам.

Таким образом, плодородие почв является важнейшим фактором получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Необходимо регулярно и грамотно следить за соблюдением всех агротехнических мероприятий для улучшения плодородия обрабатываемых территорий. Не следует допускать случаев отравления сельскохозяйственных животных минеральными удобрениями, ядовитыми растениями, минеральными ядами. Важно учитывать аспекты получения безопасной и экологически чистой продукции, и здесь свою роль играют контролирующие организации.

В условиях аграрного производства использование природных ресурсов и, прежде всего, земли должно сочетаться с мерами по охране окружающей среды. Особо актуален этот вопрос сейчас, при введении планов реализации аграрной политики во многих регионах

страны. Агрехимизация, являясь целенаправленной сельскохозяйственной деятельностью, должна подвергаться тотальному контролю, для сохранения жизни и здоровья настоящих и будущих поколений, живущих на Земле.

Литература

1. Калинин А.И. Агрехимические свойства дерново-подзолистых почв и продуктивность растений. – Киров, 2004.- 220 с.
2. Копысов И.Я. История, состояние и перспективы оценки почв и земель сельскохозяйственного назначения / И.Я. Копысов // Почвы и их эффективное использование: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения д. с.-х. н., заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.В. Тюлина, 6-7 февраля 2018. В 2 ч. Ч. 2. – Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. - 2018. – С. 52-57.
3. Левин Ф.И. Вопросы окультуривания, деградации и повышения плодородия почв / Ф.И. Левин. — М.: Изд-во МГУ, 1983. - 92 с.
4. Платунов А.А. Продуктивность бобовых и бобово-злаковых травостоев и их влияние на агрофизические свойства почв в условиях Кировской области / А.А. Платунов, С.Л. Коробицын, Е.В. Шабалина // Вестник Алтайского ГАУ, Барнаул. - 2011. - № 8 (82). - С. 37-41
5. Полушкина Н.В. Транслокация тяжелых металлов в системе почва-растение ячменя / Н.В. Полушкина, Е.В. Товстик, О.Н. Шуплецова, А.И. Фокина, Г.И. Березин // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. Киров: ВятГУ. - 2018. – С. 171-175.
6. Сидорова К.А. Безопасность пищевой продукции / К.А. Сидорова, Н.А. Череменина, В.И. Свицерский. Уч. пособие. – Тюмень, 2007. - 118 с.
7. Сидорова К.А. Гигиенические основы питания: учебное пособие / К.А. Сидорова, С.В. Козлова, Н.А. Череменина, Г.А. Дорн, О.А. Драгич. - Тюмень, 2018. – 172 с.
8. Сидорова К.А. Физиологические основы питания и здорового образа жизни / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Череменина, Л.Н. Сурина, С.А. Пашаян. Тюмень: ГАУСЗ, 2013. – 266 с.
9. Смирнов П.М. Агрехимия / П.М. Смирнов, Э.А. Муравин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 304 с., ил.
10. Фурсов М.Р. Глобальные проблемы окружающей среды / М.Р. Фурсов. – М.: МГУ, 1995. – С. 277-281
11. Швец Н.И. Анализ уровня загрязнения тяжелыми металлами овощных культур городской и сельской местности / Н.И. Швец, К.А. Сидорова // ГАУ Северного Зауралья. - Тюмень, 2018.
12. Швец Н.И. Особенности распространения тяжелых металлов в почвах городской и сельской местности / Н.И. Швец, К.А. Сидорова // Сборник материалов III Международной школы-семинара для молодых исследователей Биогехимия химических элементов и соединений в природных средах. - Тюмень, ТГУ, 2018 г. – С.444-447.
13. Швец Н.И. Уровень загрязнения почв и овощных культур в условиях городской и сельской местности/ Н.И. Швец, К.А. Сидорова // Астраханский вестник экологического образования. Изд-во: Нижневолжский экоцентр. - Астрахань, 2018. № 6 (48). - С. 51-56.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ НА СОСТАВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭФИРНОГО МАСЛА ПИХТЫ СИБИРСКОЙ

Шумилова А.А. - студент

Соловьёва Е.С. - научный руководитель, кандидат биол. наук

ФГБОУ ВО ВятГУ, г. Киров, Россия

Введение

Эфирные масла являются наиболее важным классом биологически активных веществ хвойных растений. Эфирные масла – летучие ароматические вещества, которые имеют в своём составе углеводы терпенового ряда и их кислородопроизводные – альдегиды, кетоны, кислоты и спирты [1].

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Leded.) относится к роду голосеменных, семейству сосновых. Ствол пихты цилиндрический, кора серая и гладкая [2]. Пихта – настоящий комбинат химических и лекарственных веществ [3]. Особенности пихты таковы, что она плохо переносит воздух, который загрязнен дымом и газом, но хорошо растет в сельской районах. Это дерево предпочитает не загрязненную атмосферу и, следовательно, получаемое из него пихтовое масло является сырьем экологически чистым. К сожалению, пихтовых лесов на земле не очень много, их численность с каждым годом уменьшается [2].

Пихтовое эфирное масло содержится в хвое пихты, а также в коре и шишках. Оно представляет собой прозрачную, без мути и воды летучую жидкость от бесцветного до светло-жёлтого цвета с характерным смолистым запахом хвои [4].

Целью нашего исследования являлось изучение влияния места произрастания на компонентный состав и физико-химические свойства эфирного масла пихты сибирской полученного перегонкой с водяным паров в лабораторных условиях.

Экспериментальная часть

Объектом исследования служила хвоя пихты сибирской, произрастающей на территории Кирово-Чепецкого района Кировской области. Образцы хвои были собраны на территории города Кирово-Чепецка и в лесном массиве, находящемся в 13 км от города. Для получения эфирного масла хвою измельчали, после чего подвергали перегонке с водяным паром в течение 2-3 часов. Данный метод основан на летучести эфирных масел с парами воды. При обработке сырья паром эфирное масло переходит в паровую фазу и в смеси с парами воды конденсируется, а затем отделяется от воды [5]. В качестве сравнения мы взяли образец эфирного масла производителя - ООО «Натуральные масла».

Таким образом, были получены 3 образца эфирного масла:

образец №1 был получен из хвои пихты собранной в городе Кирово-Чепецке (Кировской области, Кирово-Чепецкого района);

образец №2 был получен из хвои пихты собранной в селе Ильинское (Кировской области, Просницкого района);

образец №3 производитель - Россия ООО «Натуральные масла» Московская область, г. Солнечногорск.

В ходе исследований образцы масла проверялись по органолептическим (ГОСТ ISO 10869-2015) и физико-химическим показателям. Состав эфирных масел устанавливался на газовом хроматомасс-спектрометре GCMS-QP2010 Plus компании «Shimadzu» (Япония).

Состав эфирного масла пихты очень сложный и включает большое количество компонентов. Среди них присутствуют терпены, терпеновые спирты, сложные эфиры и карбоновые кислоты. По данным ГОСТа основными компонентами эфирного масла пихты сибирской являются борнилацетат, альфа-пинен, камфен, лимонен и т.д. [6].

Обсуждение результатов

Все образцы масел по органолептическим свойствам соответствуют данным ГОСТ ISO 10869-2015. Это жидкости, бледно-желтого цвета со свежим, древесным запахом. При исследовании физико-химических свойств образцов эфирного масла, таких как: остаток после выпаривания, показатель преломления и кислотное число, были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1- Физико-химические показатели образцов эфирного масла

Наименование показателя	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Данные ГОСТ ISO 10869-2015
Определение остатка после выпаривания, %	29,88±0,01	34,45±0,02	29,70±0,01	Нет в ГОСТе
Определение показателя преломления	1,454±0,004	1,460±0,003	1,335±0,008	1.468-1.473
Определение кислотного числа, мг/г	3,77±0,21	3,05±0,24	0,81±0,13	До 1.0

Кислотные числа эфирных масел, полученных в лабораторных условиях (образцы №1 и №2), более чем в три раза превышают показатели ГОСТа, а у образца №3 этот показатель меньше и соответствует норме. По значениям показателя преломления образцы №1 и №2 соответствуют ГОСТу, а в образце №3 этот показатель ниже. Количества остатка после выпаривания в образцах варьируется от 29,7-34,70%. Максимальный остаток после выпаривания наблюдался образце №2.

В результате исследования химического состава образцов эфирного масла было установлено преобладание в них соединений класса терпенов. Данные полученные в результате исследования образцов на газовом хроматомакс-спектрометре представлены в таблице 2. В состав эфирного масла полученного из хвои пихты, собранной в селе Ильинское (образец №2), входит камфен, изоборнилацетат, лимонен, борнеол. Образец масла, полученного из пихты, произрастающей в г. Кирово-Чепецке (№1) отличается по своему составу: в нем содержится камфен, борнилацетат и N, N-диметил-1- тридеканамин.

Такое различие в составе эфирного масла можно объяснить условиями произрастания пихты. Антропогенное воздействие оказывает существенное влияние на содержание компонентов эфирного масла хвои. По имеющимся данным при переходе от незагрязненной к загрязненной территории в эфирных маслах пихты сибирской убывает доля лимонена, камфоры, камфена. Возрастает содержание борнилацетата, то есть кислородсодержащих соединений. Эти изменения связаны с химическими превращениями внутри растения под влиянием загрязнения окружающей среды (Рудаков, 1976) [7]. Все это согласуется с результатами, полученными нами.

Наличие в образце 1 таких веществ как N,N-диметил 1-Тридеканамин (19,068%) и большое количество кислородсодержащих веществ говорит о том, что в пихта собранная в городе Кирово-Чепецке произрастает на более антропогенно-загрязненной территории. Поэтому там интенсивнее протекают химические превращения внутри растений и это отображено в составе масла. Территория Кирово-Чепецка испытывает на себе воздействие Кирово-Чепецкого химического комбината, в результате чего загрязняющие вещества проникают в воздух, воду и почву [8].

Покупное масло (образец №3) содержит такие вещества как ацетон; 3,7,7-триметил-1,3,5-циклогептатриен; 1-метил-3-(1-метилэтил)-бензол; 1-метил-4(1-метилэтиленил)-бензол; 4-(1-метилэтил)-бензилметанол; ди-н-октилфталат. Данные соединения не должны содержаться в эфирных маслах пихты сибирской по данным ГОСТа ISO 10869-2015.

Таблица 2 - Компонентный состав образцов эфирных масел пихты сибирской

п/п	Компонент	Содержание, %		
		№ 1	№ 2	№ 3
	Борнилацетат *	60,642	-	-
	Лимонен *	-	20,734	-
	Борнеол *	-	15,106	-
	Изоборнилацетат *	-	25,389	-
	Камфен *	20,290	38,770	-
	N,N-диметил-1-тридеканамин	19,068	-	-
	Ацетон	-	-	14.174
	3,7,7-триметил-1,3,5-циклогептатриен	-	-	8.883
	1-метил-3-(1-метилэтил) бензол	-	-	26.032
0	1-метил-4-(1-метилэтиленил) бензол	-	-	34.725
1	Куминовый спирт	-	-	13.204
2	Ди-н-октилфталат	-	-	2.983

Примечание. * соединение относится к классу терпенов; – отсутствие компонента

Заключение

Таким образом, при проведении исследования было изучено влияние условий произрастания на состав, органолептические и физико-химические свойства эфирного масла пихты сибирской. Типичными компонентами пихтового эфирного масла, полученного в лаборатории являлись терпены. Образцы №1 и №2 отличались по составу, что возможно связано с условиями произрастания пихты. В образце масла №3 содержался ацетон и другие компоненты, не свойственные эфирному маслу пихты.

Литература

1. Гуляев Д. К. Сезонная изменчивость компонентного состава эфирного масла древесной зелени ели обыкновенной [Текст] / Д. К. Гуляев, В. Д. Белоногова, П. С. Машенко. // Фундаментальные исследования. - 2015.- № 7. - С. 1-6.
2. Кедров В. Г. Пихтовое масло [Текст] / В. Г. Кедров. // РИПОЛ Классик. - 2011. -38 с.
3. Усенко Н. В. Дары уссурийской тайги [Текст] / Н. В. Усенко. // Хабаровск, Кн. изд., 1979. - 384 с.
4. Никифоров Г. В. Производство пихтового масла [Текст] / Г. В. Никифоров, А.М. Калинин. // Лесная промышленность. - 1977. - 128 с.
5. Каспаров Г. Н. Основы производства парфюмерии и косметики. - 2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Г. Н. Каспаров. // Агропромиздат. - 1988. – 287 с.
6. ГОСТ ISO 10869-2015 Масло эфирное сибирской пихты. Технические условия [Электронный ресурс]: <http://standartgost.ru>
7. Рудаков Г.А. Непрерывный способ получения уксусного эфира изоборнеола из камфена [Текст] / Г.А. Рудаков, З.С. Хоменко, Т.Ф. Арбина // Гидр. и лесохим.пром-сть. 1955. - № 5. – С. 3-4.
8. Ашихмина Т.Я. Состояние природного комплекса в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината [Текст] / Т.А. Ашихмина, Л.В. Дабах, Г.Я. Кантор, А.П. Лемешко, С.Г. Скугорева, Т.А. Адамович. // Вестник Института биологии Коми НЦ Уральского отделения РАН. - 2012. - № 3. - С. 9-15.

**ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ
НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ**

Вильвер Д.С. – доктор с.-х. наук, доцент

Вильвер М.С. – кандидат с.-х. наук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия

Вопрос регулирования процессов воспроизводства молочных коров является одним из сложнейших вопросов эксплуатации животных. В этом отношении важнейшими являются сервис-период и сухостойный период [1-3]. Продолжительность сервис-периода удобный показатель для быстрого вычисления выхода телят, в зависимости от него можно с достаточной точностью прогнозировать получение приплода [4]. Еще одним важным показателем воспроизводства стада является продолжительность межотельного периода, но решающее преимущество сервис-периода, перед межотельным периодом заключается в том что, сервис-период позволяет определить ожидаемую ситуацию в стаде, по крайней мере, на пол года раньше [5, 6]. Сервис-период имеет огромное значение для рационального использования животных, так как дать организму коровы отдых от предыдущей стельности в самый интенсивный момент лактации его предназначение [7]. Все исследования о влиянии продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность, сводятся к одному – с увеличением сервис-периода увеличивается продуктивность коров [8-10].

Процессы, происходящие в организме в сравнительно короткий предотельный (сухостойный) период, в значительной степени влияют на состояние здоровья коров, на жизнеспособность приплода, количества и качества молозива. При продолжительности сухостойного периода 2 месяцев и полноценном кормлении коров концентрация белков в молозиве достигает 15 – 20 %. При сокращении сухостойного периода до 1 месяца их содержание снижается в 1,5 – 2 раза. При доении коров до самого отела содержание белков в молозиве первого надоя не отличается от обычного молока – 3,0 – 3,2 % и оно не пригодно для выпойки телят [11-13].

На основании вышеизложенного, цель нашей работы – изучение влияния данных фенотипических факторов на продуктивные качества коров первого отела.

Исследования проводились в период с 2016 по 2018 года в ООО «Карсинское» Троицкого района Челябинской области. Научно-хозяйственный эксперимент проводили на коровах-первотелках.

В зависимости от влияния сервис-периода первотелки были распределены на пять групп: первая – продолжительность до 30 дней, вторая – продолжительность от 31 до 60 дней, третья – продолжительность от 61 до 90 дней, четвертая – продолжительность от 91 до 120 дней, пятая – продолжительность более 121 дня.

В зависимости от продолжительности сухостойного периода первотелки были распределены на четыре группы: первая – продолжительность до 49 дней, вторая – продолжительность от 50 до 74 дней, третья – продолжительность от 75 до 99 дней, четвертая – продолжительность более 100 дней.

Животные содержались при оптимальных условиях кормления и содержания в соответствии с зоотехническими и зоогигиеническими требованиями. Рационы для кормления животных составлялись с учётом норм кормления ВИЖа из кормов собственного производства. Для выполнения работы использовались следующие материалы: племенные карточки коров формы 2-МОЛ, акты контрольного доения, книга учета приплода, отчеты техника по искусственному осеменению коров.

В исследовании на примере племенной группы коров ООО «Карсинское» были получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние сервис-периода на молочную продуктивность и выход телят, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Продолжит. сервис-пер, дн.	Число коров, гол.	Продолжит. лактации, дн.	Удой за лактацию, кг		Молочный жир, кг	Выход телят, %
			полную	За 305 дн.		
До 30	4	287±5,6	3025±142	3025±142	111±5,6	118,4±3,0
31-60	4	305±3,8	3104±74	3037±48**	112±7,2**	106,7±0,5
61-90	27	307±3,3	3178±72	3123±87	114±2,4	99,1±0,6
91-120	12	320±6,7	3167±70	3026±58	114±2,4	93,0±0,7
121 и более	6	338±7,0	3568±158	3238±165	121±7,2	86,1±1,2

Примечание: здесь и далее *(P<0,05) ***(P<0,01) ****(P<0,001)

Анализируя таблицу 1 можно сделать вывод, что с увеличением продолжительности сервис-периода, молочная продуктивность увеличивается и наивысшую молочную продуктивность имеют коровы с сервис-периодом 121 и более дней. Она достоверно превышает продуктивность коров за 305 дней лактации с сервис-периодом 31 – 60 дней на 201 килограмм (P<0,01). Тоже самое наблюдается и в отношении получения молочного жира, с удлинением сервис-периода от 31 до 121 и более дней валовая продукция молочного жира увеличилась от 112 килограмм до 121 килограмма (P<0,001).

Удлиненный сервис-период, хотя и увеличивает надой за лактацию, хозяйственно полезным не является, так как это отрицательно сказывается на воспроизводстве стада.

Также мы определили влияние продолжительности сервис-периода на эффективность производства молока (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние продолжительности сервис-периода на эффективность производства молока

Показатели	Продолжительность сервис-периода, дн.	
	61-90	91-120
Удой на 1 корову в кг	3178	3167
Сервис-период в среднем, дн.	91	121
Дней бесплодия сверх 60 дн.	31	61
Недополучено от каждой коровы телят, гол.	0,90	7,00
Недополучено молока на 1 корову, кг	322	333
Недополучено молока в ценах реализации, тыс. р.	320,4	143,0
Недополучено телят от 1 коровы на сумму, тыс.р.	186,4	672,0
Суммарный ущерб от яловости по группе, тыс.р.	506,8	815,0

Из данных таблицы видно, что наиболее оптимальной продолжительностью сервис-периода является период от 61 до 90 дней, так как суммарный ущерб от яловости по данной группе ниже на 308,2 тыс.р по группе с продолжительностью сервис-периода от 91 до 121 дня.

Продолжительность сухостойного периода зависит от многих факторов, но в первую очередь от возраста, упитанности, продуктивности, уровня и полноценности кормления стельных коров. Данные о влиянии продолжительности сухостоя представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние продолжительности сухостоя на молочную продуктивность коров, $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Продолжит. сухостоя, дн.	Число коров, голов	Удой за лактацию, кг		% жира	Молочный жир, %
		Полную	За 305 дн.		
До 49	12	3177±83	3095±81	3,78±0,01	116±2,8
50-74	23	3163±86	3096±55	3,79±0,03	118±2,1
75-99	10	3151±60	3068±58	3,80±0,04	116±2,7
100 и больше	8	3131±63	3015±56	3,80±0,02	114±2,7

Как видно из таблицы 2 более высокую продуктивность имели коровы с сухостойным периодом до 49 дней, удой по этой группе составил 3177 килограмм. Высокий удой и у коров с продолжительностью сухостойного периода с 50 до 74 дней, удой составил 3163 килограмма, что на 11 килограмм больше, чем при удлинённом 75 – 99, 100 и более дней.

Молочного жира было получено больше от коров с продолжительностью сухостоя 50 – 74 дня 118 килограмм.

Таким образом, в ходе проведения исследований мы установили, что с увеличением продолжительности сервис-периода с 121 и более дней, молочная продуктивность увеличивалась на 201 килограмм ($P < 0,01$). Удой у коров с продолжительностью сухостойного периода с 50 до 74 дней составлял 3163 килограмм, что на 11 килограмм больше, чем при удлинённом сухостойном периоде 75 – 99, 100 и более дней.

Литература

1. Конопельцев И.Г. Воспроизводительная функция коров молочных пород в зависимости от различных факторов [Текст] / И.Г. Конопельцев, С.В. Николаев, Л.В. Бледных // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. - № 1. – С. 70 – 75.
2. Падерина Р.В. Продуктивные качества завезенного голштинского скота [Текст] / Р.В. Падерина, Н.Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. - № 2 (47). – С. 91 – 95.
3. Вильвер Д.С. Анализ воспроизводительной способности коров разного возраста в зависимости от влияния паратипических факторов [Текст] / Д.С. Вильвер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 4 (54). – С. 104 – 107.
4. Конопельцев И.Г. Влияние препарата Сат-Сом на иммунобиохимические показатели сыворотки крови и воспроизводительную функцию телок [Текст] / И.Г. Конопельцев, А.Г. Норкин, А.Ф. Сапожников, С.М. Юдин, В.Г. Слободян // Ветеринария. – 2011. - № 11. – С. 39 – 41.
5. Вильвер Д.С. Влияние возраста телок при первом осеменении на воспроизводительные качества коров [Текст] / Д.С. Вильвер, А.С. Вильвер // АПК России. – 2015. – Т. 73. – С. 151 – 155.
6. Шуплецова Н.Н. Воспроизводительная функция у телок при разном способе содержания и влияние селенолина, седимина и элеовита на уровень их эндогенной интоксикации [Текст] / Н.Н. Шуплецова, И.Г. Конопельцев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. - № 3. – С. 201 – 204.
7. Фомина Н.В. Селекционно-генетическая оценка молодняка герефордской породы с учетом генотипа по хозяйственно полезным признакам [Текст] / Н.В. Фомина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. - № 1 (63). – С. 133 – 134.
8. Вильвер Д.С. Воспроизводительные качества коров разного возраста и их связь с живой массой телок при первом осеменении [Текст] / Д.С. Вильвер // АПК России. – 2016. – Т. 23. - № 2. – С. 417 – 422.

9. Миколайчик И.Н. Генетический потенциал молочного скота Курганской области [Текст] / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Г.К. Дускаев // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 2. - № 64. – С. 49 – 52.
10. Виноградова Н.Д. Продуктивное долголетие голштинизированных черно-пестрых коров [Текст] / Н.Д. Виноградова, Р.В. Падерина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. - № 36. – С. 71 – 75.
11. Падерина Р.В. Характеристика высокопродуктивных коров в «СХПК им. Кирова» Кировской области / Р.В. Падерина, Е.Н. Верещагина, Н.Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. - № 2 (51). – С. 134 – 139.
12. Вильвер М.С. Наследственная предрасположенность факторов естественной резистентности коров-матерей и их дочерей [Текст] / М.С. Вильвер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 6 (56). – С. 148 – 149.
13. Ходырева А.А. Сравнительная оценка воспроизводительной способности коров разных пород [Текст] / А.А. Ходырева, Д.С. Вильвер, О.В. Горелик // Наука (Костанай). – 2013. - № S4. – С. 19 – 22.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС МОЛОДНЯКА КУР

Даниленко И.Ю. – магистрант

Карапетян А.К. – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

Птицеводство – самая наукоемкая и динамичная отрасль современного агропромышленного комплекса. Не случайно инновации и высокие технологии, разработанные российскими и зарубежными учеными, нашли столь широкое применение именно в этом сегменте сельского хозяйства [7].

Мировое и отечественное птицеводство является локомотивом животноводства в производстве животного белка, важнейшей составляющей питания человека. Развитие российского птицеводства идет с учетом мировых тенденций, отечественное производство яиц уже сегодня обеспечивает потребности населения страны на 94 %, и по мясу на 89 %. В 2020 году Российская Федерация будет производить 4,5 миллиона тонн мяса птицы и 45 миллиардов яиц.

Проблема обеспечения населения России качественными и безопасными продуктами питания в последние годы приобретает приоритетное направление. Одним из основных путей реализации продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных и птицы является улучшение качества комбикормов и повышение их биологической полноценности [3].

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности и высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы, в первую очередь предъявляются повышенные требования к качеству их кормления [1]. Выполнение этих требований можно обеспечить путем использования комбикормов, сбалансированных по всем основным питательным элементам и биологически активным веществам (БАВ), с применением высокоэффективных специальных добавок, таких как премикс и белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК).

Невозможно представить себе современное животноводство и птицеводство без применения добавок, поэтому специалисты по производству кормов и ученые для повышения эффективности кормления сельскохозяйственных животных и птиц активно используют биологически активные добавки в виде премиксов. Они улучшают усвоение всех ингредиентов корма, можно более точно нормировать питательные вещества (витамины, минеральные вещества, жирные кислоты и т.д.) [2].

Наиболее высокий эффект от применения биологически активных веществ в рационы можно получить при комплексном их применении в виде премиксов.

Премиксы позволяют обеспечить сбалансированность комбикорма, повышать переваримость питательных веществ, способствуют полному их усвоению организмом животного, что дает возможность уменьшить расход кормов на единицу продукции. Они оказывают положительное влияние на процесс воспроизводства птицы, способствуют предупреждению заболеваний, связанных с недостатком витаминов и минеральных веществ. Благодаря активации ферментной, гормональной и иммунной систем происходит рост продуктивности поголовья, повышается сохранность молодняка, укрепляется здоровье птицы [5].

Цель проведенных нами исследований – изучение влияния премиксов на физиологический статус сельскохозяйственной птицы за счет использования кормового концентрата «Сарепта».

Перед проведением научно-хозяйственного опыта на молодняке кур нами был изучен химический состав и технологические свойства подсолнечного жмыха и кормового концентрата «Сарепта».

Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», производится в процессе переработки горчичного жмыха и представляет собой высокопротеиновый кормовой продукт.

В ходе проведенного лабораторного исследования можно сделать вывод, о том, что подсолнечный жмых и кормовой концентрат «Сарепта» отвечают основным требованиям, предъявляемым к наполнителям премиксов

Проанализировав химический состав кормового концентрата «Сарепта» мы пришли к заключению, что данный кормовой продукт имеет высокую кормовую ценность. Так, кормовой концентрат «Сарепта» превосходит подсолнечный жмых по содержанию сырого протеина на 8,5 %, сырого жира на 0,1 %. Сумма аминокислот в подсолнечном жмыхе составляет 19,13 %, в кормовом концентрате «Сарепта» - 25,54 %, что выше, чем в подсолнечном жмыхе на 6,41 %.

Кормовой концентрат «Сарепта» представляет собой сыпучий порошок. Данный кормовой продукт не пылит, негигроскопичен и сохраняет стабильность свойств в течение 6 месяцев хранения, рН близок к нейтральному (6,7-6,9).

Таким образом, концентрат «Сарепта» по уровню рН, влажности, содержанию клетчатки и жира, наличию кормовых достоинств, сыпучести, слеживаемости и отсутствию склонности к пылеобразованию не уступает традиционно используемым наполнителям.

В связи с этим нами были разработаны рецепт премикса, на основе кормового концентрата «Сарепта» - премикс (С).

Затем нами были проведены исследования на молодняке кур кросса «Хайсекс коричневый». Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы в суточном возрасте две группы цыплят по 54 головы в каждой. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в подопытных группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям к кроссу.

Во время проведения опыта молодняк кур контрольной группы получал стандартный рацион, используемый на птицефабрике, в котором в качестве наполнителя для премикса использовался подсолнечный жмых, а птице опытной группы скармливали комбикорм с премиксом (С) на основе кормового концентрата «Сарепта».

Биохимические и морфологические показатели крови отражают общее состояние организма и его физиологические процессы [4]. В организме птицы кровь выполняет различные функции, доставляя необходимые для жизнедеятельности вещества клеткам и уносит продукты выделения, чем и осуществляет важнейший процесс живого организма обмен веществ.

Изучение биохимических показателей крови при испытании различных кормов и кормовых добавок имеет большое значение, поскольку изменения процессов обмена, прежде всего, отражаются в изменениях состава крови [6]. Биохимические и морфологические показатели крови подопытных молодых кур представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологический и биохимический состав крови молодняка кур, (M ± m)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Эритроциты, 10^{12} /л	3,08±0,04	3,12±0,06
Лейкоциты, 10^9 /л	27,11±0,51	27,59±0,72
Общий белок, г/л	47,3±0,82	50,3±2,02
Глюкоза, ммоль/л	14,2±1,02	14,9±0,26
Кальций, ммоль/л	2,6±0,24	2,8±0,073
Фосфор, ммоль/л	1,6±0,2	1,8±0,06
Альбумин, г/л	18,5±0,93	20,0±0,97
Холестерин ммоль/л	3,3±0,18	3,8±0,22

Результаты проведенных исследований крови подопытного молодняка кур свидетельствуют о том, что ее показатели находились в пределах физиологических норм.

Однако эритроцитов в крови молодняка кур опытной группе было больше на 0,04 10^{12} /л (1,3%) по сравнению с контрольной. Содержание в крови кальция у молодняка кур контрольной группы составило 2,6 ммоль/л, а в опытной группе – 2,8 ммоль/л, что выше на 0,2 ммоль/л; содержание фосфора в крови опытной группы превышало, по сравнению с контрольной на 0,2 ммоль/л. Таким образом, в обмене веществ молодняка кур не наблюдалось каких-либо существенных нарушений, что свидетельствует о полноценности их кормления.

По результатам взвешивания подопытного молодняка кур к 120-дневному возрасту в контрольной группе, живая масса составила 1453 г, а в опытной – 1551 г, что было выше в сравнении с контролем на 6,74 %. Среднесуточный прирост живой массы птицы в опытной группе превышал показатель контрольной на 6,93 %. При этом сохранность поголовья составила 100 %.

Таким образом, использование премикса на основе концентрата «Сарепта» в кормлении молодняка кур благоприятно влияет на физиологическое состояние и обменные процессы, протекающие в организме, а так же на динамику живой массы, что позволяет сделать вывод об эффективности его применения.

Литература

1. Даниленко И.Ю. Использование нетрадиционных кормов в кормлении молодняка кур родительского стада / Даниленко И.Ю., Герасимова А.О., Кленкина Н.А., Карапетян А.К. // материалы XVII международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых «Знания молодых: наука, практика и инновации» - 2018. С. 205-210.
2. Карапетян, А.К. Повышение мясной продуктивности цыплят-бройлеров за счет использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» / А.К. Карапетян, И.Ю. Даниленко // материалы национальной конференции «Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства». - 2016. - С. 33-36
3. Николаев С.И., Струк А.Н., Чехранова С.В., Дюжева Н.А. Эффективность использования новых премиксов в кормлении кур- несушек родительского стада // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территории: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной

- 75-летию окончания Сталинградской битвы, Волгоград, 31 января-02 февраля 2018 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. – Том 1. – 424 с. С. 266-273.
4. Николаев С.И., Чехранова С.В., Карапетян А.К., Рябова М.А., Дюжева Н.А., Струк М.В. Эффективность использования премиксов на основе концентрата «Горлинка» в кормлении кур-несушек // АгроЭкоИнфо. – 2018. - №3. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/3/st_309.doc
5. Николаев, С. И. Переваримость питательных веществ у цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха, растительного кормового концентрата "Сарепта" отдельно и совместно с бишофитом [Текст] / С. И. Николаев, Е. Ю. Гришина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2015. - № 3 (39). - С. 131-134.
6. Николаев, С.И., Карапетян, А.К., Струк, М.В., Даниленко, И.Ю. Экономическая эффективность применения различной структуры рецептов комбикормов для птицы / Николаев, С.И., Карапетян, А.К., Струк, М.В., Даниленко, И.Ю. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. - № 2. - С. 110-116.
7. Шерстюгина, М.А. Отходы маслоперерабатывающей промышленности - наполнители премиксов / Шерстюгина М.А. // сборник «Аграрная наука - сельскому хозяйству». – 2016. – С. 205-206.

ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ БАБЕЗИОЗЕ СОБАК

Кочулимова К.С. – студентка

Шадыева Л.А. – научный руководитель, кандидат биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия

Бабезиоз собак – опасное трансмиссивное протозойное заболевание собак, вызываемое внутриэритроцитарным паразитом *Babesia canis*.

Бабезиоз - один из главных паразитарных факторов, приводящих к гибели животных. Диагноз «бабезиоз» в современных клиниках составляет, по разным данным, от 40 до 60% от всех паразитарных болезней [1, 2, 3, 4].

Согласно данным М.И. Кошелевой и И.А. Молчанова, если ранее собаки чаще всего заражались бабезиозом, исключительно пребывая на природе, далеко за городом, то в настоящее время домашние животные заболевают после прогулки в городских скверах, парках и дворах [1, 4, 5]. Также В.В. Белименко отмечает, что в течение последних десяти лет наблюдается тенденция к росту заболеваемости собак бабезиозом. Это связано с тем, что заметно расширился ареал обитания клещей-переносчиков и значительно увеличился рост их численности [3, 6].

Эффективность терапии больных бабезиозом собак определяется общим состоянием животного, а также анализом картины крови. При паразитировании бабезий происходит массовый гемолиз эритроцитов, в связи с чем, отмечаются явные изменения гематологических показателей крови больных собак [5, 6, 7, 8].

Таким образом, исследование показателей крови у больных бабезиозом собак в разные сроки заболевания является актуальным.

Как правило, в связи с массовым гемолизом эритроцитов в крови регистрируется анемия, эритроцитопения и тромбоцитопения. Кроме того, отмечается эозинофильный лейкоцитоз, поскольку в организме идет активация неспецифических механизмов фагоцитарной защиты [1, 2, 3, 4].

Целью нашего исследования явился анализ гематологических показателей крови при бабезиозе собак.

Исследования проводились на базе Межкафедрального научного центра факультета ветеринарной медицины и биотехнологии УлГАУ им. П.А. Столыпина.

В качестве объекта исследования выступали собаки разных пород в возрасте от года до трех лет, больные бабезиозом. Лабораторно диагноз был подтвержден у 10 животных.

Для достижения поставленной цели нами было сформированы две группы животных – опытная и контрольная. В опытную группу входили собаки, больные бабезиозом одинаковой степени тяжести. В качестве контроля выступали здоровые животные.

Морфологический анализ проводили на гематологическом анализаторе BC-2800 Vet от Mindray до и после лечения. После этого полученные данные показателей статистически обработали на персональном компьютере в программе «Microsoft Excel – 2007»

Таблица 1 - Гематологические показатели крови при бабезиозе собак до и после лечения

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа до лечения	Опытная группа после лечения
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$11,0 \pm 0,2$	$22,0 \pm 0,3$	$11,4 \pm 0,95$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,9 \pm 1,6$	$2,4 \pm 0,75$	$6,4 \pm 0,2$
Гемоглобин, г/л	$155,0 \pm 2,0$	$52,0 \pm 1,5$	$153,4 \pm 0,6$
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$285,9 \pm 0,2$	$260,5 \pm 1,0$	$280,0 \pm 3,0$
Эозинофилы, %	$2,5 \pm 1,7$	$5,3 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,7$

По литературным данным, при размножении бабезий в крови происходит гемолиз эритроцитов. С.В. Новгородцева (1997) отмечала снижение числа эритроцитов у 98,4 % собак. Одновременно с этим отмечается резкое снижение уровня гемоглобина. Так, например, E. Nocard и M. Motas (1930) отмечают снижение уровня гемоглобина на 60 – 30%. Для бабезиоза характерен лейкоцитоз и тромбоцитопения (E. Nocard и M. Motas) [1].

В ходе анализа полученных результатов мы пришли к выводу, что бабезии оказывают патогенное воздействие на гематологические показатели крови собак. В крови собак, больных бабезиозом, нами выявлено снижение содержания гемоглобина, эритроцитопения, эозинофильный лейкоцитоз, тромбоцитопения (табл. 1). Полученные нами результаты хорошо согласуются с литературными данными [2, 3, 4, 9].

После проведенного лечения нами отмечена стабилизация вышеуказанных показателей.

Необходимость исследования гематологических показателей крови обусловлена тем, что это позволяет оценить степень тяжести состояния больного животного и назначить адекватное лечение [5, 6, 7, 8].

Литература

- 1.Акимов Д.Ю. Сравнительная оценка эффективности препаратов на основе имидакарба и диминазина при бабезиозе [Текст] / Д.Ю. Акимов, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 3 (35). - С. 49-54.
- 2.Бякова О.В. Роль комаров в распространении природно-очаговых болезней человека в Кировской области [Текст] / О.В. Бякова, Е.С. Куковякина, Л.В. Пилип // Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем». – Киров: Вятский государственный университет, 03-05 декабря 2018 г. - С. 250-255
- 3.Бякова О.В. Облигатно-трансмиссивный зооноз служебных собак [Текст] / О.В. Бякова, Л.В. Пилип // Материалы XIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука - сельскому хозяйству». – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 15-16 февраля 2018 г. - С. 364-366

4. Бякова О.В. Диагностика антропоозоозного заболевания у служебных собак [Текст] / О.В. Бякова, Л.В. Пилип // Иппология и ветеринария. - 2018. - № 3 (29). - С. 108-112.
5. Бякова О.В. Особенности диагностики дирофиляриоза у служебных собак [Текст] / О.В. Бякова, Л.В. Пилип // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - 2018. - № 19. - С. 107-111.
6. Бякова О.В. Эпизоотология и диагностика дирофиляриоза у собак в Кировской области [Текст] / О.В. Бякова, Л.В. Пилип // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - 2018. - № 15 (178). - С. 156-164.
7. Бякова О.В. Сердечный дирофиляриоз у собак в Кировской области / О.В. Бякова, С.А. Ермолина, О.В. Масленникова, Л.В. Пилип // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - 2017. - № 18. - С. 81-84.
8. Некоторые аспекты эпизоотологии пироплазмоза собак в городе Ульяновске [Текст] / Д.Ю. Акимов, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева, С.Г. Кармаева // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2015. - С. 3-5.
9. Трансмиссивные заболевания собак в Средневолжском регионе [Текст] / Д.Ю. Акимов, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева, Т.М. Шленкина, Ю.В. Фаткудинова // Современные научные исследования и разработки. - 2016. - № 5 (5). - С. 117-118.

АНАТОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕГКОГО КОШКИ

Кривошеева В.И. – студент

Веремеева С.А. – научный руководитель, кандидат вет. наук, доцент

ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия

Стратегической целью продовольственной безопасности названо обеспечение населения безопасной сельскохозяйственной продукцией. Обеспечить население страны экологически безопасной продукцией под силу малым формам хозяйствования, которые производят более 50% разного рода продукции. Но малые формы хозяйствования, в том числе и личные подсобные хозяйства, как по России в целом, так и в Тюменской области в частности, сталкиваются с огромным количеством проблем, сдерживающих их дальнейший рост и развитие [1,2,3]. Необходимо инновационное развитие во всех отраслях АПК путем развития, модернизации учебно-лабораторной, научно-исследовательской и экспериментально-производственной базы самого вуза. Следовательно, необходимо кардинально изменить процесс подготовки специалистов в вузе, усилив ее практическую составляющую [4,5,6,7,8,9]. Поэтому для успешного становления у студентов ветеринарного мышления большое значение имеет изучение такой фундаментальной дисциплины как «Анатомия животных».

При изучении организма как целого, особого внимания заслуживает дыхательная система, так как в акте дыхания, как нигде в других жизненных процессах, сказываются теснейшим образом связанные три системы тела: собственно дыхательная, сердечно-сосудистая и локомоторная.

Связь легких с внешним миром осуществляется при помощи своеобразной высококодифференцированной полужесткой системы бронхиального дерева, еще далеко недостаточно изученной не только с физиологической, но и с морфологической стороны.

Цель: изучить строение легкого кошки применив коррозионный метод исследования.

Материалом для нашей работы послужила кошка, возрастом около 3,5 лет. Была поставлена задача: создать коррозионный препарат бронхиального дерева и части сердечно-сосудистой системы кошки. Все операции проводились при комнатной температуре в хорошо проветриваемом помещении.

Первым этапом этой работы было препарирование органов дыхания с последующим промыванием в чистой проточной воде для избавления от остатков сгустков крови. При

препаровании очень важно не повредить легкие и сердце. Вторым этапом была подготовка коррозионной смеси в составе затвердевающего вещества “Фторакс” в пропорциональном отношении 1:1. При застывании смесь принимает заданную форму и образует весьма прочный пластик, который затвердевает в течение суток. Для окрашивания пластика в нужный цвет использовались масляные краски, которые добавлялись в процессе разведения раствора. Для заполнения органов использовался обычный 20 миллилитровый шприц с иглой. На третьем этапе производилось заполнение органов подготовленной смесью. Готовность наполнения определялась визуально, по набуханию легких. После этого окончательно накладывалась лигатура. И препарат опускался в раствор крепкой щелочи, для данного препарата мы использовали раствор NaOH в соотношении с водой 2:1.

В сосуде, в котором происходит разложение мягких тканей, препарату обязательно придали естественное положение, иначе возможно искажение проекции органа. Полученный препарат называется коррозионный.

Завершающим этапом при изготовлении являлось промывание от остатков щелочи и мягких тканей, сушка и описание.

Легкие являются основным органом дыхания. Правое и левое легкое покрыты плеврой и вместе с сердцем занимают основную часть грудной полости. Средний вес легких кошки составляет около 19 г, причем в результате асимметрии на долю левого легкого приходится 7.9, а на долю правого около 11.1 г.

Легкие кошки имеют типичную долевою структуру. Каждое легкое в сегментальных плоскостях делится на три доли, отделенных друг от друга междолевыми щелями. Передние доли небольшие, свободными концами направлены вперед и вниз и называются верхушечными. Средние доли также не очень велики, их свободные заостренные концы направлены вниз. По бокам и сзади они прилегают к сердцу, почему их называют правой и левой сердечными долями. Задняя пара долей самая большая. Своими задними краями они прилежат к куполу диафрагмы, в результате чего носят название правой и левой диафрагмальных долей. На правом легком, со стороны его средостенной поверхности, имеется добавочная доля. Таким образом, левое легкое состоит из трех, а правое из четырех долей.

В области VI межреберья расположены ворота легкого, через которые в легкое входит основной, легочная артерия и выходят легочные вены. Артерия проходит сбоку и снизу от бронха, вены – снизу. Здесь же находятся пакеты лимфатических желез. Эти образования, вместе взятые, составляют корень легкого.

Главный, или основной бронх располагается у его утолщенного тупого края. От него в разные стороны отходят боковые бронхи первого порядка. От каждого бронха первого порядка ответвляются более мелкие ветви. В целом бронхи и их разветвления образуют бронхиальное дерево, которое дополнено мощной сосудистой сетью. Ветвление сосудов повторяет ветвление бронхов. Артерии плотно прилегают к бронху сверху, вены следуют на некотором удалении снизу.

Тонкие бронхи, диаметр которых не превышает один мм, являются дольковыми. Их разветвление образуют альвеолярное дерево. Мелкий дольковый бронх разветвляется на концевые бронхиолы, которые в свою очередь распадаются на респираторные бронхиолы. Наконец, респираторные бронхиолы делятся на альвеолярные ходы, переходящие в 2-3 конечных слепых альвеолярных мешочка.

Бронхиальное дерево кошки отличается своей укороченностью; это выявляется, прежде всего, на долевах бронхах. В хрящевом остоле трахеи и бронхов кошки имеются различия в морфологии колец трахеи и главных бронхов. Так трахеальная трубка слагается из правильной формы колец, которые с дорзальной стороны не доходят своими концами друг на друга, а связаны соединительно-тканной перепонкой. В главных и крупных бронхах хрящевые пластинки длинные, узкие перекрывающие друг друга, в связи с чем, количество соединительной ткани между ними незначительно. Количество соединительной ткани в легких связано с их функциональной нагрузкой. По степени развитости соединительной

ткани легкие кошки можно отнести к альвеолярному типу. Степень развитости соединительной ткани является также определяющим фактором в сегментации. На уровне бифуркации трахеи, отходит трахейный бронх для правой верхушечной доли легкого. Далее от главных бронхов отходят по одному в левую верхушечную, среднюю; добавочную (только в правом легком) доли и по четыре в диафрагмальные доли. Вероятно, что краниальные доли (верхушечная и сердечная) тоже образуются из сегментов, и мы их относим к лопастным-односегментным, а каудальные-диафрагматические к многосегментным.

В диафрагмальных долях различают четыре рода сегментов: латеро-дорзальные, латеро-вентральные, разделенные проходящей вдоль основного бронха легочной артерией, а также медио-дорзальные и медио-вентральные, разделяющиеся соответственно веной.

Сосуды, главным образом артерии, составляют основу сегмента. Расположение сосудов в легких в значительной мере зависит от относительной толщины легких. Основные магистрали легочных вен располагаются медиально от бронхов, ближе к медиальной поверхности тупого края легкого, параллельно основному бронху. У кошек бронх, артерия и вена располагаются в одной поперечной плоскости.

Заключение. У кошек разделение легкого внешне на сегменты не выражено, что объясняется слабым развитием соединительнотканной стромы. Но у этих животных ясно выражена бронхососудистая сегментация. Форма грудной клетки и положение легких в ней в значительной степени определяют форму, величину, а, следовательно, и границы сегментов и влияют на них.

Литература

1. Ковалева, О.В. Обеспечение продовольственной безопасности путем развития малых форм хозяйствования / Ковалева О.В. // В сборнике: Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса Сборник статей всероссийской научной конференции. 2017. С. 566-571.
2. Логинов, Д.А Современный взгляд на продовольственную безопасность / Логинов Д.А. В сборнике: Экономика, управление, образование: история, исследования, перспективы Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 94-98.
3. Бузмакова, Е.Д. Разведение мопсов в частном питомнике и нравственные аспекты заводчиков / Бузмакова Е.Д., Кальсина Н.А. //В сборнике: Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии Сборник статей международной научно-практической конференции. Главный редактор Мохнаткин В.Г., заместитель главного редактора Конопельцев И.Г., ответственный за выпуск Ермолина С.А.. 2018. С. 34-37.
4. Пилип, Л.В. Научно-исследовательская работа как составляющая образовательного процесса в ВУЗе / Пилип Л.В., Бякова О.В. // В сборнике: Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии Сборник статей международной научно-практической конференции. Главный редактор Мохнаткин В.Г., заместитель главного редактора Конопельцев И.Г., ответственный за выпуск Ермолина С.А.. 2018. С. 143-147.
5. Goncharenko, O.N. Case-method in the structure of training the veterinary physician / Goncharenko O.N., Krasnolobova E.P., Cheremenina N.A., Sidorova K.A., Veremeeva S.A. *Astra Salvensis*. 2018. Т. 6. С. 647-655
6. Сидорова, К.А. Морфометрические исследования желудка кролика калифорнийской породы //Сидорова К.А., Веремеева С.А. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 4 (28). С. 84-86.
7. Краснолобова, Е.П. Анатомические особенности билиарной системы у моногастричных животных / Краснолобова Е.П., Веремеева С.А. // В сборнике: Агротехнологии XXI века Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО "Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова". 2017. С. 194-196.

8. Веремеева, С.А., Морфологическая оценка структуры желудка кроликов и их мясной продуктивности / Веремеева С.А., Сидорова К.А. // Аграрный научный журнал. 2015. № 9. С. 14-16.
9. Веремеева, С.А. Способ повышения продуктивности кроликов / Веремеева С.А., Есенбаева К.С., Череменина Н.А., Сидорова К.А. // В сборнике: Перспективы развития АПК в работах молодых учёных Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. 2014. С. 29-33.

ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛАКТОБАЦИЛЛ В ОТНОШЕНИИ КЛИНИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ МИКРООРГАНИЗМОВ

¹Новикова О.А. – магистр

¹Лобанова Е.О. – магистр

²Светоч Э.А. – доктор вет. наук, профессор, зав. отделом молекулярной микробиологии

²Левчук В.П. – научный сотрудник

³Пименов Е.В. – доктор мед. наук, член-корреспондент РАН, профессор

³Сюткина А.С. – кандидат вет. наук, старший преподаватель

¹ФГБОУ ВО Вятский государственный университет, г. Киров, Россия

²ФБУН ГНЦ ПМБ, пгт Оболенск, Россия

³ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

В работе оценивалась антагонистическая активность штаммов лактобацилл, перспективных для создания пробиотического препарата, предназначенного для лечения гнойно-воспалительных заболеваний (мастит и послеродовой эндометрит) у сельскохозяйственных животных.

Исследуемые штаммы и методы определения антагонизма

В качестве культур антагонистов были взяты три штамма лактобацилл: *Lactobacillus plantarum* ПЛ-99 ВКПМ В-11747, *Lactobacillus plantarum* ПЛ-98 ВКПМ В-11746, *Lactobacillus buchneri* БХ-99 ВКПМ В-11839, депонированные во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов, и их смесь. В качестве индикаторных культур использовали 71 штамм клинических культур различных видов, в большинстве своем резистентных к различному набору антибиотиков. Эффективность пробиотического препарата для лечения гнойно-воспалительных заболеваний у коров на основе данных штаммов лактобацилл была показана в работах А.И. Варганова [1, 2, 3].

При изучении антагонизма лактобацилл использовали двухслойную методику по Фредерику [4]. По данной методике на чашки Петри с плотной питательной средой MRS-4 (2,2% глюкозы, рН (7,0±0,2) ед. рН) наносили по 10,0 мкл суточной бульонной культуры лактобацилл, выращенных на жидкой питательной среде MRS-1. Посевы инкубировали при температуре (37±1)°С в течение 24-48 часов. Для лизиса клеток лактобацилл, выросших на питательной среде, на крышку перевернутой чашки Петри помещали фильтровальную бумагу, наливали 1,0 см³ хлороформа и экспонировали в течение 30 минут. Затем чашку проветривали в течение 3-5 минут. Индикаторные штаммы в объеме 0,5 см³ суточной бульонной культуры смешивали с 2,5 см³ расплавленного и охлажденного до температуры (56±1)°С полужидкого ГРМ-ДЭ агара, перемешивали и выливали на поверхность с лизированными пятнами исследуемых штаммов лактобацилл и равномерно распределяли по поверхности чашки. Посевы инкубировали при температуре (37±1)°С в течение 24 часов. После инкубации определяли наличие зон подавления роста индикаторных культур вокруг пятен антагонистов. Уровень антагонистической активности оценивали по следующим критериям: нулевая – при ширине зоны отсутствия роста до 1,0 мм, низкая – (1,1-4,9) мм, средняя – (5,0-8,9) мм, высокая – 9,0 мм и более.

Результаты исследований

Результаты определения антагонистической активности штаммов *Lactobacillus plantarum* ПЛ-99, *Lactobacillus plantarum* ПЛ-98, *Lactobacillus buchneri* БХ-99 и их смеси в

отношении клинических изолятов микроорганизмов по двухслойной методике Фредерика представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антагонистическая активность штаммов лактобацилл на среде MRS-4 в отношении клинических культур возбудителей госпитальных (внутрибольничных) инфекций, в том числе антибиотико-резистентных

Вид индикаторных культур	Кол-во штаммов	Диаметр зон подавления роста индикаторной культуры лактобациллами мм,			
		<i>L. buchneri</i> БХ-99	<i>L. plantarum</i> ПЛ-98	<i>L. plantarum</i> ПЛ-99	Смесь 3-х штаммов
1	2	3	4	5	6
<i>Staphylococcus aureus</i> , в т. ч. MRS	10	15-40	18-40	17-45	18-45
<i>Staphylococcus aureus</i> , NO 89, ЛУ	1	46	42	60	50
<i>Staphylococcus aureus</i> , NO 101, ЛУ	1	50	42	54	50
<i>Staphylococcus sciuri</i> NO 95, ЛУ	1	>60	>60	>60	>60
<i>Enterococcus faecium</i> , в т. ч. ЛУ	7	25-60	25-60	25-60	25-60
<i>Enterococcus faecalis</i> , в т. ч. ЛУ	4	22-28	25-30	25-30	26-30
<i>Enterococcus gallinarum</i> , в т. ч. ЛУ	2	25-27	30-32	30-32	30-32
<i>Enterococcus casseliflavus</i> , ЛУ	1	30	29	28	30
<i>Listeria monocytogenes</i> , в т. ч. ЛУ	10*	>60	>60	>60	>60
<i>Klebsiella pneumoniae</i> NO 77, ЛУ	1*	>60	>60	50	54
<i>Klebsiella pneumoniae</i> NO 94/1, ЛУ	1*	>60	>60	>60	>60
<i>Acinetobacter baumannii</i> NO 91, ЛУ	1*	>60	>60	>60	>60
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> NO 128, ЛУ	1*	>60	>60	>60	>60
<i>Enterobacter cloacae</i> NO 110, ЛУ	1*	60	56	60	40
<i>Enterobacter kobei</i> NO 105, ЛУ	1*	>60	>60	>60	>60
<i>Raoultella ornithinolytica</i> NO 109, ЛУ	1*	>60	>60	>60	>60
<i>Raoultella planticola</i> NO 108, ЛУ	1	27	27	31	31
<i>Aeromonas hydrophila</i> NO 10, ЛУ	1	28	30	32	32
<i>Leclercia adecarboxylata</i> NO 112, ЛУ	1	27	27	30	30
<i>Pluralibacter pyrinus</i> NO 11, ЛУ	1	27	30	30	30
<i>Stenothrophomonas maltophilia</i>	1	34	36	35	36

NO 3420, ЛУ					
<i>Shigella flexneri</i> B 8116, ЛУ	1	26	30	30	30
<i>Shigella sonney</i> S form, ЛУ	1	25	22	30	30
<i>Shigella dysenteriae</i> Tuck 1362, ЛУ	1	40	30	30	40
<i>Escherichia coli</i> , в т. ч. ЛУ	14	20-27	23-30	22-32	25-32
<i>Salmonella typhimurium</i> 490/60	1	25	26	29	27
<i>Salmonella choleraesuis</i>	1	26	25	30	30
<i>Salmonella infantis</i> Новгород 1	1	28	27	30	30
<i>Salmonella enteritidis</i> 237	1	20	23	23	25
<i>Salmonella gallinarum</i> 95	1	25	25	24	25
<p>П р и м е ч а н и я:</p> <p>«*» – штаммы лактобацилл для определения антагонизма на этих индикаторных культурах выращивали на среде MRS-4 в течение 48 часов, остальные в течение 24 часов;</p> <p>«ЛУ» – лекарственная устойчивость</p>					

Выводы

Все три штамма: *Lactobacillus plantarum* ПЛ-99 ВКПМ В-11747, *Lactobacillus plantarum* ПЛ-98 ВКПМ В-11746, *Lactobacillus buchneri* БХ-99 ВКПМ В-11839 и их смесь, выращенные на среде MRS-4 (среда содержит 2,2% глюкозы, рН (7,0±0,2) ед. рН) и изученные по методике Фредерика обладают высокой антагонистической активностью в отношении всех 71 культур индикаторных штаммов.

Работа выполнена совместно с ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск.

Литература

1. Варганов А.И. Пробиотик биосан и его использование при лечении эндометрита у коров / А.И. Варганов, Н.С. Балежина, А.А. Поторочина // Современные научно-практические достижения в ветеринарии. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2017. – С. 16-18.
2. Варганов А.И. Разработка нового пробиотика "Биосан-2" для лечения послеродового эндометрита у коров / А.И. Варганов, А.С. Сюткина // Современные научно-практические достижения в ветеринарии. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2013. – С. 26-27.
3. Варганов А.И. Биосан при маститах у коров / А.И. Варганов, С.П. Медведев, В.И. Слободяник, И.Г. Конопельцев, В.А. Паринов // Ветеринария. – 1994. – №12. – С. 31-35.
4. Frederico, P. Actions antibiotiques reciproques chez les Enterobacteriacees / P.Fredericq // Comptes rendus des séances de la société de biologie et de ses filiales. – 1948. – Т. 142, №7-8. – Р. 543-546.

ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН НОРОК ЧЕРНОМОРСКО-КАСПИЙСКОЙ ТЮЛЬКИ В КОМПЛЕКСЕ С ТИАМИНОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ ЖИВОГО ВЕСА САМЦОВ И САМОК

Орлов М.М. - студент

Тарабрин В.В.- научный руководитель, кандидат биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, г. Самара, Россия

Введение. Разведение пушных зверей на сегодняшний день является очень распространённым промыслом на территории Российской Федерации. В большинстве случаев пушных зверей разводят для получения шкурок и отчасти мясной продукции, что является взаимозависимыми показателями. На сегодняшний день является актуальным поиск новых добавок и средств способных снизить себестоимость получаемой продукции и повышение показателей привеса живой массы. Исходя из этого нами было проведено исследование на предмет влияние введения в рацион норок черноморско-каспийской тюльки в количестве 25% от общего рациона, из источников научной и учебной литературы мы знаем, что в тюльке содержится фермент способный повышению распада витамина В₁ – тиаминазы. В результате чего, что бы подавить влияние сопутствующих показателей на чистоту опыта, введение в рацион тюльки проводилось в комплексе с тиамином.

Тиамин играет важную роль в процессах метаболизма углеводов, жиров и белков. Тиамин в основном сосредоточен в скелетных мышцах. Другие органы, в которых он найден, — это мозг, сердце, печень и почки. Вещество необходимо для нормального роста и развития и помогает поддерживать надлежащую работу сердца, нервной и пищеварительной систем. Тиамин, являясь водорастворимым соединением, не запасается в организме и не обладает отравляющими свойствами.

Цель работы – установить влияние введения в рацион норок черноморско-каспийской тюльки в комплексе с тиамином на показание живого веса самцов и самок.

Исходя из поставленной цели, **задачей** нашего исследования явилось: Изучение динамики изменения живого веса молодняка норок.

Материалы и методы исследования.

Исследования проводились на базе частного хозяйства села Виловатое, Богатовский район, Самарской области в период с января по июль 2018 года. Для исследования было сформировано 2 группы норок стандартного окраса 4-месячного возраста по 50 особей в каждой. Животные получали стандартный рацион из комбикормов рекомендованный ВИЖ. Показатели микроклимата и содержания также соответствовали нормативным показателям. В поение подопытных животных использовалась чистая трубопроводная вода, температура которой, составляла 20 °С.

У первой группы (Контрольной) изменения в рацион кормления не вносились.

В рационе второй группы (Опытная) мясо - рыбные корма в рационе заменялись на 25%.

Результаты исследований и их обсуждение.

Таблица 1– Динамика изменения живого веса молодняка норок. Самцы

Группа	Возраст, мес				
	2	3	4	5	6
	Вес, гр.				
I	712,7	1059,1	1429,8	1696,3	1891,3
II	697,2	1113,0	1482,6	1834,6	2094,1

По данным таблицы 1, мы видим, что показатели опытной группы, во второй месяца ниже показатели контрольной группы на 2,22%. При этом, показатели в остальные месяцы у опытной группе выше, чем в контрольной на 5,1% (3 месяц); 3,7% (4 месяц); 8,15% (5 месяц); 10,7% (6 месяц).

Таблица 2 – Динамика изменения живого веса молодняка норок. Самки

Группа	Возраст, мес				
	2	3	4	5	6
	Вес, гр.				
I	589,1	698,0	820,1	1021,9	1067,6
II	577,0	732,4	859,7	1067,7	1139,5

Исходя из полученных данных по самкам, мы видим, что показатели опытной группы, во второй месяца также, ниже показатели контрольной группы на 2,1%. При этом, показатели в остальные месяцы у опытной группе выше, чем в контрольной на 4,9% (3 месяц); 4,82% (4 месяц); 4,48% (5 месяц); 6,7% (6 месяц).

Выводы. Исходя из полученных данных, мы можем сделать выводы, что замена 25% мясо – рыбной продукции рациона норок стандартной окраски на черноморско-каспийскую тюльку благоприятно влияет на показатели динамики привеса живой массы. Что является подтверждающим показателем благоприятного воздействия выбранной методики кормления животных сельскохозяйственного промысла.

Литература

- 1.Петряков, В.В. Биологическая ценность и качество мяса свиней при скармливании биологически активного комплекса *Spirulina platensis* / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1. С. 108-111.
2. Петряков, В.В. Анализ физических свойств и состава питательных веществ микроводоросли *Spirulina platensis* / Современное общество, образование и наука. 2015. С. 92-93.
3. Петряков, В.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса молодняка кур под влиянием биологически активной добавки спирулины / Актуальные проблемы и вопросы ветеринарной медицины и биотехнологий в современных условиях развития. 2016. С. 142-145.
- 4.Микрюкова Н.В. Состояние и развитие молочного скотоводства Кировской области//В сборнике: Экономика, управление, образование: история, исследования, перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018 С. 109-
5. Ковров А.В., Падерина Р.В., Мальцева Е.А. Состояние молочного скотоводства и перспективы его развития в Кировской области// Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии: Сборник статей международной научно-практической конференции. – 2018. - С. 118-122.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРЕДМЕТ ЗАМЕНЫ 50% ОСНОВНОГО РАЦИОНА НОРОК НА ЧЕРНОМОРСКО-КАСПИЙСКУЮ ТЮЛЬКУ И ВЛИЯНИЕ ДАННОГО СПОСОБА КОРМЛЕНИЯ НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ

Орлов М.М. – студент

Тарабрин В.В. – кандидат биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, г. Самара, Россия

Введение. Разведение пушных зверей на сегодняшний день является очень распространённым промыслом на территории Российской Федерации[1. – С. 108;5. – С.34]. В большинстве случаев пушных зверей разводят для получения шкурок и отчасти мясной продукции, что является взаимозависимыми показателями[2. –С. 92;3. –С.142]. На сегодняшний день является актуальным поиск новых добавок и средств способных снизить себестоимость получаемой продукции и повышение показателей привеса живой массы[4. –С. 25]. Исходя из этого нами было проведено исследование на предмет влияние введения в рацион норок черноморско-каспийской тюльки в количестве 50% от общего рациона, из

источников научной и учебной литературы мы знаем, что в тюльке содержится фермент способный повышению распада витамина В1 – тиаминазы. В результате чего, что бы подавить влияние сопутствующих показателей на чистоту опыта, введение в рацион тюльки проводилось в комплексе с тиамином.

Цель работы – установить влияние введения в рацион норок черноморско-каспийской тюльки в комплексе с тиамином на показание живого веса самцов и самок.

Исходя из поставленной цели, **задачей** нашего исследования явилось: Изучение динамики изменения живого веса молодняка норок.

Материалы и методы исследования.

Исследования проводились на базе частного хозяйства села Вилватое, Богатовский район, Самарской области в период с января по июль 2018 года. Для исследования было сформировано 2 группы норок стандартного окраса 4-месячного возраста по 50 особей в каждой. Животные получали стандартный рацион из комбикормов рекомендованный ВИЖ. Показатели микроклимата и содержания также соответствовали нормативным показателям. В поение подопытных животных использовалась чистая трубопроводная вода, температура которой, составляла 20 °С.

У первой группы (Контрольной) изменения в рацион кормления не вносились.

В рационе второй группы (Опытная) мясо - рыбные корма в рационе заменялись на 50% черноморско-каспийской тюльки.

Результаты исследований и их обсуждение

Таблица 1 - Динамика изменения живого веса молодняка норок. Самцы

a	Групп	Возраст, мес .				
		2	3	4	5	6
		Вес, гр.				
	I	712,7	1059,1	1429,8	1696,3	1891,3
	II	657,1	1109,3	1461,8	1809,0	2060,7

По данным таблицы 1, мы видим, что показатели опытной группы, во второй месяца ниже показатели контрольной группы на 8,5%. При этом, показатели в остальные месяцы у опытной группе выше, чем в контрольной на 4,7% (3 месяц); 2,23% (4 месяц); 6,6% (5 месяц); 8,95% (6 месяц).

Таблица 2 - Динамика изменения живого веса молодняка норок. Самки

a	Групп	Возраст, мес .				
		2	3	4	5	6
		Вес, гр.				
	I	589,1	698,0	820,1	1021,9	1067,6
	II	569,9	710,1	855,4	1033,3	1111,9

Исходя из полученных данных по самкам, мы видим, что показатели опытной группы, во второй месяца также, ниже показатели контрольной группы на 3,4%. При этом, показатели в остальные месяцы у опытной группе выше, чем в контрольной на 1,7% (3 месяц); 4,3% (4 месяц); 1,1% (5 месяц); 4,1% (6 месяц).

Выводы. Исходя из полученных данных, мы можем сделать выводы, что замена 50% мясо – рыбной продукции рациона норок стандартной окраски на черноморско-каспийскую тюльку благоприятно влияет на показатели динамики привеса живой массы. Что является подтверждающим показателем благоприятного воздействия выбранной методики кормления животных сельскохозяйственного промысла.

Литература

- 1.Петряков, В.В. Биологическая ценность и качество мяса свиней при скармливании биологически активного комплекса *Spirulina platensis* / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1. С. 108-111.
- 2.Петряков, В.В. Анализ физических свойств и состава питательных веществ микроводоросли *Spirulina platensis* / Современное общество, образование и наука. 2015. С. 92-93.
- 3.Петряков, В.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса молодняка кур под влиянием биологически активной добавки спирулины / Актуальные проблемы и вопросы ветеринарной медицины и биотехнологий в современных условиях развития. 2016. С. 142-145.
- 4.Прогнозирование параметров производственных затрат и объемов производства продукции сельского хозяйства / Е.Л. Золоторева, И.Я. Пигорев, А.А. Золотарев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - № 6. – С. 25-27
- 5.Попов В.С. Проблемы микотоксикозов в современных условиях и принципы профилактики/ Самбуров Н.В., Воробьева Н.В.// Издательство "Планета", Москва. – 2018. – С. 34

КОРМЛЕНИЕ ЛАКТИРУЮЩИХ СОБАК МЕЛКИХ ПОРОД

Панченко А.А. – магистрант

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

Введение. В структуре незаразных заболеваний собак популярных пород наибольший вес имеют нарушения здоровья, обусловленные неадекватным питанием. Это служит достаточным основанием для повышения требований к широко представленным на рынке кормам промышленного производства, особенно для щенков-сирот, беременных и лактирующих сук [1; 3].

В рацион питания включают все необходимые для нормального вынашивания будущего потомства вещества. Однако некоторые, даже находящиеся в состоянии ложной беременности и не вынашивающие щенков суки, уже с первых недель после вязки склонны к перееданию. Этого не стоит допускать, поскольку известно, что интенсивный рост плодов, действительно требующий поступления большего количества питательных веществ, начинается за две – три недели до родов. Кормление суки во второй половине беременности должно быть более калорийным, а именно питательным, содержать больше витаминов, минеральных веществ и легкоусвояемых белков (творога, яиц), но при этом массу корма на один прием желательно не увеличивать. В случае резкого увеличения аппетита и ухудшения кондиции суки следует ввести дополнительные приемы пищи (максимально допустимо до 4–6 раз в сутки). Во избежание возникновения ожирения и осложнений при родах можно пользоваться примерной схемой кормления беременной суки: с пятой недели после вязки увеличивать еженедельно рацион питания не более чем на одну шестую.

Полезны мясные продукты, содержащие большое количество коллагена и минеральных веществ (хрящи и куриные шейки – с осторожностью йоркширским терьерам и той - терьерам, сухожилия, спинки, головы, крылья, морская рыба). Дает хорошие результаты использование полноценных качественных сухих кормов, предназначенных для беременных сук. Известно, что нормализации родового процесса и снижению риска послеродовых осложнений способствует введение в рацион растительных продуктов, в том числе листа малины, петрушки и крапивы. Очень важно, чтобы в рационе суки было достаточное количество жиров-носителей жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К).

Адекватный корм для беременных и кормящих животных должен обеспечивать:

- высокую усвояемость питательных и биологически активных элементов;
- нормальное развитие плодов без ущерба для материнского организма;
- здоровье новорожденных щенков;
- стимуляцию лактогенеза и лактопоеза [4; 5].

Особенности кормов премиум и супер-премиум класса указанного назначения приведены ниже:

- наличие легкоусвояемых углеводов, необходимых для внутриутробного развития щенков и для матери в период кормления – как предшественник синтеза лактозы;
- высокая концентрация белка, имеющего оптимально сбалансированный аминокислотный состав, что необходимо для правильного развития плодов, а в дальнейшем – для стимуляции образования молока и поддержания адекватной продолжительности лактации [3; 4; 5].
- специфическая минеральная составляющая для обеспечения правильного формирования опорно-двигательной системы щенков и дополнительного поддержания лактации [3; 4; 5].

Химический состав корма, разработанного в соответствии с указанными выше целями, следующий: протеин – 26 %; жир – 15 %; клетчатка – 2,5 %, микро- и макроэлементы – 6,5 %, кальций – 1,35 %, фосфор – 0,95 %, натрий – 0,35 %, калий – 0,5 %, магний – 0,12 %; калорийность - 15,80 мДж/кг. Корм рекомендуется использовать в кормлении суки с 5-й недели беременности и до окончания вскармливания щенков. Доза корма должна быть определена в строгом соответствии с объемом пищеварительного тракта собаки и особенностями его функционирования, что обусловлено в первую очередь породой [1; 2; 3; 5]. Если сравнить с кормом для менее ответственного периода жизни, то наибольшие различия выявляются по содержанию и качеству белка, соотношению аминокислот, а также витаминной части.

На рацион приведенного выше состава щенную суку переводят примерно с 5-ой недели беременности (начало периода интенсивного роста плодов) и продолжают кормить этим кормом до отъема щенков. При правильном алгоритме перевода новый корм не вызывает у собак аллергии, поскольку в нем используются гидролизированный белок говядины, мяса индейки и утки [1; 4].

Корм премиум-класса содержит дополнительные дорогостоящие компоненты: антиоксиданты для профилактики структурных повреждений клеток и оптимизации метаболизма (хелат цинка, жирные кислоты Омега 3 и Омега 6). Предусмотрены добавки для поддержания эластичности кожи и блеска шерсти, предотвращения сухости и нарушения защитного слоя кожи. В состав корма включены фруктоолигосахариды для стимуляции развития симбионтной кишечной микрофлоры желательного типа.

Корма эконом-класса, как правило, содержат в среднем около 13 % протеина, причем в его составе имеются растительные белки; нет практики помещения на этикетку информации по аминокислотному составу. Вместе с тем корм включает главные минералы и витамины. Анализ информации на этикетке практически всех кормов эконом-класса дает основание не рекомендовать их для питания беременных и лактирующих собак [1; 2; 4].

В таблице 1 приведены рекомендации по кормлению собак в период беременности и лактации кормом премиум – и суперпремиум классов (Purina®ProPlan®) [4].

Таблица 1 – Обоснование дозирования корма

Вес суки (кг)	Масса корма для щенной и лактирующей суки; г			
	Щенные суки (с 5-ой недели щенности)	1- 4 щенка	4- 6 щенков	более 6 щенков
2,5-5 кг	65-115	80-145	110-200	130-235
5-10 кг	115-205	145-255	200-375	235-440
10-15 кг	205-280	255-355	375-525	440-615

Из представленной таблицы видно, что суточную дозу корма премиум-класса необходимо рассчитывать в зависимости от живой массы собаки и количества щенков.

Целью исследований была разработка рациона из натуральных ингредиентов и его дальнейшее использование в кормлении лактирующих собак мелких пород.

Объекты и методы исследования. Исследования были проведены в ВК «Зоосервис» (г. Краснодар). Объект исследования – собаки-компаньоны.

Для опыта взяли 2-х сук породы йоркширский терьер, сестер, живущих в одном питомнике. Контрольную кормили привычным сухим кормом премиум-класса, опытную с 5-й недели щенности и в подсосный период разработанным натуральным кормом. Количество щенков было одинаковым – по 4 щенка у каждой суки.

Для определения влияния известного и нового кормов определяли живую массу собаки после щенения и массу щенков, молочность кормящей суки по разности живой массы щенков до кормления и после кормления;

В состав корма премиум-класса входили пшеница, кукуруза, сухой белок мяса птицы, животный жир, лосось, рис, глютен, минеральные вещества, высушенный корень цикория, рыбий жир, витаминно-минеральная добавка, соевая мука, глицерин.

Основу разработанного корма составляли мясо говяжье, молоко коровье, крупа пшеничная и овсяная, мясокостная мука, яичный порошок, жиры растительный, рыбий и животный, дрожжи, минерально-витаминные добавки.

Результаты и их обсуждение. По химическому составу (в пересчете на сухое вещество) оба корма практически не различались, однако исходные ингредиенты и соотношение мясных и растительных частей имели различия. Так, в промышленном корме выявлено значительное преобладание растительных ингредиентов, а натуральное мясо отсутствовало вообще. Различный состав ингредиентов оказал влияние на содержание в рационе сухого вещества. Потребление корма собаками контрольной и опытной групп было 300 и 700 г /сутки, соответственно.

При этом стоимость суточного рациона контрольной группы (338 рублей), более чем вдвое превышала стоимость рациона из натуральных кормов. За подсосный период (2 месяца) прирост массы щенков собаки опытной группы превысил этот показатель в контрольной на 116 г или на 16 %; молочность оказалась выше на 28,6 %.

Щенки опытной группы уже при рождении отличались по массе тела от контрольных: она была выше на 27,5 %. В контроле щенки не достигли требуемой нормы для возраста 1,5 месяца на 90 г, а в опыте превысили эту норму на 48 г (превышение допустимое).

Литература

1. Кощаев А.Г. Здоровье животных - основной фактор эффективного животноводства / А.Г. Кощаев, В.В. Усенко, А.В. Лихоман // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. - № 99. С. 201-210.
2. Лихоман А.В. Этиологические аспекты анемии при интоксикации собак / Лихоман А.В., Тарабрин И.В., Редько В.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 117. С. 770-782.
3. Пермяков И. Г. Особенности типов высшей нервной деятельности у собак и лабораторных крыс/ И. Г. Пермяков, Ю. С. Заболотских// Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. – 2007.- С. 336-337. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tipov-vysshey-nervnoy-deyatelnosti-u-sobak-i-laboratornyh-kryss>
4. Сайт фирмы Purina® ProPlan [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.petshop.ru/brand/purina_pro_plan/dogs/
5. Яковенко П. П. Анализ коллекции мини-зоопарка Гресс А.А. и воспроизводительная функция вида «серый волк» / П. П. Яковенко, В.В. Усенко, Е. В. Гресс // Научный журнал КубГАУ, №96(02), 2014 г. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/57.pdf>.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА МЕТРАМАГ® -15 ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У СВИНОМАТОК

Ушакова Л.М. – аспирант

ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

Эффективность свиноводческого предприятия может быть повышена за счет снижения затрат на производство (на корма, медикаменты, заработную плату), что имеет кратковременный эффект и в дальнейшем неминуемо обернется снижением производства, и только повышение эффективности использования свиноматок, то есть увеличение количества получаемой продукции (мяса) в год на свиноматку, будет свидетельствовать об эффективности производства. Показатели, влияющие на эффективность использования свиноматки складываются из количества живорожденных поросят, их жизнеспособности, однородности, массе при рождении, и в дальнейшем сохранности, среднесуточных привесов и массе при отъеме. Послеродовые заболевания свиноматок продолжают снижать реализацию плановых репродуктивных задач. Современные средства профилактики и лечения послеродовых заболеваний у свиноматок являются важными факторами в получении высоких производственных показателей [1,2,3,4]. Отечественный препарат Метрамаг® -15 является лекарственным препаратом с комплексным антимикробным, утеротоническим, противовоспалительным и общестимулирующим действием. Регистрационный номер декларации о соответствии РОСС RU.ПО96.Д22867, от 17.08.2016. Для более полной оценки эффективности проводимых профилактических мероприятий с использованием комплексного препарата Метрамаг-15® был проведен расчет их экономической эффективности [1-4].

Цель работы — оценить экономическую эффективность использования препарата Метрамаг-15® для профилактики послеродовых осложнений у свиноматок.

Материалы и методы

Исследование проводили на одном из промышленных свинокомплексов Кировской области. В качестве исходной данных сравнили производственные показатели 10 заболевших острым послеродовым эндометритом, подвергнутых лечению и 10 здоровых свиноматок, содержащихся в равных производственных условиях. В дальнейшем сравнили экономическую эффективность двух схем профилактики с результатами контрольной группы, где препарат не применялся. Стоимость препаратов и материалов, необходимых для проведения лечебных и профилактических мероприятий, должностной оклад ветврача, цена реализации 1 кг свинины в живом весе (руб.) приведены на 01.01.2019. Расчеты проводили согласно «Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» М., 1997.

Результаты исследования и обсуждение.

Результаты исследований по предупреждению послеродовой патологии у свиноматок приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Эффективность применения Метрамаг®-15 для профилактики послеродовых осложнений у свиноматок

Группа свиноматок	Количество животных в группе, голов	Количество заболевших острым послеродовым эндометритом		Вес поросенка при рождении, кг	Количество отнятых поросят в группе, голов	Масса поросенка при отъеме в 28 дней, кг
		голов	%			
1-я подопытная	20	5	25	1,47±0,06	215	7,95±0,29*
2-я подопытная	20	2	10	1,41±0,04	216	8,05±0,20
3-я контрольная	20	7	35	1,39±0,04	208	7,3±0,38

Примечание: *P<0,05 – по отношению к контрольной группе.

В группах, при обработке свиноматок препаратом Метрамаг-15® у поросят в ранний постнатальный период регистрировали высокую жизнеспособность и интенсивное развитие. Сохранность молодняка к отъему была выше в 1-ой подопытной группе на 6,4 %, во 2-ой подопытной группе на 3,6% выше, чем в контрольной. Это позволило получить во 2-ой и 3-ей подопытных группах больше деловых поросят на 7 и 8 голов соответственно, чем в контрольной группе. К отъему масса тела поросенка составила в 1-ой подопытной группе 7,95±0,29 кг, во 2-ой подопытной 8,05±0,20 кг, что выше на 9 % и 10,3 % соответственно, чем в контрольной группе. Абсолютный привес поросят за 28 дней подсосного периода составил: в 1-ой подопытной групп 1393,2 кг, во 2-ой подопытной — 1434,24 кг, в 3-ей контрольной — 1229,4 кг. Учитывая цену 1 кг свиней в живой массе, рассчитали и сравнили прибыль от реализации поросят во всех 3-х группах. Разница от реализации между 1-ой подопытной и контрольной группами составила 9942,8 рублей, (497,14 рублей/свиноматку) и 21713,04 рублей (1085,65 рублей на свиноматку) между 2-ой подопытной и контрольной. В год от свиноматки получают 2,35 опоросов, исходя из этого дополнительная прибыль на 1 свиноматку в год будет составлять 2551,2 рублей.

Для обоснованных рекомендаций к практическому применению препарата Метрамаг-15® был проведен расчет материальных затрат на проведение профилактических мероприятий. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет материальных затрат для профилактики послеродовых осложнений у свиноматок

№ п/п	Наименование материальных средств	Цена, руб.	Всего израсходовано		Стоимость курса профилактики, руб.	
			1-я подопытная	2-я подопытная	1-я подопытная	2-я подопытная
1	Метрамаг-15®, фл. 100 мл	338,5	4	4	1354	1354
2	Игла «Луер» одноразовая, шт	1,4	40	40	56	56
3	Шприц «Луер», одноразовый 10 мл, шт.	3,17	40	40	126,8	126,8
4	Затраты рабочего времени ветврача, минут	2,54	60	60	152,4	152,4
5	Итого, рублей		1689,2		1689,2	
6	- в т.ч. на 1 свиноматку, рублей		84,46		84,46	

Затраты на профилактику послеродовых осложнений составили 84,46 рублей на свиноматку в обеих подопытных группах, т. к. доза и кратность применения препарата были одинаковыми, отличие состояло в интервале введения Метрамаг-15® (24 ч в 1-ой

подопытной и 48 ч во 2-ой подопытной группе). Ущерб от снижения продуктивности свиноматок, который выражается в снижении скорости роста поросят, меньше всего во 2-ой подопытной группе (9,37 рублей), во 2-ой подопытной он составил 23,4 рублей, а в контрольной 32,8 рубля в расчете на 1 свиноматку. Предотвращенный ущерб в 1-ой подопытной группе 143,5 рублей, во 2-ой подопытной 157,5 рублей на 1 свиноматку. Экономический эффект от профилактики послеродовых заболеваний составил 59,04 и 73,11 рублей на свиноматку в 1-ой и 2-ой подопытных группах соответственно.

Таблица 3 - Результаты экономической эффективности профилактики послеродовых заболеваний у свиноматок

Показатель	Группы свиноматок		
	1-я подопытная	2-я подопытная	3-я контрольная
Количество свиноматок, голов	20	20	20
Количество заболевших, голов	5	2	7
Курс профилактики, дней	2	2	-
Ущерб от снижения продуктивности, рублей	468,7	187,5	656,3
- в т.ч. в расчете на одну свиноматку	23,4	9,37	32,8
Ущерб, предотвращенный в результате профилактики заболеваний, рублей	2870,03	3151,5	-
Материальные затраты на осуществление ветеринарных мероприятий, рублей	1536,8	1536,8	-
Время, затраченное на одно животное, минут	1,5	1,5	-
Время, затраченное на весь курс профилактики, ч	1	1	-
Затраты на весь курс профилактики, рублей	1536,8	1536,8	-
- в.т.ч на одну свиноматку	76,84	76,84	-
Общая сумма затрат на ветеринарные мероприятия, рублей	1689,2	1689,2	-
Экономический эффект профилактических мероприятий, рублей	1180,83	1462,3	-
Дополнительная прибыль от реализации свиней, рублей	35868	40992	-

Выводы. Таким образом, наибольшая экономическая эффективность была достигнута во второй подопытной группе, где предотвращенный ущерб составил 3151,5 рублей, а экономический эффект от проведения профилактической обработки свиноматок 1462,3 рубля. Предотвращением послеродовых заболеваний, улучшается эффективность производственного использования свиноматок. Благодаря лучшей сохранности подсосных поросят и их высокой скорости роста предприятие получает дополнительную прибыль от реализации.

Литература

1. Иванова С.Н. Усовершенствование методов комплексного лечения и профилактики синдрома метрит-мастит - агалактии у свиноматок: автореф. дисс. ... канд. вет. наук: 06.02.06 / Иванова Светлана Николаевна. – Ульяновск. 2013 – 56 с.
2. Филатов А.В., Сапожников А.Ф. Фармакопрофилактика послеродовых заболеваний у свиноматок // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2014. № 4. С. 39-43.

3. Филатов А.В., Ушакова Л.М., Хлопицкий В.П. Новый комплексный препарат Метрамаг®-15 для профилактики послеродовой патологии у свиноматок и повышения жизнеспособности поросят // Ветеринария. -2016. - № 11. - С. 38-40.

4. Филатов А.В., Хлопицкий В.П., Ушакова Л.М., Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н. Послеродовый эндометрит и синдром ММА у свиноматок: профилактика и лечение // Свиноводство. – 2018, № 3. - С. 51 – 54.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ И ЭТИОЛОГИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У СВИНОМАТОК В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СВИНОВОДСТВА

¹Ушакова Л.М. – аспирант

²Минин А.В. – главный ветеринарный врач

¹Филатов А.В. – научный руководитель, доктор вет. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

²ООО "Восточный", Республика Удмуртия, Завьяловский район, с. Италмас, Россия

В репродукции свиней одним из проблемных вопросов на промышленных свиноводческих комплексах является патология органов размножения, к числу которых относятся воспалительные процессы в половых органах. Практика эксплуатации крупных свиноводческих предприятий показала, что на них часто регистрируются послеродовые заболевания у свиноматок, проявляющиеся острым послеродовым эндометритом и симптомокомплексом метрит-мастит-агалактия. При данных патологиях достаточно полно изучены вопросы, связанные с их распространением, этиопатогенезом, разработаны многочисленные способы профилактики и терапии [1, 2, 4]. Вместе с тем, вопросы, связанные с проявлением хронического воспаления слизистой оболочки матки у свиноматок в условиях современного промышленного производства, остаются мало изученными.

Исследования, проведенные на восьми свинокомплексах промышленного типа, находящихся в разных агроклиматических зонах России, с разными технологиями и мощностями позволили выявить широкое распространение хронических воспалительных процессов в матке у бесплодных свиней. При патологоанатомических исследованиях полового аппарата выбракованных свиноматок по причине бесплодия и прохолоста установлено, что хронический катаральный эндометрит зарегистрирован у 44,9% животных, хронический катарально-гнойный эндометрит – у 5,4%, катарально-геморрагический – у 6,8% и метриты – у 33,7% свиноматок [3].

Цель работы – изучить распространение хронического эндометрита у свиноматок, особенности проявления и видовой состав микроорганизмов при данной патологии в условиях свиноводческих комплексов промышленного типа.

Материал и методы. Распространение и особенности клинического проявления хронического эндометрита у свиноматок изучали на трех свиноводческих комплексах Кировской области и Республики Удмуртия. Клинико-гинекологическому исследованию были подвергнуты животные проявившие первую стадию возбуждения после отъема поросят и после проведенного искусственного осеменения. Диагностику болезней репродуктивных органов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по диагностике, терапии и профилактике органов размножения и молочной железы у свиноматок» (2005).

Для изучения видового состава микроорганизмов образцы маточно-цервикального содержимого отбирали у животных, больных хроническим эндометритом, стерильной полистероловой пипеткой с присоединенным шприцем по методике Н.Н. Михайлова и соавт. (1967) в объеме 1 – 2 мл. Их помещали в стерильные пробирки и доставляли в лабораторию в течение 2 ч. Материал высевали на питательные среды Сабуро, Чапека, Эндо, Левина, МПА, МПБ, тиогликолевую жидкую и плотную, солевой агар, ЦПХ-агар, эозин-метиленовый синий агар, агар Achmat, агар для arcnobacterium (Oxoid). Рост

микроорганизмов учитывали через 24 – 72 ч инкубирования в аэробных условиях при 37 °С. Идентифицировали тинкториальным, биохимическим и антигенным признакам. Культуральные свойства изолятов изучали при выделении и выращивании на различных питательных средах; морфологические и тинкториальные – при микроскопировании окрашенных по Граму мазков. Биохимическую активность выделенных культур оценивали в тест-системах АРІ. Патогенные свойства полевых изолятов контролировали посредством экспериментального заражения белых мышей.

Результаты исследования. В результате проведенного клинико-гинекологического обследования 3355 свиноматок, содержащихся в условиях свиноводческих комплексов промышленного типа, установили, что хронический эндометрит регистрируется в среднем у 4,38% животных (табл. 1). Проявление данной гинекологической патологии у свиноматок имеет незначительные различия на предприятиях, имеющих разную производственную мощность. Так, в ЗАО «Заречье» и ООО «Родник Бийсу» заболевание регистрировали у 3,06-4,15 %, а в ООО «Восточный» - у 6,84% животных. Несмотря на не высокий процент проявления хронического эндометрита у свиноматок данная патология с учетом оборачиваемости маточного поголовья приводит к повышению непродуктивного периода, преждевременной выбраковке, нарушению равномерности и ритмичности производства, снижению количества опоросов и выхода поросят на свиноматку. Перечисленные факторы обуславливают нерациональное использование основной производственной группы в технологии производства свинины и снижают рентабельность предприятия.

Таблица 1 – Распространение хронического эндометрита у свиноматок

Предприятие	Исследовано животных	Выявлено с признаками хронического эндометрита	
		животных	%
ЗАО «Заречье»	229	7	3,06
ООО «Родник Бийсу»	2746	114	4,15
ООО «Восточный»	380	26	6,84

Проявление хронического эндометрита у свиноматок наблюдается во время первой стадии возбуждения полового цикла, после отъема поросят и после искусственного осеменения животных. Хроническое воспаление слизистой оболочки матки при проявлении феномена течка характеризуется выделением из половых путей преимущественно гнойно-катарального экссудата. В современном промышленном свиноводстве наиболее часто хронический эндометрит проявляется после искусственного осеменения маточного поголовья, что, вероятно, связано с активизацией латентного процесса, протекающего в половых путях. Однако следует отметить, что нами не была выявлена зависимость заболеваемости свиноматок хроническим эндометритом от наличия в анамнезе острого послеродового эндометрита и синдрома метрит-мастит-агалактия. Проявление хронического эндометрита у свиноматок после искусственного осеменения регистрируется с 13 по 32 сутки. В данный временной промежуток клиническое проявление воспаления эндометрия с 13-17 день после осеменения выявляли у 6,45%, с 18-24 день – 70,97% и 25-32 день – у 22,58% животных.

У свиноматок хроническая форма воспаления матки не редко не оказывается в поле зрения обслуживающего персонала и специалистов, поскольку общее состояние животных не изменяется. При клиническом исследовании животных температура тела не повышена, угнетение отсутствует, число дыхательных движений и пульс не отличаются от клинически здоровых животных. Свиноматки охотно поедают корма и пьют воду. Основной формой проявления патологии является наличие истечений из половых органов усиливающихся при лежании свиноматок. Выделения экссудата из влагалища не являются постоянным признаком заболевания. При хроническом эндометрите из половых путей выделяется преимущественно гнойный экссудат, имеющий густую сметанообразную консистенцию.

Реже отмечается истечение гнойно-катарального экссудата в виде мутной слизи, содержащей хлопьевидные включения белого, бело-серого цвета. При вагинальных исследованиях обнаруживается наличие экссудата характерного для данной формы воспаления, слизистая оболочка бледно-розового цвета, иногда на ней отмечаются гиперемизированные участки, еще реже – кровоизлияния.

В пробах содержимого матки свиноматок, больных хроническим эндометритом, взятых в условиях свиноводческого комплекса во всех случаях установлено наличие микроорганизмов. Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Микробная контаминация матки свиноматок

п/п	№ пробы	Диагноз	Вид выделенного микроорганизма
1	2471	хронический гнойно-катаральный эндометрит	<i>Staphylococcus aureus</i>
2	46960	хронический гнойно-катаральный эндометрит	<i>Staphylococcus aureus</i>
3	52151	хронический гнойный эндометрит	<i>Staphylococcus aureus, Escherichiacoli</i>

При хроническом воспалительном процессе в полости матки из метроаспирата выделяли 1-2 микроорганизма. В экссудате свиноматок с признаками хронического гнойно-катарального эндометрита в виде монокультуры идентифицировали *Staphylococcus aureus*, а при гнойном – сочетание *Staphylococcus aureus* и *Escherichiacoli*.

Из проб экссудата свиноматок, больных хроническим эндометритом, культура *Staphylococcus aureus* была патогенная для белых мышей (10 из 10-ти зараженных погибли при использовании каждого изолята). Выделенная культура *Escherichiacoli* была непатогенная для белых мышей.

Таким образом, хронический эндометрит в условиях свиноводческих комплексов промышленного типа регистрируется в среднем у 4,38% животных. Наиболее часто хронический воспалительный процесс эндометрия проявляется на 13 по 32 сутки после искусственного осеменения свиноматок. Из половых путей животных выделяется преимущественно гнойный экссудат, имеющий густую сметанообразную консистенцию, реже отмечается истечение гнойно-катарального экссудата в виде мутной слизи, содержащей хлопьевидные включения белого, бело-серого цвета. При микробиологических исследованиях содержимого матки при хроническом эндометрите доминирующим штаммом был *Staphylococcus aureus* при сочетании с *Escherichiacoli*.

Литература

1. Филатов А.В., Ушакова Л.М., Хлопицкий В.П. Новый комплексный препарат Метрамаг®-15 для профилактики послеродовой патологии у свиноматок и повышения жизнеспособности поросят // Ветеринария. 2016. № 11. С. 38-40.
2. Filatov A.I., Ushakova L., Eremin S., Musidrai A.A., Anipchenko P.S. Prevention of postpartum diseases in sows // Reproduction in Domestic Animals. 2018. Т. 53. № S2. С. 133-134.
3. Хлопицкий В.П. Мониторинг воспалительных заболеваний половой системы свиноматок // Свиноводство. 2011. № 5. С. 64-67.
4. Хлопицкий В.П., Филатов А.В., Ушакова Л.М., Азямов М.А. Антимикробная и утеротоническая активность комплексного препарата Метрамаг®-15 при послеродовых и гинекологических заболеваниях свиноматок // Ветеринария. 2019. № 1.

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ, МЕСТНОРАЗДРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ И АЛЛЕРГИЗИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ИНТРАСАНА

¹Шубина А.В. – аспирант

¹Конопельцев И.Г. – научный руководитель, доктор вет. наук, профессор

²Кадочникова О.А. – старший технолог

¹ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

²ЗАО «НПП «Фармакс», г. Киров, Россия

В решении проблемы продовольственной безопасности страны важное место отводится молочному скотоводству. В настоящее время дефицит молока в России составляет порядка 7 млн тонн в год. Восполнить этот дефицит можно только путем увеличения численности коров и их продуктивности. Однако интенсивные технологии эксплуатации, безвыгульное содержание животных, однотипное кормление и машинное доение не отвечающие физиологическим потребностям организма обусловили высокую заболеваемость маточного поголовья незаразными болезнями. Среди незаразной патологии особое место принадлежит маститу, которым на животноводческих предприятиях РФ переболевает от 10 до 50 % коров [3,6]. Для борьбы с воспалением вымени ветеринарные врачи вынуждены использовать целый ряд лекарственных средств. Однако из-за высокой резистентности микроорганизмов большинство антибактериальных препаратов оказываются недостаточно эффективными [1,4]. Это ведет к переходу острого воспалительного процесса в хронический, развитию атрофии долей вымени и ранней выбраковке коров. Учитывая это, науке и практике необходимо проводить изыскания новых подходов в диагностике, терапии, и главным образом, профилактике мастита [5,7]. Поэтому разработка и изучение фармако-токсикологических свойств и эффективности новых противомаститных средств является одной из важных составляющих в решении вышеуказанных задач.

Целью работы являлось изучение антимикробных и аллергизирующих свойств, местнораздражающего действия интрасана.

Материалы и методы. Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории ЗАО «НПП «Фармакс» и на кафедре хирургии, акушерства и заразных болезней ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Антимикробную активность интрасана определяли на музейных штаммах микроорганизмов. Смывы с суточных агаровых культур *Escherichiacoli* 26, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Micrococcus luteus* ATC 9341 разводили по стандарту мутности для оптической стандартизации бактериальных взвесей стерильным изотоническим раствором хлорида натрия до концентрации 1,0 млрд м. т. в 1 см³. Из подготовленных образцов готовили рабочие разведения культур до концентрации 10 млн м.т. в 1 см³ (*B. subtilis*), 1 млн м.т. в 1 см³ (*M. luteus*), 1000 м.т. в 1 см³ (*E. coli*). В качестве питательной среды применяли мясо – пептонный агар с добавлением 1 % глюкозы. Навески препарата вносили в стерильные стаканы вместимостью 50 см³. Затем в них стерильной мерной пипеткой вместимостью 25 см³ добавляли соответствующее количество расплавленного МПА с глюкозой, перемешивали стерильной стеклянной палочкой и выливали в чашки Петри. После застывания агара делали посеvy рабочих разведений культур по 0,2 см³ на каждую чашку Петри, равномерно растирали по всей поверхности агара стерильным стеклянным шпателем и выдерживали посеvy при температуре плюс 36° С в течение 24 или 48 часов в зависимости от изучаемой культуры (*E. coli*, *B. subtilis* – 24 часа, *M. luteus* – 48 часов). Для более точного учета результатов роста посеvов использовали индикатор трифенилтетразолхлорид (ТФТЗХ). Сущность метода заключается в восстановлении бесцветного ТФТЗХ под действием продуктов жизнедеятельности микроорганизмов в красный цвет. Индикаторный раствор ТФТЗХ нестойк и может храниться при температуре от плюс 4 до плюс 6° С не более 8 – 10 часов, поэтому непосредственно в день постановки опыта готовили 1 % раствор индикатора на дистиллированной воде, рН = 7,2 – 7,4. Контролировали чтобы готовый раствор должен быть бесцветным или бледно-желтым. На

поверхность агара в чашках Петри вносили пипеткой по 1 см³ раствора индикатора и повторно помещали в термостат дном вниз на 20...30 минут. Вследствие восстановления ТФТЗХ в трифенилформазагара с бактериальным ростом приобретал ярко – красное окрашивание.

Местное раздражающее действие препарата изучали на 10 морских свинок с массой тела 250...300 г с крупными белыми пятнами. Из отобранных животных было сформировано 2 группы по 5 животных в каждой. У всех десяти морских свинок на спине (справа и слева в заостренной части лопатки, ближе к середине туловища) выстригали шерстный покров на участках кожи размером 2 × 2 см. Через сутки после этого на выстриженных участках измеряли толщину кожной складки и местную температуру при помощи микрометра и электронного термометра. Полученные данные служили фоновыми показателями. Пяти морским свинок I группы через сутки после подготовки наносили интрасан (из расчёта 0,2 см³ препарата на животное) на кожу правых выстриженных участков и слегка втирали стеклянной палочкой в течение двух минут (опыт). Противоположный участок кожи оставляли контролем - на него, для изучения влияния самого трения (стеклянной палочки о кожу) на результаты опыта, наносили и втирали в той же дозе заведомо не обладающее раздражающим эффектом вазелиновое масло. Наблюдение за животными вели в течение пяти суток, ежедневно отмечая отсутствие или появление на месте нанесения препарата признаков воспалительной реакции, проводя при этом измерение толщины кожной складки и местной температуры. Интрасан и вазелиновое масло наносили вышеописанным методом пяти морским свинок II группы ежедневно один раз в день в течение 14 дней. При этом каждый день учитывали отсутствие или появление на месте нанесения препарата признаков воспалительной реакции, также проводя при этом измерение толщины кожной складки и местной температуры.

Опыт по изучению алергизирующих свойств проводили на 20 морских свинок массой 250...300 г с крупными белыми пятнами и 6 кроликах породы шиншилла массой 2,5...3 кг. До и в течение опыта животные содержались в одинаковых стандартных условиях вивария.

За 24 часа до начала опыта морским свинок на спине в области белых пятен выстригался шерстный покров на участке кожи размером 2 × 3 см, затем животные по принципу аналогов были разделены на 2 равные группы (подопытная и контрольная) по 10 животных в каждой.

Параллельно кроликам выстригали шерстный покров также на участке кожи спины размером 2 × 3 см, после чего, по принципу аналогов, животных разделили на 2 равные группы (подопытная и контрольная) по 3 кролика в каждой. На поверхность кожи выстриженных участков спины животных опытных групп ежедневно один раз в день на протяжении 20 дней наносили и слегка втирали стеклянной палочкой в кожу интрасан в количестве 0,1 см³ (дозировали при помощи шприца). В течение 0,5...1 часа после нанесения на кожу происходило полное всасывание препарата. Параллельно животным контрольных групп в той же дозе наносили вазелиновое масло, которое выдерживали 4 часа и удаляли. Ежедневно в течение всего периода сенсibilизации оценивали клиническое состояние кожи на местах аппликаций препарата. Через 21 сутки после последней сенсibilизирующей аппликации, на свежесстриженный участок кожи размером 2 × 3 см в области белых пятен у животных опытных групп наносили разрешающую дозу препарата. Для этого использовали нативный интрасан и его разведения с дистиллированной водой 1 : 10 и 1 : 50 (титры сенсibilизации). Указанные формы препарата в дозе 0,1 см³ наносили на кожу выстриженных участков, затем слегка втирали при помощи стеклянной палочки – каждую дозу в окружность кожи диаметром около 0,7 см. Таким образом, получали расположенные на одном расстоянии в пределах выстриженного участка три одинаковые по размеру области кожи с различной концентрацией интрасана. Животным контрольных групп на свежесстриженные участки кожи наносили и втирали в этой же дозе вазелиновое масло. Наблюдение вели в течение 72 часов. Все полученные результаты представляли в системе

СИ и проводили их статистическую обработку по Бельскому М.Л. (тест t критерия Стьюдента) [2].

Результаты исследования. Сведения по антимикробной активности интрасанак музейным штаммам микроорганизмов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Определение чувствительности микроорганизмов к интрасану

Компонент	Ед. измерен.,наимен. культуры	Количество компонента							
		1	2	3	4	5	6	7	8(контроль)
Интрасан, $\rho = 960$ мг/см ³	мг	500	50	1000	2000	3000	6000	7000	—
	см ³	0,52	0,78	1,04	2,08	3,13	6,25	7,29	—
МПА + 1 % глюкозы	см ³	17,48	17,22	16,96	15,92	14,87	11,75	10,71	18,00
Общий объем среды	см ³	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Концентрация Интрасана	мг/см ³	27,78	41,67	55,56	111,11	166,67	333,33	388,89	—
Культура микроорганизма	<i>B. subtilis</i>	по 0,2 см ³ концентрации 10 млн м.т./см ³							
	<i>M. luteus</i>	по 0,2 см ³ концентрации 1 млн м.т./см ³							
	<i>E. coli</i>	по 0,2 см ³ концентрации 1000 м.т./см ³							
Режим культивирования посевов микроорганизмов		Посевы инкубировали при температуре плюс 36° С в течение 24 или 48 часов							
Учет роста на МПА	<i>B. subtilis</i>	Сплошн. рост	Единичн. колонии	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Сплошн. рост
	<i>M. luteus</i>	Сплошн. рост	Сплошн. рост	Сплошн. рост	Единичн. колонии	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Сплошн. рост
	<i>E. coli</i>	Сплошн. рост	Сплошн. рост	Сплошн. рост	Сплошн. рост	Сплошн. рост	Сплошн. рост	Единичн. колонии	Роста нет

Как указывают данные таблицы 1, интрасан действует бактерицидно в концентрации 55,56 мг/см³ на *B. subtilis* при 10,0 млн м.т./см³, при концентрации 166,67 мг/см³ на *M. luteus* при 1,0 млн м.т./см³, при концентрации 388,89 мг/см³ на *E. coli* при 1,0 тыс. м.т./см³.

Следовательно, интрасан обладает антимикробным действием в отношении грамположительной, грамотрицательной и споровой микрофлоры.

За период наблюдения после однократного нанесения Интрасана ни у одного животного на опытных участках кожи не было отмечено признаков воспалительной реакции: гиперемии, отёка, зуда, шелушения, некроза. Болевая реакция отсутствовала (проверяли пальпацией). Точно также оставались неизменными и контрольные участки кожи. Средние показатели толщины кожной складки и местной температуры опытных и контрольных

участков кожи по всем животным ($n = 5$) в дни наблюдения и средние фоновые показатели этих же животных представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Толщина кожной складки и местная температура участков кожи морских свинок и критерий Стьюдента после однократного нанесения интрасана ($n = 5$) в опыте по изучению местнораздражающего действия препарата

Исследуемый показатель	Участок кожи	До втирания	После втирания				
			дни наблюдения				
			1	2	3	4	5
Толщина кожной складки, см	опыт	$0,23 \pm 0,02$	$0,23 \pm 0,02$	$0,23 \pm 0,02$	$0,24 \pm 0,03$	$0,24 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,02$
	контроль	$0,23 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,01$	$0,24 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,01$
Величина t	опыт	—	0,14	0,14	0,26	0,13	0
	контроль	—	0,77	0,77	0,53	1,03	0,77
Местная температура, °C	опыт	$36,1 \pm 0,4$	$36,2 \pm 0,6$	$36,3 \pm 0,6$	$35,9 \pm 0,4$	$36,2 \pm 0,4$	$36,1 \pm 0,7$
	контроль	$36,0 \pm 0,2$	$36,2 \pm 0,2$	$36,3 \pm 0,3$	$35,9 \pm 0,2$	$36,2 \pm 0,2$	$36,1 \pm 0,3$
Величина t	опыт	—	0,71	0,71	0,80	0,52	0,23
	контроль	—	0,87	0,87	0,44	0,68	0,39

При сравнении средних показателей по всем животным в дни наблюдения и средних фоновых показателей этих же животных (таблица 2) была выявлена их незначительная разница, которая по результатам статистической обработки (тест t критерия Стьюдента), оказалась недостоверной. Различия в полученных результатах можно отнести к погрешностям измерения и к нормальным физиологическим колебаниям. Аналогичные данные были получены и при измерении этих показателей на контрольных участках кожи, тем самым исключается воздействие самого трения на результаты опыта.

Данные ежедневных клинических осмотров животных во время опыта при многократном втирании интрасан также показали отсутствие перечисленных признаков воспаления даже после 14-дневного его применения. Что, по результатам статистической обработки, подтверждается отсутствием достоверности разницы средних показателей толщины кожной складки и местной температуры в эти периоды с фоновыми показателями, как на опытных (таблица 3), так и на контрольных участках кожи.

Таблица 3 - Толщина кожной складки и местная температура участков кожи морских свинок после многократного применения Интрасана ($n = 5$)

Исследуемый показатель	Участок кожи	До втирания	После 7-кратного втирания	После 14-кратного втирания
Толщина кожной складки, см	опыт	$0,26 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,01$
	контроль	$0,26 \pm 0,01$	$0,26 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,01$
Величина t	опыт	—	0,69	0,73
	контроль	—	0,26	0,55

Местная температура, °С	опыт	36,1 ± 0,2	36,2 ± 0,3	36,0 ± 0,2
	контроль	36,1 ± 0,2	36,3 ± 0,3	36,0 ± 0,2
Величина t	опыт	—	0,32	0,45
	контроль	—	0,48	0,47

Таким образом, проведённые исследования показали, что интрасан не обладает местным раздражающим действием на кожу при однократном и многократном нанесении.

В течение периода наблюдения ни у одного животного в подопытных группах не было выявлено клинических признаков аллергической реакции (образование эритемы, инфильтрация, отёк кожи, очаговые изъязвления, геморрагии, образование корочек и др.) ни на одной из областей втирания интрасана в различных концентрациях (титрах сенсibilизации).

Выводы:

1. Интрасан обладает бактерицидным действием при концентрации 55,56 мг/см³ в отношении *B. subtilis* при 10,0 млн м.т./см³, при концентрации 166,67 мг/см³ на *M. luteus* при 1,0 млн м.т./см³ и при концентрации 388,89 мг/см³ на *E. coli* при 1,0 тыс. м.т./см³.
2. При многократном нанесении интрасан не обладает местным раздражающим действием на кожу морских свинок.
3. Интрасан не обладает аллергизирующими свойствами.

Литература

1. Антибактериальная активность озонированного растительного масла *in vitro* в отношении патогенных штаммов стафилококка, стрептококка и кишечной палочки //И.Г. Конопельцев, Е.В. Копылова, В.А. Платонов, Е.Р. Клабукова //Нижегородский медицинский журнал. Приложение. Озонотерапия. -2003. – С. 24.
2. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. - 2-е изд., перераб. и доп. — Ленинград: Медгиз, 1963. — 146 с.
3. Варганов А.И. Биосан при мастите у коров/АИ. Варганов, С.П. Медведев, И.Г. Конопельцев //Ветеринария. – 1994. - № 12. – С. 31-35.
4. Конопельцев И.Г. Применение озонированного подсолнечного масла при мастите у коров /И.Г. Конопельцев, Е.В. Видякина, В.А. Платонов //Ветеринария.- 2007.-№ 2.- С. 34-37.
5. Конопельцев И.Г. Экологически безопасные подходы в борьбе с маститом коров //И.Г. Конопельцев, В.Н. Шулятьев //Российский ветеринарный журнал. Май, 2007.-С.33.
6. Поторочина А.А. Заболеваемость коров маститом при привязной системе их содержания /А.А. Поторочина, И.Г. Конопельцев //Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сб. статей Всеросс. науч.-практич. конф.- Выпуск 4.- Киров, 2013.- С. 70-72.
7. Шулятьев В.Н. Технические возможности и совершенствование мер профилактики и терапии в борьбе с маститом коров /В.Н. Шулятьев, И.Г. Конопельцев, А.А. Рылов //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.-2015.-№2.- С. 266-268.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ИНТРАСАНА

¹Шубина А.В. - аспирант

¹Конопельцев И.Г. – научный руководитель, доктор вет. наук, профессор

²Кадочникова О.А. – старший технолог

¹ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия

²ЗАО «НПП «Фармакс», г. Киров, Россия

Воспаление молочной железы у коров по прежнему представляет одну из главных проблем сельхозпредприятий по разведению скота молочного направления. В течение года рецидив заболевания регистрируется у 15-30% животных в различные периоды функционального состояния молочной железы [7]. Мастит наносит большой экономический ущерб за счёт снижения удоя и качества молока посредством повышения соматических клеток и обсеменения микроорганизмами, преждевременной выбраковки животных и затрат на лечение [3,4]. На фоне значительных успехов науки и практики в диагностике, терапии и профилактике патологии вымени серьезных успехов в этом добиться пока не удалось. Актуальным для ветеринарного акушерства остается импортозамещение противомаститных средств, обладающих комплексом положительных свойств, предупреждающих передачу генов антибиотикорезистентности животным и человеку и не снижающих качество получаемой продукции [2,5,6].

Целью работы явилось изучение острой и хронической токсичности интрасана.

Материалы и методы. Изучение острой токсичности интрасана проводили на 10-ти белых беспородных мышах массой 18...22 г. До проведения опыта животные имели свободный доступ к воде и выдерживались на голодной диете в течение 4-х часов. После проведения опыта животные имели свободный доступ к воде и корму. Интрасан при помощи шприца и металлического зонда вводили мышам внутрижелудочно однократно в дозе 0,5 см³ (максимально допустимый объём для введения в желудок белым мышам массой 18...22 г).

Влияние многократных введений препарата (дробно во внутрь желудка по 0,3 см³ 4 раза с интервалом 40 минут) испытывали на 10 белых беспородных мышах массой 18...22 г. До эксперимента лабораторные животные имели свободный доступ к воде и выдерживались на голодной диете в течение 4-х часов. После проведения опыта животные имели свободный доступ к воде и корму.

Опыт по изучению хронической токсичности проводился на 30 нелинейных белых крысах – самцах с живой массой 90...100 г. За пять суток до начала эксперимента из отобранных лабораторных по принципу аналогов было сформировано 2 подопытные и одна контрольная группы. За сутки до начала опыта у животных была измерена масса тела и ректальная температура. В следующие три дня для установления фоновых показателей у всех животных каждой группы был произведён отбор и исследование крови для определения гематологических показателей. У каждого животного во всех трёх группах была выстрижена шерсть на участке кожи в области средней трети спины размером 2 × 2 см. Подрастающий в течение опыта подшерсток периодически подстригали.

Животным первой подопытной группы (n=10) интрасан наносили и слегка втирали при помощи стеклянной палочки в кожу выстриженных участков спины в дозе 0,1 см³ ежедневно один раз в день в течение 30 дней. Животным второй подопытной группы (n=10) в эти же сроки интрасан наносили и втирали в дозе 0,3 см³. Животные третьей группы (n=10) служили контролем и их оставляли без обработок в течение всего опыта. Все животные на

протяжении опытного периода содержались в одинаковых стандартных условиях. За животными вели ежедневное наблюдение на протяжении всего опыта. При этом каждый день исследовали внешний вид животных (состояние шерстного покрова и слизистых оболочек), отмечали особенности поведения и возможные клинические признаки интоксикации. Один раз в неделю на 8, 15, 22 и 29 день опыта измеряли уровень потребления корма и воды за сутки, отдельно в каждой группе. Для этого каждой группе животных давали одинаковое (в 2 раза больше обычной нормы) количество гранулированного комбикорма. Через 24 часа остатки комбикорма тщательно собирали и отделяли от подстилки, а затем взвешивали. По разнице между начальным и конечным весом комбикорма в каждой группе судили о потреблении корма. Уровень потребления воды измеряли по разнице между начальным и конечным (через 24 часа) уровнем воды в автоматической поилке, имеющей градуированную шкалу в миллилитрах.

В середине и конце опыта (на 16 и 31 день) у животных во всех группах измеряли массу тела. Замеры проводили утром до кормления животных. Одновременно с этим проводили тщательный клинический осмотр и пальпацию каждого животного с параллельным измерением ректальной температуры, исследованием ритма и глубины дыхательных движений. Особое внимание уделяли осмотру кожи в месте нанесения интрасана (отмечали появление возможных признаков местного раздражающего действия).

В эти же дни у каждого животного производили отбор крови для последующего исследования на вышеперечисленные гематологические и биохимические показатели. Кровь отбирали из хвостовой вены при помощи стерильного одноразового шприца в объёме 2,0 см³. Для предотвращения свёртывания, предварительно шприцы промывали 10 % раствором трилона Б. Подсчёт клеток крови проводили в камере Горяева. Гемоглобин определяли гемоглобин-цианидным методом с помощью набора реагентов «Гем-агат» фирмы «Агат-мед» (Россия), активность АЛАТ и АсАТ с использованием наборов фирмы «Витал» (Россия), уровень общего белка – с помощью набора «Abbot» (США), уровень мочевины – «Лаксма» (Чехия). По окончании эксперимента (на 32 день) в каждой группе проводили эвтаназию (передозировкой эфира) пяти, случайно выбранных животных, и вышеперечисленные внутренние органы подвергали патоморфологическому исследованию с определением массовых коэффициентов. Все полученные результаты представляли в системе СИ и проводили их статистическую обработку по Беленькому М.Л. (тест t критерия Стьюдента) [1].

Результаты исследования. При изучении острой токсичности интрасана установили, что сразу после однократного внутрижелудочного введения препарата у всех лабораторных животных наблюдали лёгкое угнетение, выразившееся в снижении двигательной активности (мыши мало передвигались по клетке, больше сидели в углах, не принимали корм и воду). Скорее всего, причиной этого является действие стресса и переполнение желудка. Через 10...15 минут перечисленные явления проходили, и восстанавливалось обычное для данного вида животных поведение. Наблюдение за подопытными животными вели в течение последующих 14 суток и за это время не было отмечено каких-либо клинических признаков интоксикации или гибели мышей. Дозу введённого препарата выводили из расчёта его плотности, равной 0,96 г/см³ и среднего веса подопытных животных 20,1 ± 0,7 г. Доза составила 23800 мг/кг массы тела. Ни одно подопытное животное в период наблюдения после однократного внутрижелудочного введения интрасана в количестве 23800 мг/кг массы тела и дробного в объёме 56500 мг/кг массы тела не погибло, поэтому рассчитать

токсикологические параметры исследуемого лекарственного средства не представилось возможным.

Следовательно полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что интрасан относится к 4-му классу опасности (согласно ГОСТ 12.1.007-76.), т. е. к веществам малоопасным.

Так как достичь гибели лабораторных животных при однократном введении исследуемого линимента не удалось, на следующем этапе исследований было решено ввести им в желудок интрасан дробно по 0,3 см³ четырехкратно с интервалом 40 минут.

Поведение животных сразу после каждого введения препарата было аналогичным поведению их после однократного введения. Наблюдение за подопытными животными вели в течение последующих 14 суток и за это время не было отмечено каких-либо клинических симптомов отравления или гибели мышей. Суммарно введённую дозу препарата на одно животное рассчитывали, учитывая средний вес тела мышей в группе ($20,4 \pm 0,7$) г и плотность введённого линимента ($0,96 \text{ г/см}^3$). Доза составила 56500 мг/кг массы тела.

В результате проведённого опыта по изучению хронической токсичности интрасана ни одно животное из подопытных групп не погибло. При ежедневном наблюдении, а также плановых осмотрах и пальпации животных получавших исследуемые дозы препарата и контрольных животных не обнаружено каких-либо отклонений. Все животные внешне выглядели клинически здоровыми. Шерсть была гладкой, блестящей, белого цвета, кожа эластичной, видимые слизистые оболочки соответствовали норме (умеренно розовые). Ритм и глубина дыхательных движений у животных подопытных групп не были нарушены и не отличались от таковых в контрольной группе. Признаков раздражения кожи в местах нанесения интрасана не отмечали ни на 16, ни на 31 день после начала опыта. Поведение животных подопытных групп не отличалось от поведения крыс в контрольной группе. Все животные активно исследовали окружающую обстановку, охотно поедали корм и принимали воду, при этом периоды активного бодрствования чередовались с нормальными по продолжительности периодами сна. Какие-либо клинические признаки интоксикации (рвота, диарея, слюно- и слезотечение, нервные явления: судороги, параличи, изменение двигательной активности, повышенная пугливость и возбуждение) отсутствовали.

Динамика потребления комбикорма и воды в течение эксперимента по изучению хронической токсичности интрасана приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни потребления корма и воды крысами в опытах по изучению хронической токсичности

Показатель	День измерения				Среднее количество корма и воды по дням измерения	t
	8	15	22	29		
Комбикорм, г						
Подопытная 1	147	141	148	124	140 ± 6	1,67
Подопытная	132	127	147	143	137 ± 5	1,50
Контрольная	127	137	129	125	130 ± 3	-
Вода, см ³						
Подопытная 1	225	205	225	230	221 ± 6	1,71
Подопытная 2	215	225	195	225	215 ± 7	0,73
Контрольная	195	215	210	215	209 ± 5	-

Примечание — *t* – коэффициент достоверности разницы между показателями опытной и контрольной группы (критерий Стьюдента). При уровне вероятности $P = 0,05$ и количестве измерений $n = 4$ в обеих сравниваемых группах, разница не достоверна, если *t* меньше табличного значения 2,45 [2].

Количества корма и воды, потребляемые животными обеих подопытных групп (таблица 1), оставались в течение всего опыта на одинаковом уровне с идентичными показателями крыс контрольной группы, что подтверждается результатами статистической обработки данных (сравнение среднего количества потреблённых за дни измерений комбикорма и воды в каждой подопытной группе с соответствующими показателями в контрольной).

Результаты измерения массы тела крыс в опытных и контрольной группах на протяжении эксперимента представлены в таблице 2. Здесь же дана относительная её величина в процентах к исходной массе и вычислен коэффициент достоверности разницы показателей подопытных групп с контрольной.

Таблица 2 – Изменение массы тела у крыс в опытах по изучению хронической токсичности

Показатель	Масса тела крысы, г					
	в начале опыта		на 16 сутки опыта		на 31 сутки опыта	
	<i>M</i>	<i>t</i>				<i>t</i>
Подопытная 1	$94,6 \pm 0,6$	0,20	$\frac{105,9 \pm 0,7}{111,9}$	0,72	$\frac{115,7 \pm 1,1}{122,3}$	0,97
Подопытная 2	$94,6 \pm 1,0$	0,18	$\frac{105,5 \pm 1,3}{111,5}$	0,34	$\frac{115,1 \pm 1,3}{121,6}$	0,54
Контрольная	$94,4 \pm 1,0$	-	$\frac{104,8 \pm 1,3}{111,1}$		$\frac{114,1 \pm 1,2}{121,0}$	-

Цифровые значения таблицы 2 указывают, что достоверные различия в массе тела крыс подопытных и контрольных групп в течение опыта отсутствовали.

Динамика ректальной температуры у самцов крыс, используемых в эксперименте по изучению хронической токсичности при использовании интрасана, представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Колебания ректальной температуры у крыс в опытах по изучению хронической токсичности

Показатель	Ректальная температура крысы, °C					
	в начале опыта		на 16 сутки опыта		на 31 сутки опыта	
	<i>T</i> , °C	<i>t</i>	<i>T</i> , °C	<i>t</i>	<i>T</i> , °C	<i>t</i>
Подопытная 1	$39,10 \pm 0,09$	1,60	$39,06 \pm 0,12$	0,42	$39,07 \pm 0,09$	0,76
Подопытная 2	$39,06 \pm 0,11$	1,09	$39,03 \pm 0,10$	0,26	$39,10 \pm 0,11$	0,88
Контрольная	$38,92 \pm 0,06$	-	$38,99 \pm 0,11$	-	$38,98 \pm 0,07$	-

Анализ данных таблицы 3 показал, что ректальная температура у животных обеих подопытных групп на протяжении экспериментальной работы находилась в пределах

физиологических норм (38,5...39,5°C) и её колебания находились в границах сотых градуса и они не имели достоверной разницы.

При изучении гематологических показателей у крыс не установлено статистически достоверных различий в количестве эритроцитов, лейкоцитов, уровня гемоглобина и лейкограмме животных подопытных и контрольной групп ни на 16, ни на 31 сутки от начала применения интрасана. Во все периоды исследования данные показатели оставались в пределах физиологических норм и незначительно отличались от фоновых (таблицы 4 и 5). Полученные результаты являются доказательством того, что исследуемый препарат не обладает токсическим действием на органы кроветворения животных.

Таблица 4 – Количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у крыс в опытах по изучению хронической токсичности

Показатель	Показатели крови крысы					
	в начале опыта		на 16 сутки опыта		на 31 сутки опыта	
	К		К		К	
Эритроциты, $10^{12}/л$						
Подопытная 1	8,7 ± 0,5	1,07	8,4 ± 0,5	0,83	7,4 ± 0,5	0,37
Подопытная 2	8,4 ± 0,5	0,75	8,6 ± 0,5	1,14	7,8 ± 0,5	1,04
Контрольная	7,8 ± 0,7	-	7,8 ± 0,6	-	7,2 ± 0,3	-
Лейкоциты, $10^9/л$						
Подопытная 1	12,9 ± 0,6	0,21	13,9 ± 0,5	1,07	12,4 ± 0,6	0,24
Подопытная 2	13,1 ± 0,7	0,35	12,7 ± 0,8	0,14	12,8 ± 0,8	0,15
Контрольная	12,7 ± 0,7	-	12,9 ± 0,8	-	12,6 ± 0,6	-
Гемоглобин, г/л						
Подопытная 1	133,1 ± 3,9	0,30	131,0 ± 6,4	0,38	127,6 ± 3,8	0,29
Подопытная 2	125,4 ± 4,1	0,68	120,1 ± 5,7	1,67	131,7 ± 5,3	0,77
Контрольная	130,8 ± 6,8	-	134,4 ± 6,5	-	125,6 ± 6,0	-

Таблица 5 – Лейкограмма крыс, находящихся в опыте по изучению хронической токсичности

Показатель	Вид лейкоцитов						
	Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы			Лимфоциты	Моноциты
			юные	палочко-ядерные	сегментоядерные		
	%						
В начале опыта							

Подопытная 1	0,40 ± 0,16	3,40 ± 0,43	0	2,80 ± 0,36	28,20 ± 1,16	61,70 ± 2,02	3,50 ± 0,31
Контрольная	0,40 ± 0,16	3,60 ± 0,31	0	2,50 ± 0,37	27,30 ± 1,34	62,50 ± 2,03	3,70 ± 0,37
t	0,00	0,38		0,58	0,51	0,28	0,42
Подопытная 2	0,50 ± 0,17	3,20 ± 0,36	0	2,40 ± 0,27	26,40 ± 1,54	64,50 ± 1,77	3,00 ± 0,30
Контрольная	0,40 ± 0,16	3,60 ± 0,31	0	2,50 ± 0,37	27,30 ± 1,34	62,50 ± 2,03	3,70 ± 0,37
t	0,43	0,85	0,00	0,22	0,44	0,63	1,48
На 16 сутки опыта							
Подопытная 1	0,40 ± 0,16	2,70 ± 0,37	0	2,40 ± 0,37	26,60 ± 0,95	64,70 ± 1,87	3,20 ± 0,36
Контрольная	0,40 ± 0,16	3,40 ± 0,37	0	2,30 ± 0,30	25,20 ± 1,33	66,30 ± 2,30	2,40 ± 0,34
t	0,00	1,34	0,00	0,21	0,86	0,54	1,62
Подопытная 2	0,60 ± 0,16	3,30 ± 0,33	0	2,60 ± 0,31	26,20 ± 1,31	64,60 ± 1,99	2,7 ± 0,40
Контрольная	0,40 ± 0,16	3,40 ± 0,37	0	2,30 ± 0,30	25,20 ± 1,33	66,30 ± 2,30	2,4 ± 0,34
t	0,87	0,20	0,00	0,70	0,53	0,56	0,57
На 31 сутки опыта							
Подопытная 1	0,40 ± 0,16	2,80 ± 0,42	0	2,30 ± 0,33	27,50 ± 0,31	64,20 ± 2,22	2,80 ± 0,44
Контрольная	0,80 ± 0,13	2,90 ± 0,55	0	2,80 ± 0,36	27,40 ± 1,71	63,40 ± 1,40	2,7 ± 0,47
t	1,90	0,15	0,00	1,02	0,05	0,30	0,15
Подопытная 2	0,50 ± 0,17	3,70 ± 0,37	0	2,50 ± 0,31	27,80 ± 1,20	62,40 ± 2,06	3,10 ± 0,55
Контрольная	0,80 ± 0,13	2,90 ± 0,55	0	2,80 ± 0,36	27,40 ± 1,71	63,40 ± 1,40	2,70 ± 0,47
t	1,41	1,22	0,00	0,63	0,19	0,40	0,55

О влиянии многократного использования интрасана на функциональное состояние печени судили по уровню общего белка в сыворотке крови животных, активности сывороточных ферментов – аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы. Результаты исследования представлены в таблице 6 и 7.

Таблица 6 – Уровень общего белка и активность сывороточных ферментов у крыс

Показатель	Содержание общего белка, аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы в крови крысы					
	в начале опыта		на 16 сутки опыта		на 31 сутки опыта	
	Б	t	Б	t	Б	t
Общий белок, г/л						
Подопытная 1	72,84 ± 0,85	0,12	72,20 ± 0,66	0,10	72,54 ± 0,69	0,38
Подопытная 2	71,86 ± 0,53	1,45	72,98 ± 0,79	0,79	72,26 ± 0,76	0,62
Контрольная	72,96 ± 0,53	-	72,09 ± 0,80	-	72,93 ± 0,76	-
АлАТ, мкмоль/мл·ч						
Подопытная 1	3,28 ± 0,14	0,36	3,28 ± 0,15	0,81	3,27 ± 0,15	0,11
Подопытная 2	3,11 ± 0,13	0,44	3,57 ± 0,10	0,94	3,39 ± 0,12	0,66
Контрольная	3,20 ± 0,16	-	3,43 ± 0,11	-	3,25 ± 0,17	-
АсАТ, мкмоль/мл·ч						

Подопытная 1	5,30 ± 0,11	0,26	5,34 ± 0,12	0,86	5,33 ± 0,10	0,72
Подопытная 2	5,35 ± 0,15	0,49	5,14 ± 0,13	1,85	5,30 ± 0,13	0,50
Контрольная	5,26 ± 0,11	-	5,50 ± 0,14	-	5,21 ± 0,13	-

Статистический анализ полученных данных показал, что уровень общего белка и активность указанных ферментов (таблица 6) у животных подопытных групп в установленные периоды измерения находились в пределах физиологических норм и достоверно не отличались от таковых крыс контрольной группы. Эти же показатели, измеренные в течение опыта, не имели существенной разницы с фоновыми показателями. Указанные факты свидетельствуют об отсутствии повреждающего действия препарата на печень.

Таблица 7 – Уровень мочевины в крови крыс в течение опытов по изучению хронической токсичности

Группа животных	Содержание мочевины в крови крысы					
	в начале опыта		на 16 сутки опыта		на 31 сутки опыта	
	МКМО ль/л	t	МКМ оль/л	t	МКМО ль/л	t
Опытная 1	5,13 ± 0,25	0,43	4,56 ± 0,35	1,44	5,06 ± 0,31	1,49
Опытная 2	5,30 ± 0,29	0,79	5,08 ± 0,32	0,40	5,19 ± 0,25	2,02
Контрольная	4,96 ± 0,31	-	5,28 ± 0,36	-	4,46 ± 0,26	-

Исследование уровня мочевины крови, позволяющего судить о функциональном состоянии выделительной системы почек, также не выявило достоверной разницы между средними показателями животных в подопытных и контрольной группах. Во все периоды измерения они колебались в пределах физиологической нормы и существенно не отличались от фоновых (таблица 7). Отсюда следует, что длительное применение интрасана не оказывает отрицательного влияния на функцию почек, т.е. препарат не обладает нефротоксическим действием.

Патоморфологическое исследование части животных обеих опытных и контрольной групп показало, что тело животных было умеренно упитанным с неповреждёнными слизистыми оболочками и кожей. Отпрепарованная в месте нанесения интрасана кожа не отличалась от кожи с интактных участков тела. Поверхность подкожной клетчатки была гладкой, блестящей, бело-розового цвета без посторонних оттенков и повреждений, с умеренно наполненными сосудами. Подлежащая к коже в местах нанесения препарата жировая и мышечная ткань не изменена. Органы брюшной и грудной полостей правильно расположены, полости свободны от спаек и жидкости. Макрокартина исследованных внутренних органов имела следующие характеристики: эпикард сердечной мышцы был гладким, блестящим; венечные сосуды полнокровны; миокард буровато-красного цвета. Печень имела ровную, гладкую капсулу, на разрезе серовато-коричневого цвета, рисунок дольчатого строения сохранён, умеренно кровенаполнена. Селезенка была эластичная, имела гладкую полупрозрачную капсулу, на разрезе темно-вишневого цвета, соотношение красной и белой пульпы было нормальное. Легкие воздушные, серовато-розовые на разрезе. Почки имели ровную, гладкую капсулу, на разрезе строение паренхимы было сохранено, граница между корковым и мозговым слоем отчётливо выражена, строма без изменений, с умеренно

полнокровными сосудами. Таким образом, макроструктура внутренних органов животных, при длительном воздействии на их организм испытанных доз линимента интрасан оставалась без заметных изменений и соответствовала макроструктуре внутренних органов животных контрольной группы. Для определения массовых коэффициентов внутренних органов у этих же животных извлекали сердце, лёгкие, печень, почки, селезёнку; промывали физиологическим раствором; обсушивали фильтровальной бумагой и взвешивали. Массовые коэффициенты органов определяли по соотношению массы органа к килограмму массы тела животного. Результаты исследования представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Массовый коэффициент внутренних органов крыс после окончания нанесения интрасана в опытах по изучению хронической токсичности

Орган	Массовый коэффициент внутренних органов крысы, г/кг					
	Показатель					
	Контрольная	Подопытная 1			Подопытная 2	
Сердце	3,62 ± 0,08	3,66 ± 0,07	0,42	3,71 ± 0,09	0,76	
Лёгкие	8,80 ± 0,12	8,51 ± 0,13	1,66	8,54 ± 0,15	1,35	
Печень	48,07 ± 2,11	48,77 ± 1,16	0,29	49,35 ± 1,67	0,47	
Почки	4,71 ± 0,08	4,65 ± 0,09	0,51	4,74 ± 0,07	0,22	
Селезёнка	2,82 ± 0,05	2,75 ± 0,10	0,55	2,96 ± 0,07	1,62	

При анализе полученных данных (таблица 8) установлено, что длительное нанесение на кожу животных подопытных групп интрасана в исследуемых дозах не вызвало достоверного изменения массовых коэффициентов внутренних органов в сравнении с этими показателями в контрольной группе.

Таким образом, проведённые исследования показали, что тридцатидневное нанесение однократных и трёхкратных предполагаемых терапевтических доз линимента интрасан на кожу белых крыс не вызвало каких-либо патологических изменений в организме лабораторных животных.

Следовательно длительное применение интрасана может быть безопасно и для организма домашних и сельскохозяйственных животных.

Литература

1. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. - 2-е изд., перераб. и доп. — Ленинград: Медгиз, 1963. — 146 с.
2. Бледных Л.В. Токсикологические свойства озонированного льняного масла/Л.В.Бледных, С.В.Николаев, И.Г. Конопельцев //Современные научно-практ. достижения в ветеринарии: Сб. статей Всерос. научно-практ. конф., 13-14 апреля 2017 года. - Выпуск 8. - Киров: Вятская ГСХА, 2017.- С. 11-15.
3. Варганов А.И. Биосан при мастите у коров/А.И. Варганов, С.П. Медведев, И.Г. Конопельцев //Ветеринария. – 1994. - № 12. – С. 31-35.
4. Конопельцев И.Г. Применение озонированного подсолнечного масла при мастите у коров /И.Г. Конопельцев, Е.В.Видякина, В.А. Платонов //Ветеринария.- 2007.-№ 2.- С. 34-37.
5. Конопельцев И.Г. Фармако-токсикологические свойства и эффективность применения озонированной эмульсии при остром эндометрите у коров/И.Г. Конопельцев, Е.С.

- Муравина, А.Ф. Сапожников // Аграрная наука Евро-Северо-Востока.- 2013.- №4.- С. 57-61.
6. Конопельцев И.Г. Экологически безопасные подходы в борьбе с маститом коров // И.Г. Конопельцев, В.Н. Шулятьев // Российский ветеринарный журнал. Май, 2007.- С.33.
7. Поторочина А.А. Заболеваемость коров маститом при привязной системе их содержания / А.А. Поторочина, И.Г. Конопельцев // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сб. статей Всеросс. науч.-практич. конф.- Выпуск 4.- Киров, 2013.- С. 70-72.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Езимов В.А., Платунов А.А. ВЛИЯНИЕ БОБОВЫХ И БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В ЗВЕНЕ КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	3
Зайцева И.Ю., Щенникова И.Н. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА.....	6
Изотова В.А., Трефилова Л.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СКОРОСТИ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЦИАНОБАКТЕРИЙ.....	10
Короткова А.В., Зыкова Ю.Н. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕТОК РАЗНЫХ ВИДОВ ЦИАНОБАКТЕРИЙ ПОРЯДКОВ NOSTOCALES И STIGONEMATALES.....	14
Леконцева Т.А., Дудин Г.П. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА.....	17
Пляшева Л.А., Хайртдинова Н.А. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	20
Резвицкий Т.Х., Князева Т.В. УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ СРЕДНЕРАННЕГО ГИБРИДА КРАСНОДАРСКИЙ 291 АМВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОДКОРМКУ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	22
Салимова Р.Р., Мурсалимова Г.Р. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ.....	25
Суворова Д.А., Черемисинов М.В. ЗАЩИТА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОТ ХИМИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО СТРЕССА С ПОМОЩЬЮ БИОПРЕПАРАТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА.....	28
Тагакова Л.А., Помелов А.В. ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА РАСТЕНИЯ ЯЧМЕНЯ.....	31
Тарадин А.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ НА КУКУРУЗЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	34
Трифонов Р.Н., Трефилова Л.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ Г.КИРОВА.....	37
Ушакова Е.С., Соловьёва Е.С. ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАТАЛАЗОЙ И СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ ВБЛИЗИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА.....	41
Чирипов А.В., Васильев С.В., Уланов А.С. СТАТИСТИКА И КИНЕТИКА ИЗМЕНЕНИЯ ГУМУСА И ОБЩЕГО АЗОТА ПОД ПОВТОРНЫМИ ПОСЕВАМИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	44
Шоев А.М., Овсянников Ю.С. АПРОБАЦИЯ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ.....	47
Щеклеина Л.М., Вотинцева Ал.К., Шешегова Т.К. БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СКЛЕРОЦИЙ <i>CLAVICEPS PURPUREA</i> (FR.) TUL. И ИХ СВЯЗЬ С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ.....	50
Щеклеина Л.М., Вотинцева Ан. К., Шешегова Т.К. ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗНЫМ КОРНЕВЫМ ГНИЛЯМ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ.....	54

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абатурова К.В., Егошина Т.Л. ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА СОСНЯКОВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ.....	57
Батракова Ю.М., Карапетян А.К. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА РУССКОГО ОСЕТРА ПОСЛЕ КОРМЛЕНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКОЙ «САРЕПТА».....	61
Веселова Е. В., Фокина А.И., Огородникова С.Ю. ВЛИЯНИЕ pH НА АНАЛИТИЧЕСКИЙ СИГНАЛ, ПОЛУЧАЕМЫЙ ТЕТРАЗОЛЬНО-ТОПОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТОКСИЧНОСТИ РАСТВОРОВ.....	64
Гудовских Ю.В., Кислицына А.В., Катаргина Н.И., Егошина Т.Л. МАТЕРИАЛЫ К ХАРАКТЕРИСТИКЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТРОИЦКО-ПЕЧОРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	67
Гуляева В.А., Агапов С.Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ХОСТАЗИМ Х50 В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	69
Долиннина Е.С., Адамович Т.А. ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ СНЕГОВОГО ПОКРОВА В РАЙОНЕ ГОРОДА ШАХУНЬЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	70
Злобина Ю.А., Адамович Т.А., Товстик Е.В. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАКАЗНИКА «ПИЖЕМСКИЙ»).....	74
Конанова К.К., Мальчиков Р.В. ПОДБОР ПАР СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА В ПЛЕМЕННОМ ПИТОМНИКЕ ФКОУ ВО ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ФСИН РОССИИ.....	77
Корнеева О.В., Карапетян А.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРГО В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ.....	80
Кощаева О.С., Бойко И.А. ОРГАНИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ.....	83
Ледяева М.А., Карапетян А.К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЫКВЕННОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	86
Лохова А.И., Мурсалимова Г.Р. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ.....	90
Мезинова К.В., Кощяев И.А. ФУНКЦИИ МЕДИ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ.....	93
Петряков В.В., Орлов М.М. ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ СЕРНОКИСЛОГО МАРГАНЦА НА ПОКАЗАТЕЛИ СОХРАННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ.....	98
Печеневская А.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ СВИНОМАТОК В ЦЕХЕ ОПОРОСА.....	100
Таранова Т.Ю., Карапетян А.К. ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТА «ЭНДОКС D» НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ МОЛОДНЯКА КУР.....	102
Товстик Е.В., Липатников А.Е., Карпова Т.В. ОЦЕНКА РОЛИ ТРИПТОФАНА В ФИТОТОКСИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СТРЕПТОМИЦЕТОВ.....	105
Ураева А.С., Андросова Е.В., Звягин А.А. ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕДУЦИРУЮЩИХ УГЛЕВОДОВ ПО РЕАКЦИИ С ПИКРИНОВОЙ КИСЛОТОЙ.....	108
Швец Н.И., Сидорова К.А. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	111
Шумилова А.А., Соловьёва Е.С. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ НА СОСТАВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭФИРНОГО МАСЛА ПИХТЫ СИБИРСКОЙ.....	116

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Вильвер Д.С., Вильвер М.С. ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАЧЕСТВА КОРОВ.....	119
Даниленко И.Ю., Карапетян А.К. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС МОЛОДНЯКА КУР.....	122
Кочулимова К.С., Шадыева Л.А. ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ БАБЕЗИОЗЕ СОБАК.....	125
Кривошеева В.И., Веремеева С.А. АНАТОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕГКОГО КОШКИ.....	127
Новикова О.А., Лобанова Е.О., Светоч Э.А., Левчук В.П., Пименов Е.В., Сюткина А.С. ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛАКТОБАЦИЛЛ В ОТНОШЕНИИ КЛИНИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	130
Орлов М.М., Тарабрин В.В. ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН НОРОК ЧЕРНОМОРСКО-КАСПИЙСКОЙ ТЮЛЬКИ В КОМПЛЕКСЕ С ТИАМИНОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ ЖИВОГО ВЕСА САМЦОВ И САМОК.....	133
Орлов М.М., Тарабрин В.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРЕДМЕТ ЗАМЕНЫ 50% ОСНОВНОГО РАЦИОНА НОРОК НА ЧЕРНОМОРСКО-КАСПИЙСКУЮ ТЮЛЬКУ И ВЛИЯНИЕ ДАННОГО СПОСОБА КОРМЛЕНИЯ НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ.....	134
Панченко А. А. КОРМЛЕНИЕ ЛАКТИРУЮЩИХ СОБАК МЕЛКИХ ПОРОД.....	136
Ушакова Л.М. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА МЕТРАМАГ® -15 ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У СВИНОМАТОК....	139
Ушакова Л.М., Минин А.В., Филатов А.В. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ И ЭТИОЛОГИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У СВИНОМАТОК В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СВИНОВОДСТВА.....	142
Шубина А.В., Конопельцев И.Г., Кадочникова О.А. АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ, МЕСТНОРАЗДРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ И АЛЛЕРГИЗИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ИНТРАСАНА.....	145
Шубина А.В., Конопельцев И.Г., Кадочникова О.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ИНТРАСАНА.....	150

Научное издание

**ЗНАНИЯ МОЛОДЫХ:
НАУКА, ПРАКТИКА
И ИННОВАЦИИ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**Часть 1. АгронOMICеские, биологические, ветеринарные
науки**

Технический редактор И.В. Окишева

ФГБОУ ВО Вятская ГСХА
610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133