

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ**

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

**ISSN 2303-9868 PRINT
ISSN 2227-6017 ONLINE**

Екатеринбург
2015



Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.
Главный редактор: Миллер А.В.
Адрес редакции: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская,
д. 4, корп. А, оф. 17.
Электронная почта: editors@research-journal.org
Сайт: www.research-journal.org

**№10 (41) 2015
Часть 3
Ноябрь**

Подписано в печать 16.11.2015.
Тираж 900 экз.
Заказ 26108
Отпечатано с готового оригинал-макета.
Отпечатано в типографии ООО "Компания ПОЛИГРАФИСТ",
623701, г. Березовский, ул. Театральная, дом № 1, оф. 88.

Сборник по результатам XLIV заочной научной конференции International Research Journal.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Журнал имеет свободный доступ, это означает, что статьи можно читать, загружать, копировать, распространять, печатать и ссылаться на их полные тексты с указанием авторства без каких либо ограничений. Тип лицензии CC поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПН № ФС 77 – 51217.**

Члены редколлегии:

Филологические науки: Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

Технические науки: Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

Педагогические науки: Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

Психологические науки: Мазилев В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

Физико-математические науки: Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свиистунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

Географические науки: Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огуреева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

Биологические науки: Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

Архитектура: Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

Ветеринарные науки: Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татарникова Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

Медицинские науки: Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

Исторические науки: Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.ист.наук, к.экон.н.

Культурология: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Искусствоведение: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Философские науки: Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

Юридические науки: Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

Сельскохозяйственные науки: Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

Социологические науки: Замараева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

Химические науки: Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

Науки о Земле: Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

Экономические науки: Бурда А.Г., д-р экон. нау, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

Политические науки: Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

Фармацевтические науки: Тринеева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАБАЧКА НА ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	6
ПРОДУКТИВНОСТЬ РЫЖИКА ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	9
ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И ОБРАБОТКИ БИОПРЕПАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	12
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ	15
ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМАТОДОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ПЛАСТИЧНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ	17
ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫГРУЗКИ ГРУЗОВ ПЛОХОСЫПУЧИХ, СПОСОБНЫХ К ПРИЛИПАНИЮ ИЛИ ПРИМЕРЗАНИЮ, ИЗ КУЗОВА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	19
ДИНАМИКА РОСТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, СОЗДАННЫХ ПОСАДКОЙ СЕЯНЦЕВ ПУЧКАМИ	21
ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА ОТ ВОЗРАСТА ТЕЛОК ПРИ ПЕРВОМ ОСЕМЕНЕНИИ	25
ПРИМЕНЕНИЕ МАГНЕЗИТА В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ	26
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ-КОНЦЕНТРАТОВ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ	28
ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТА АГРОАКТИВ НА СИСТЕМУ ПОЧВА-РАСТЕНИЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ	32
СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТНОГО АЗОТА В ПАРОВОМ ПОЛЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	36
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ТИПА «ПРИБОСКИЙ»	39
ЗАВИСИМОСТЬ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА НА ВАЛУ ПИТАТЕЛЯ ПОГРУЗЧИКА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ОТ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ	41
БИОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ КАМЕННОЙ СТЕПИ	43
ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОВ С СИСТЕМОЙ ГРУПП КРОВИ	46
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ АПК	48
ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	51
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ	56
МИНИМАЛИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	60
ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ СОИ В СИБИРИ	62
ОЗДОРОВЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ ХИМИОТЕРАПИИ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO	66
ДЕЙСТВИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕЗА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	68
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОСТА МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ	70
ОПТИМИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ С МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ	73
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВИНЫХ СТОКОВ В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ	76
ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА СЕЗОННОГО ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ	80

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЕННЫХ ВЫТЯЖЕК ПО КРИТЕРИЯМ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ПЛОДОВИТОСТИ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ	82
---	----

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И ГИПЕРТЕРМИИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СТРЕСС-РЕАКЦИИ ПЛАЗМЫ КРОВИ У КРЫС	87
ISOLATION, IDENTIFICATION AND ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY OF UROPATHOGENIC <i>ESCHERICHIA COLI</i> AND <i>KLEBSIELLA</i> SPP	89
ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВАХ	91
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВ ГУМУСА ПОЧВ ЮЖНОГО ПРЕДБАЙКАЛЯ	94
ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕЛИННЫХ И ОСВОЕННЫХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ И ЧЕРНОЗЕМОВ ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЯ	95
МАКРОЗООБЕНТОС РЕК ШАЙТАНКА И ПОЛУЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА САЛЕХАРДА	98
ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВ-МУТАГЕНОВ НА ЧАСТОТУ ПОЯВЛЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНЫХ К ФЛУКОНАЗОЛУ ШТАММОВ У ДРОЖЖЕЙ	102
ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ИНГАЛЯЦИЯХ АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ КИСЛОРОДА	104
ОСОБЕННОСТИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СПОНТАННЫХ ТРЕМАТОДОЗАХ	106
ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЫ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЮМБРИЦИД В ПОЧВЕННОМ ПРОФИЛЕ	108
SOME DATA ABOUT SPECIES COMPOSITION OF BENTHIC ORGANISMS IN THE TERRITORY OF THE ASTRAKHAN STATE NATURE BIOSPHERE RESERVE	110
АДАПТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ КУСТАРНИЧКОВ В АНТРОПОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ НА ОЛИГОТРОФНЫХ БОЛОТАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. 1. <i>OXYSOCOCCUS PALUSTRIS</i> PERS	113
ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ТЕЛА НА ЛЁТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕБЕЛЬЧАТОБРЮХИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ (HYMENOPTERA, APOCRITA)	117

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHY

ЛАНДШАФТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА РЕКИ КУДЬМА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	121
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В УЛЫТАУ	127
ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ И ТРАДИЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЖИВОТНОВОДСТВА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ	128

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINERALOGY

ПЕРСПЕКТИВЫ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА И РЕКОНСТРУКЦИИ УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА)	131
---	-----

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.085

Авдеенко С.С.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Донской государственной аграрной университет

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАБАЧКА НА ОРОШЕНИИ
В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация

Рассмотрены результаты исследований по влиянию комплекса агроприемов (орошение, удобрение, предшественник) на продуктивность кабачка и эффективность использования почвенной влаги посевами. Установлено влияние дополнительного орошения на уровень влажности почвы по межфазным периодам, расход воды растениями кабачка и коэффициент водопотребления. Подобраны эффективные нормы полива для обеспечения оптимальной влажности почвы. Результаты исследований рекомендуются для использования хозяйствами Ростовской области при выращивании кабачка на орошении.

Ключевые слова: кабачок, водопотребление, орошение, удобрение, продуктивность, влажность почвы, Cucurbita pepo var. giraumontia.

Avdeenko S.S.

PhD in Agriculture, Associate professor, Don state agrarian university

**EFFICIENCY OF CULTIVATION OF CUCURBITA PEPO VAR. GIRAUMONTIA ON AN IRRIGATION
IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION**

Abstract

Results of researches on influence of a complex of agrotechnical measures (irrigation, fertilizer, predecessor) on efficiency of cucurbita and efficiency of use of soil moisture are considered by crops. Influence of an additional irrigation on the level of humidity of the soil on the interphase periods, a water consumption by plants cucurbita and coefficient of water consumption is established. Effective norms of watering for ensuring optimum humidity of the soil are picked up. Results of researches are recommended for use by farms of the Rostov region at cultivation of a vegetable marrow on an irrigation.

Keywords: water consumption, irrigation, fertilizer, yield factors, soil water content, Cucurbita pepo var. giraumontia.

Ростовская область – регион, в котором традиционно выращивается большой объем продукции овощеводства. Учитывая, что овощные культуры состоят на 90% из воды и для получения запланированных объемов продукции при низкой себестоимости единицы продукции остро стоит вопрос об эффективном использовании влаги.

Одной из овощных культур, выращиваемых в орошаемых условиях Ростовской области является кабачок, который используется для детского и диетического питания и служит сырьем для производства консервированных продуктов [1, 2].

Имея ряд климатических особенностей, Ростовская область относится к зоне так называемого «недостаточного увлажнения», где лимитирующим фактором получения урожая является количество выпадающих осадков и их распределение в течение периода активной вегетации культуры. В последние годы основными характеристиками весны и лета являются высокие, быстро нарастающие температуры весной, их нестабильность в течение лета, крайне малое для получения урожая количество естественных осадков и их ливневый характер. Основываясь на знаниях биологических особенностей культуры и прогнозе выпадения осадков на сезон, следует четко планировать режим дополнительного орошения, отсутствие которого ограничивает получение высоких урожаев.

Однако, использование дополнительного орошения влечет за собой и повышение себестоимости продукции, так как объемы воды, требуемой для полива традиционным видом полива – дождеванием обычно высоки. В связи с этим остро стоит проблема эффективности расхода воды посевами культуры и возможности ее регулирования в зависимости от приемов, используемых в технологическом цикле [3].

Исследования по изучению эффективности использования влаги в посевах кабачка в зависимости от агроприемов проводились на полях ГНУ Бирючукская овощная селекционная опытная станция (ГНУ БОСОС г. Новочеркасск). Опыт многолетний, стационарный, трехфакторный, лабораторно-полевой, заложен на 3-х полях опытного участка, повторность четырехкратная. В опыте использовали сорт кабачка – Грибовские 37. Изучение велось по следующим схемам:

Орошение: 1. Без орошения - контроль; 2. Орошение с порогом влажности 80;80;80 % НВ, с глубиной увлажнения 0,3 м.; 3. Орошение с порогом влажности 80;80;80 %НВ, с глубиной увлажнения 0,5 м.

Система удобрений: 1. Без удобрений - контроль; 2. NPK210 - минеральная; 3. NPK305- повышенная минеральная; 4. Навоз + NPK160 - органоминеральная.

Сидераты: 1. Без сидератов – контроль; 2. Сидераты (горохо-овсяная смесь после предшественника - огурца)- последствие.

Потребность растений кабачка в воде наиболее сильно проявляется в первый межфазный период, когда идет формирование надземной части и корневой системы. Поэтому в этот период, для удовлетворения потребности в воде необходимо дополнительное орошение [3, 4].

Четкую характеристику процессу формирования вегетативной части и корневой системы растения может дать показатель влажности почвы, определяемый по межфазным периодам – укрупненным периодам, с общими показателями требуемого уровня влажности почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Влажность почвы в посевах кабачка по межфазным период, %НВ

Межфазный период	Варианты орошения		
	без орошения	80 % НВ, глубина увлажнения 0,3 м	80 % НВ, глубина увлажнения 0,5 м
Всходы- фаза шатрика	86,1	86,0	86,4
Фаза шатрика – начало плодоношения	77,4	79,2	81,9
Начало плодоношения – массовое плодоношение	71,3	80,2	84,2
Среднее	78,3	81,8	84,1

Таким образом, рекомендованная влажность почвы на уровне 80% НВ не была достигнута в среднем за 3 года наблюдений на кабачке только на варианте без орошения, причем не на всех этапах роста растений, а только в периоды активного нарастания вегетативной массы растений и активного плодоношения. Соответственно, в неорошаемых условиях, за период вегетации влажность почвы не поднималась выше 78,3 %, а это ниже рекомендованного уровня на 2,7 %.

Такая незначительная разница с рекомендованным уровнем влажности обусловлена погодными условиями ранней весны в годы наблюдений и еще раз подтверждает значимость естественных осадков в достижении уровня урожайности культуры.

На поливных вариантах как по межфазным периодам, так и в среднем за период вегетации наблюдалась влажность почвы выше рекомендованного уровня на 2,2-5,1% в зависимости от глубины увлажнения.

Однако, для обеспечения такого уровня влажности почвы в течение вегетации растений кабачка производителям потребуется проведение от 2 до 5 поливов за вегетацию с общей оросительной нормой от 1100-1460 м³/га с учётом погодных условий (таблица 2).

Таблица 2 – Режим орошения кабачка

Число поливов, шт.		Поливная норма, м ³ /га		Оросительная норма, м ³ /га	
80 % НВ, глубина увлажнения 0,3м	80 % НВ, глубина увлажнения 0,5м	80 % НВ, глубина увлажнения 0,3м	80 % НВ, глубина увлажнения 0,5м	80 % НВ, глубина увлажнения 0,3м	80 % НВ, глубина увлажнения 0,5м
2-5	2-3	236-300	413-430	600-1160	860-1260

Необходимо отметить, что данные по частоте поливов и поливной норме не являются высокими, и в современных условиях при наличии минимума оросительной техники в хозяйствах - вполне выполнимы. При этом основу эффективности использования влаги посевами представляют такие показатели как расход воды и коэффициент водопотребления (таблица 3).

Суммарное водопотребление изменяется в зависимости от слоя почвы, начального запаса влаги в почве, потребности культуры во влаге, количества эффективных осадков (то есть погодных условий года) и количества и норм дополнительных поливов по вариантам опыта. На варианте, где осуществляется дополнительное орошение до влажности почвы на уровне 80% НВ и глубиной 0,3 м, естественная и дополнительная влага в виде поливов используется эффективнее, чем при отсутствии полива. На этом поливном варианте, хотя расход воды в сутки с 1 га и больше (на 4,0 м³/га в сутки), чем на неполивном варианте, но вода используется непосредственно на рост растений и формирование высокой урожайности.

Наибольший расход воды посевами кабачка наблюдается при увлажнении на глубину 0,5 м, что выше глубины увлажнения 0,3 на 2,3 м³/га (8,6%).

Таблица 3 – Эффективность использования влаги в посевах кабачка (без сидератов/сидераты)

Вариант орошения	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Расход воды (в среднем по межфазным периодам), м ³ /га/сутки	Вариант удобрения	Урожайность, т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т
Без орошения	1971,5	22,6	Без удобрений	31,2/37,6	63,2/52,4
			NPK – 210	34,8/49,3	56,7/40,0
			NPK – 305	42,4/48,4	46,5/40,7
			Навоз+NPK-160	41,0/45,9	48,1/42,9
80 % НВ, глубина увлажнения 0,3м	2790,7	26,6	Без удобрений	49,3/57,6	56,6/48,4
			NPK – 210	58,7/68,6	47,5/40,7
			NPK – 305	61,5/72,2	45,4/38,7
			Навоз+NPK-160	61,4/71,2	45,5/39,2
80 % НВ, глубина увлажнения 0,5м	2953,4	28,9	Без удобрений	46,9/51,1	63,0/57,8
			NPK – 210	50,5/56,5	58,5/52,3
			NPK – 305	53,6/61,4	55,1/48,1
			Навоз+NPK-160	58,6/66,3	50,4/44,5

НСР₀₅

1,2 – 3,1 т/га

2,3 – 3,1 %

Коэффициент водопотребления обычно является обобщающим показателем, и он обычно снижается с увеличением общей урожайности. На варианте, где осуществляется дополнительное орошение до влажности почвы на уровне 80% НВ и глубиной 0,3 м влага используется наиболее рационально – коэффициент водопотребления в среднем по режиму орошения ниже по сравнению с неполивым вариантом на 4,9 м³/т без сидератов и на 3,6 м³/т с последствием сидератов.

На варианте, где осуществляется дополнительное орошение до влажности почвы на уровне 80% НВ и глубиной 0,5 м влага используется менее рационально – коэффициент водопотребления в среднем по режиму орошения выше по сравнению с неполивым вариантом на 3,1 м³/т без сидератов и на 6,7 м³/т с последствием сидератов.

Это связано как с биологическим и морфологическими особенностями растений кабачка, так и непродуктивным расходом воды посевами. Основными морфологическими особенностями растений кабачка, которые влияют на уровень непродуктивных потерь с гектара можно считать небольшую, но поверхностно развитую корневую систему и стелющийся стебель, который не позволяет вести посев с небольшим междурядьем и соответственно не позволяет более продолжительное время в течение вегетации растений бороться с сорняками, почвенной коркой и вести рыхление посевов, что и увеличивает непродуктивные потери влаги [3, 4].

Данный дифференцированный режим орошения с распределением поливов по межфазным периодам и различной глубиной увлажнения при выращивании продукции кабачка рекомендован для условий Ростовской области до 2020 г. [5].

Таким образом, для более продуктивного использования воды посевами кабачка их следует поливать до уровня влажности 80 % НВ в течение всего периода вегетации, с глубиной увлажнения 0,3 м и повышенной минеральной или органо-минеральной системой удобрений. Соблюдение вышеприведенных рекомендаций позволит получать товаропроизводителям урожайность кабачка на уровне 71-72 т/га.

Литература

1. Авдеенко С.С. Продуктивность сортов кабачка-цуккини/С.С. Авдеенко//Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции. -пос. Персиановский, - 2013. -С. 79-81.
2. Авдеенко С.С. Культура кабачка и его качество при выращивании в Ростовской области/С.С. Авдеенко//Успехи современного естествознания. -2005. -№ 3. -С. 25.
3. Авдеенко С.С. Комплексное действие удобрений, орошения и сидератов на урожайность и качество столовой моркови и кабачка в условиях Ростовской области: автореферат диссер. канд. с-х. наук, Москва, 2001. -146 с.
4. Авдеенко С.С. Комплексное действие агроприемов на урожайность и качество кабачка в условиях Ростовской области/С.С. Авдеенко//Современные проблемы науки и образования. -2012. -№ 4. -С. 369.
5. Авдеенко С.С. и др. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы/Под ред. Василенко В.Н. Часть 3. -Ростов-на-Дону, -2013. -352 с.

References

1. Avdeenko S.S. Produktivnost' sortov kabachka-cukkini/S.S. Avdeenko//Innovacionnye puti razvitija APK: problemy i perspektivy. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. -pos. Persianovskij, -2013. -S. 79-81.
2. Avdeenko S.S. Kul'tura kabachka i ego kachestvo pri vyrashhivanii v Rostovskoj oblasti/S.S. Avdeenko//Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. -2005. -№ 3. -S. 25.
3. Avdeenko S.S. Kompleksnoe dejstvie udobrenij, oroshenija i sideratov na urozhajnost' i kachestvo stolovoj morkovi i kabachka v uslovijah Rostovskoj oblasti: avtoreferat disser. kand. s-h. nauk, Moskva, 2001. – 146 s.
4. Avdeenko S.S. Kompleksnoe dejstvie agropriemov na urozhajnost' i kachestvo kabachka v uslovijah Rostovskoj oblasti/S.S. Avdeenko//Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. -2012. -№ 4. -S. 369.
5. Avdeenko S.S. i dr. Zonal'nye sistemy zemledelija Rostovskoj oblasti na 2013-2020 gody/Pod red. Vasilenko V.N. Chast' 3. -Rostov-na-Donu, -2013. -352 s.



AGRIS

Международный научно-исследовательский журнал теперь индексируется в Agris.

Статьи, размещаемые в Agris, имеют статус публикаций ВАК.

AGRIS (International System for Agricultural Science and Technology) – это международная библиографическая база данных с более чем 7.5 млн структурированных библиографических данных по сельскому хозяйству и смежным дисциплинам.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.075

Авдеенко А.П.

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Донской государственной аграрной университет**ПРОДУКТИВНОСТЬ РЫЖИКА ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ****Аннотация**

В статье рассмотрены результаты исследований по влиянию нормы высева на продуктивность рыжика озимого в условиях Ростовской области. Установлено влияние нормы высева на динамику численности рыжика от посева до уборки, на накопление сырой массы и сухого вещества в растениях рыжика на различных этапах органогенеза, определено влияние нормы высева на элементы структуры и урожайность рыжика озимого. Результаты исследований рекомендуются для использования хозяйствами Ростовской области при выращивании рыжика озимого.

Ключевые слова: рыжик озимый, норма высева, урожайность, площадь листьев, сухое вещество, *Camelina silvestris*.

Avdeenko A.P.

PhD in Agriculture, Associate professor, Don state agrarian university

PRODUCTIVITY OF CAMELINA SILVESTRIS IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION**Abstract**

In the article the results of studies on the effect of seeding rate on the productivity of *Camelina silvestris* in conditions of the Rostov region. The influence of seeding rate on the population dynamics of *Camelina silvestris* from sowing to harvest, the accumulation of wet weight and dry matter in the plant *Camelina silvestris* at various stages of organogenesis, the influence of seeding rate on the structure elements and yield of *Camelina silvestris*. The research results are recommended for use by farms of the Rostov region for growing *Camelina silvestris*.

Keywords: seeding, productivity, leaf area, dry matter content, *Camelina silvestris*.

В современных условиях ведения сельского хозяйства Ростовской области возникла проблема перенасыщения севооборотов подсолнечником. Перед хозяйствами стала задача заменить посевные площади под ним на другие высокорентабельные масличные культуры. Одной из таких культур является рыжик озимый (*Camelina silvestris*).

Многочисленные исследователи рекомендуют его возделывать для производства масла, которое используют в пищевой и химической промышленности, а также на технические цели. Жмых, остающийся после отжима масла, используют для кормления животных. Озимый рыжик в основном не повреждается болезнями и вредителями, он по своим биологическим особенностям способен произрастать и давать высокий урожай маслосемян в различных зонах России [1, 2, 3].

В Ростовской области рекомендуется вводить в севообороты рыжик озимый [4]. В 2015 г. площадь уборки озимого рыжика в Ростовской области составила 31,8 тыс. га, валовой сбор маслосемян рыжика – 24,08 тыс. тонн при урожайности 7,58 ц/га, что ниже потенциальной урожайности (28,8 ц/га) в 3,8 раз. Такая низкая урожайность рыжика является следствием того, что в Ростовской области он не является распространённой масличной культурой в Ростовской области, также отсутствуют рекомендации научных учреждений по адаптивным для условий юга России технологиям его возделывания.

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, и рекомендованных к использованию во всех регионах возделывания включено четыре сорта озимого рыжика, из которых Передовик и Карат внесены в реестр с 2014 и 2015 г. соответственно [5]. Следовательно, совершенствование элементов технологии выращивания озимого рыжика, в частности – подбор наиболее оптимальной для роста и развития культуры нормы высева в условиях Ростовской области является актуальным и своевременным.

Исследования по изучению продуктивности рыжика озимого Пензяк в зависимости от нормы высева проводились в модельных опытах в Донском госагроуниверситете Октябрьского района Ростовской области в 2013-2015 гг. Посев в опытах проводили в оптимальные сроки в один день селекционной ручной сеялкой.

Установлено, что не зависимо от года исследований полевая всхожесть рыжика была довольно высокой и варьировала от 78,2-81,4 % при минимальной норме высева и до 77,2-80,0 % при норме высева 7,0 млн.шт/га. В среднем за годы исследований полевая всхожесть варьировала от 79,0 % (7,0 млн.шт/га) до 80,5 % (9,0 млн.шт/га).

Важным показателем оценки влияния нормы высева, как элемента технологии, является зимостойкость, которая в наших исследованиях варьировала от 80,9 до 87,7 % (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика густоты стояния рыжика

Вариант (млн.шт/га)	Количество растений, шт/м ²		Зимостой- кость, %	Количество растений перед уборкой, шт/м ²	Сохранность растений, %
	взошедших	перезимовавших			
5	403	348	86,1	309	89,0
6	429	373	86,9	343	91,8
7	438	384	87,7	362	94,3
8	594	496	83,4	454	91,7
9	726	588	80,9	528	89,9

Показатель зимостойкости растений озимого рыжика напрямую сказался на количестве перезимовавших растений. Так, при минимальной норме высева количество растений на начало весенней вегетации составило 348 шт/м², при норме высева 7,0 млн.шт/га – 384 шт/м² и 588 шт/м² – при максимальной норме высева, однако наибольшую зимостойкость показали растения озимого рыжика при высева 6,0 и 7,0 млн.шт/га – 86,9 и 87,7 %.

Для озимых культур процент сохранившихся растений к уборке по отношению к перезимовавшим называется сохранностью. Самые низкие показатели сохранности мы наблюдали на крайних вариантах схемы опыта 5,0 и 9,0 млн.шт/га – 89,0 и 89,9 %, перед уборкой озимого рыжика число растений составило от 309 до 528 шт/м².

В таблице 2 представлены средние даты наступления фаз вегетации озимого рыжика в годы исследований.

Таблица 2 – Даты наступления фаз вегетации озимого рыжика

Вариант (млн.шт/га)	Фенологическая фаза					Период вегетации, дни
	всходы	бутонизация	цветение	налив	созревание	
5,0	24.09	17.05	24.05	28.06	12.07	290
6,0	24.09	17.05	24.05	29.06	15.07	294
7,0	24.09	18.05	25.05	30.06	18.07	296
8,0	25.09	18.05	25.05	30.06	19.07	297
9,0	25.09	18.05	25.05	30.06	20.07	298

Нами установлено, что норма высева на продолжительность межфазных периодов оказывали несущественное влияние. Так, разница в периоде «посев-всходы» и «всходы-бутонизация» по вариантам исследований составила 1 сутки. В дальнейшем на вариантах с нормами высева 7,0 млн.шт/га и более наблюдается увеличение продолжительности межфазных периодов «цветение-налив» и «цветение-созревание», что в конечном итоге сказалось на продолжительности вегетационного периода рыжика озимого от всходов до созревания – 290-298 дней. Наиболее продолжительный период вегетации рыжика наблюдался при посеве нормами 8,0 и 9,0 млн.шт/га – 297 и 298 дней.

Площадь листьев служит показателем соответствия условий роста и развития сельскохозяйственной культуры, чем она выше, тем более оптимальные условия созданы для вегетации растений. Так, при определении площади листовой поверхности нами установлено, что в фазу «розетка» она составила 8,9-18,2 тыс.м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности наблюдалась при норме высева 9,0 млн.шт/га – 18,2 тыс.м²/га, что в 2,04 раза превышает полярный вариант. В фазу «цветение» по всем вариантам исследований площадь листовой поверхности увеличилась до 21,9-29,7 тыс.м²/га, а в фазу «плодообразование» она снизилась до 18,3-25,9 тыс.м²/га. Более интенсивно происходило нарастание площади листьев на варианте с нормой высева 5,0 млн.шт/га – в 2,46 раз по сравнению с фазой «розетка», менее всего проходила интенсивность нарастания – при норме высева 9,0 и 8,0 млн.шт/га – только в 1,63-1,76 раз по сравнению с фазой «розетка». К моменту «плодообразования» по всем вариантам произошло снижение площади листовой поверхности на 2,7-3,8 тыс.м²/га, или на 10,5-16,4 %.

В фазу «розетка» наблюдалась минимальная биомасса рыжика – 9,65-12,40 т/га. Наибольшая биомасса была на варианте с нормой высева 9,0 млн.шт/га – 12,40 т/га. Показатели сухой массы растений рыжика варьировали от 0,96 до 1,22 т/га. В фазу цветение биомасса растений рыжика увеличилась в 1,85-2,06 раз и достигла 19,90-23,40 т/га, количество сухой биомассы составило 3,98-4,36 т/га. К уборке наблюдалось снижение количества зелёной биомассы растений рыжика до 13,5-15,4 т/га и одновременно увеличение сухой биомассы до 4,78-5,60 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика формирования биомассы озимого рыжика, т/га

Вариант (млн.шт/га)	Фаза развития					
	розетка		цветение		плодообразование	
	зеленая биомасса	сухая биомасса	зеленая биомасса	сухая биомасса	зеленая биомасса	сухая биомасса
5,0	9,65	0,96	19,90	3,98	13,50	4,78
6,0	10,85	1,08	21,13	4,19	14,60	5,11
7,0	11,60	1,15	21,50	4,23	15,10	5,22
8,0	12,25	1,21	22,92	4,36	15,57	5,52
9,0	12,40	1,22	23,40	4,31	15,40	5,60

Важным критерием оценки влияния изучаемого в опытах фактора на продуктивность культуры является структура урожая, которая у рыжика определяется следующими показателями – количеством растений перед уборкой и продуктивностью одного растения. Перед уборкой мы провели сноповый анализ рыжика озимого.

Наибольшая высота растений рыжика озимого наблюдалась на варианте с меньшей нормой высева – 5,0 млн.шт/га и составила 80 см, что на 3-15 см больше, чем высота растений на остальных вариантах опыта (таблица 4).

Таблица 4 – Структура урожая озимого рыжика (среднее)

Вариант (млн.шт/га)	Количество стручков на растении, шт	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
5,0	72	0,49	0,97	15,1
6,0	70	0,48	0,99	16,3
7,0	66	0,42	0,96	15,3
8,0	63	0,41	0,92	18,4
9,0	60	0,35	0,84	18,6
НСР ₀₉₅	---	0,02	0,03	0,75

Число стручков на одном растении варьировало от 60 до 72 шт., наибольшее количество стручков наблюдалось при меньшей норме высева – 5,0 и 6,0 млн.шт/га – 70 и 72 шт/растение. При определении количества семян в стручке установлено, что норма высева на данный показатель влияния не оказала - в среднем число семян в стручке составило 7 шт., однако масса семян с одного растения рыжика варьировала от 0,35 до 0,49 г. Наибольший выход семян с растения наблюдался при пониженных нормах высева – 0,48-0,49 г., на данных вариантах наблюдается и более высокая масса 1000 семян – 0,97-0,99 г.

Таким образом, преимущественные показатели элементов структуры урожая рыжика наблюдаются при высеве нормой пониженными нормами, однако в наших исследованиях величина биологической урожайности в основном зависела не от структурных элементов, а от массы семян с одного растения и количества растений рыжика перед уборкой, и по вариантам исследований она составила 15,1-18,6 ц/га при НСР₀₉₅=0,75 ц/га.

При анализе масличности нами установлено, что с увеличением нормы высева семян озимого рыжика с 5,0 млн.шт/га с шагом 1,0 млн.шт/га масличность несколько снижается. Однако, среднем 2013-2015 гг. масличность не различалась и была в пределах 30,1-30,4 %.

Анализируя результаты исследований в целом, необходимо отметить, что в условиях Ростовской области озимый рыжик способен сформировать урожай маслосемян на уровне 18 ц/га при его высева нормой 8,0 млн.шт/га.

Литература

1. Прахова Т.Я. Рыжик посевной: монография/Т.Я. Прахова. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. - 208 с.
2. Семенова Е.Ф., Буянкин В.И., Тарасов А.С. Масличный рыжик: биология, технология, эффективность. - Новочеркасск: Темп, 2005. - 87 с.
3. Лукомец В.М. Научное обеспечение производства масличных культур в России /В.М. Лукомец. - Краснодар: ВНИИМК, 2006. - 100 с.
4. Авдеенко А.П. и др. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 гг./Под общ. ред. В.Н. Василенко. -Ростов-на-Дону: ООО «Донской издательский дом», 2013. -Ч. 1. -240 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс] <http://www.gossort.com/reestr-1.html>

References

1. Prahova T.Ja. Ryzhik posevnoj: monografija/T.Ja. Prahova. -Penza: RIO PGSHA, 2013. - 208 s.
2. Semenova E.F., Bujankin V.I., Tarasov A.S. Maslichnyj ryzhik: biologija, tehnologija, jeffektivnost'. -Novocherkassk: Temp, 2005. - 87 s.
3. Lukomec V.M. Nauchnoe obespechenie proizvodstva maslichnyh kul'tur v Rossii /V.M. Lukomec. - Krasnodar: VNIIMK, 2006. - 100 s.
4. Avdeenko A.P. i dr. Zonal'nye sistemy zemledelija Rostovskoj oblasti na 2013-2020 gg./Pod obshh. red. V.N. Vasilenko. -Rostov-na-Donu: ООО «Donskoj izdatel'skij dom», 2013. -Ch. 1. -240 s.
5. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju [Jelektronnyj resurs] <http://www.gossort.com/reestr-1.html>

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.009

Авдеенко А.П.

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Донской государственной аграрной университет**ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И ОБРАБОТКИ
БИОПРЕПАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ****Аннотация**

Приведены результаты исследований по влиянию нормы высева, обработки семян и посевов биологическими препаратами на продуктивность озимой пшеницы в условиях Ростовской области. Установлено влияние нормы высева и обработки биологическими препаратами на показатели фотосинтетической активности озимой пшеницы, элементы структуры и величину биологической урожайности озимой пшеницы. Для получения урожайности 6 т/га в хозяйствах приазовской зоны Ростовской области рекомендуется высевать озимую пшеницу нормой 5,5 млн.шт/га, при снижении нормы высева до 4,5 млн.шт/га - семена озимой пшеницы перед посевом необходимо обработать Ризоагрином (0,5 л/т), в дальнейшем - в фазу кущение и колошение нормой 0,35 л/га. Результаты исследований рекомендуются для использования хозяйствами Ростовской области при выращивании озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, норма высева, биологический препарат, продуктивность, урожайность.

Avdeenko A.P.

PhD in Agriculture, Associate professor, Don state agrarian university

**PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON SEEDING RATES AND PROCESSING OF
BIOLOGICAL PREPARATIONS IN THE CONDITIONS OF ROSTOV REGION****Abstract**

The results of studies on the effect of seeding rate, seed treatment and crop biological agents on the productivity of winter wheat in conditions of the Rostov region. The influence of seeding rate and processing of biological preparations on indicators of photosynthetic activity of winter wheat, the elements of the structure and magnitude of biological yield of winter wheat. To obtain a yield of 6 t/ha in the farms of the Azov zone of the Rostov region are advised to sow winter wheat rate of 5.5 million pieces/ha, while reducing the seeding rate up to 4.5 million seeds/ha - winter wheat seeds before sowing should be treated with Rizoagrin (0.5 l/t), then - in the phase of tillering and earing the norm of 0.35 l/ha. the Results of research are recommended for use by farms of the Rostov region for growing winter wheat.

Keywords: Triticum aestivum, winter wheat, seeding rate, biological preparation, efficiency, productivity.

Озимая пшеница является самой распространённой сельскохозяйственной культурой, возделываемой в Ростовской области, уборочная площадь которой в 2015 году составила 2254 тыс. га.

В современных условиях изменчивости климата изучение норм высева сельскохозяйственных культур является актуальным [1, 2, 3], кроме того, наличие на рынке средств защиты растений огромного количества ростостимулирующих препаратов делает актуальным их испытание и анализ на сортах сельскохозяйственных культур во всех зонах их допуска [4, 5, 6, 7, 8].

Цель исследований – установить влияние норм высева и биологических препаратов (Биосил, Ризоагрин) на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы Виктория одесская.

Схема опыта:

Опыт 1. Норма высева: 3,5 млн., 4,5 млн. (контроль) и 5,5 млн. чистых и всхожих семян на 1 гектар.

Опыт 2. Обработка семян (норма высева 4,5 млн.шт/га): контроль (обработка водой); Ризоагрин (0,5 л/т); Биосил (50 мл/т).

Опыт 3. Обработка посевов (норма высева 4,5 млн.шт/га) в фазы кущение и колошение: контроль (обработка водой); Ризоагрин (0,35 л/га); Биосил (30 мл/га).

Исследования проводились в модельном опыте с 2012 по 2015 гг., площадь учётной делянки 25 м², повторность 3-х кратная. Объекты исследований – Ризоагрин, Биосил, озимая пшеница Виктория одесская.

При анализе полевой всхожести семян озимой пшеницы нами установлено, что обработка Ризоагрином способствовало повышению полевой всхожести на 9,6 %, а Биосилом – на 11,4 % по сравнению с контрольным вариантом, в целом по вариантам опыта полевая всхожесть составила от 73,2 до 84,6 % (293 – 338 шт/м²)

Необходимо отметить, что наиболее высокой зимостойкость обладают растения озимой пшеницы, ушедшие в зиму с 3-5 побегами в узле кущения, если количество побегов меньше, то данные растения обладают низкой устойчивостью к низким температурам зимнего периода и повреждаются уже при -11⁰С на глубине узла кущения. В наших исследованиях количество стеблей озимой пшеницы перед уходом в зиму на контроле составило 3,3 шт., корней – 5,1 шт/растение, а по вариантам с применением Ризоагрина и Биосила - 4,2 - 7,9 и 4,0 - 7,3 шт/растение соответственно. Таким образом, от всходов до момента прекращения осенней вегетации более оптимальные условия были сформированы на варианте с применением Ризоагрина.

При анализе фотосинтетической продуктивности озимой пшеницы зависимости от нормы высева установлено, что в весенне-летний период вегетации с повышением нормы высева площадь листовой поверхности увеличивается. Разница в площади листьев между вариантами 3,5 и 4,5 млн.шт/га больше, чем между вариантами 4,5 и 5,5 млн.шт/га (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь листьев, фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза посевов озимой пшеницы (среднее 2013-2015)

Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² / га	ФП, тыс. м ² * сутки/га	ЧПФ, г/м ² * сутки
3,5 млн.шт/га	26,8	1322	5,83
4,5 млн.шт/га (контроль)	27,8	1451	6,48
5,5 млн.шт/га	28,4	1541	6,99
Ризоагрин	28,5	1549	6,82
Биосил	30,0	1622	6,83

Наибольшая площадь листовой поверхности была при посеве нормой 5,5 млн.шт/га и составила 28,4 тыс.м²/га, что в 1,02-1,06 раз превышает показатели вариантов по нормам высева 3,5 и 4,5 млн.шт/га. При анализе фотосинтетического потенциала установлено, что при высеве пшеницы нормой 5,5 млн.шт/га он составил 1541 тыс.м²*сутки/га, что также выше остальных вариантов опыта, показатель биомассы в сутки составил от 5,83 до 6,99 г/м²*сутки, однако наибольшее значение продуктивности фотосинтеза нами отмечается на варианте с максимальной нормой - 5,5 млн.шт/га – 6,99 г/м² * сутки.

При анализе показателей по обработке препаратами наибольшая площадь листьев была при посеве озимой пшеницы при обработке Биосилом и составила 30,0 тыс.м²/га, что выше контроля и варианта Ризоагрина на 1,5 – 2,2 тыс.м²/га, что позволяет нам судить о более интенсивном росте озимой пшеницы на данном варианте. Также при обработке растений Биосилом отмечается наибольшие значения фотосинтетического потенциала (1622 тыс. м²*сутки/га) и чистой продуктивности фотосинтеза (6,83 г/м²*сутки).

Основным показателем эффективности приёма, способа или технологии является величина урожайности сельскохозяйственной культуры (таблица 2).

Таблица 2 – Структура и биологическая урожайность озимой пшеницы

Вариант	Продуктивных колосьев перед уборкой, шт/м ²	Длина колоса, см	Число зёрен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
3,5 млн./га	391	10,1	30,2	0,98	32,5	3,84
4,5 млн./га	468	10,2	30,2	0,98	32,3	4,57
5,5 млн./га	535	9,8	31,3	0,98	31,2	5,22
Ризоагрин	516	9,6	33,1	1,16	34,9	5,96
Биосил	492	9,7	33,2	1,14	34,3	5,60
НСР ₀₉₅	21	0,48	1,54	0,05	1,6	0,27

При анализе структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от нормы высева нами установлено, что количество продуктивных колосьев перед уборкой варьировало от 391 (3,5 млн.шт/га) до 535 шт/м² (5,5 млн.шт/га) при продуктивной кустистости 1,12 – 1,38. Нормы высева на длину колоса, количество зёрен в колосе и массу 1000 зёрен существенно не влияли, однако за счёт большего количества продуктивных колосьев величина биологической урожайности озимой пшеницы на варианте 5,5 млн.шт/га превышала показатели остальных вариантов по нормам высева на 0,65 – 1,38 т/га, что существенно (НСР₀₉₅=0,27 т/га).

Весенняя обработка препаратами Ризоагрин и Биосил способствовала увеличению количества продуктивных колосьев по сравнению с контролем на 24 – 48 шт/м². Увеличение количества зёрен в колосе, массы зерна с колоса и массы 1000 зёрен является существенным при обработке посевов как Ризоагрином, так и Биосилом, что способствовало повышению урожайности данной культуры.

Так, при обработке семян и растений пшеницы Ризоагрином и Биосилом получена прибавка урожайности 1,03 – 1,39 т/га. **Наибольшая урожайность была нами отмечена на варианте с использованием Ризоагрина – 5,96 т/га, что на 0,36 т/га превышает вариант обработки Биосилом, что является существенным.**

Таким образом, в условиях ростовской области при возделывании сорта озимой пшеницы Виктория одесская с целью получения урожайности на уровне 6 т/га рекомендуется её высевать нормой высева 5,5 млн.шт/га, а при снижении нормы высева до 4,5 млн.шт/га - семена озимой пшеницы перед посевом необходимо обрабатывать Ризоагрином нормой 0,5 л/т, в дальнейшем – по вегетации в фазу кущение и колошение нормой 0,35 л/га.

Литература

1. Чепец Е.С., Чепец С.А. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 7 [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.snauka.ru/2014/07/1517>
2. Авдеенко А.П., Шестов И.Н., Мокриков Г.В. Влияние нормы высева на продуктивность ярового ячменя в условиях Ростовской области // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.snauka.ru/2014/03/1338>
3. Авдеенко А.П. Влияние современных препаратов и норм высева на урожайность льна масличного, выращиваемого по технологии No-Till/А.П. Авдеенко, И.Н. Шестов, Г.В. Мокриков, А.Г. Архипов//Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур материалы международной научно-практической конференции. -пос. Персиановский, -2015. -С. 226-230.
4. Авдеенко А.П. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество новых сортов озимой пшеницы в условиях Усть-Донецком районе Ростовской области/А.П. Авдеенко, А.С. Зарубин//Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России. Материалы Международной научно-практической конференции: -пос. Персиановский, -2012. -С. 110-113.
5. Авдеенко А.П., Черненко В.В., Горячев В.П., Горячева С.А. Влияние биологических фунгицидов на развитие и урожайность озимой пшеницы // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 7 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/07/36666>
6. Авдеенко А.П. Влияние современных стимуляторов роста на продуктивность ярового ячменя в условиях Ростовской области/А.П. Авдеенко//Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 7-2 (38). С. 103-106.
7. Авдеенко А.П., Шестов И.Н., Мокриков Г.В. Влияние некорневых подкормок на продуктивность ярового ячменя, возделываемого по No-till // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/03/33042>
8. Горячев В.П., Полещук Н.Н., Авдеенко А.П., Черненко В.П. Результаты применения планриза на зернобобовых культурах // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 7 [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.snauka.ru/2014/07/1553>

References

1. Chepec E.S., Chepec S.A. Urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy pshenicy v zavisimosti ot norm vyseva // Sel'skoe, lesnoe i vodnoe hozjajstvo. 2014. № 7 [Elektronnyj resurs]. URL: <http://agro.snauka.ru/2014/07/1517>
2. Avdeenko A.P., Shestov I.N., Mokrikov G.V. Vlijanie normy vyseva na produktivnost' jarovogo jachmenja v uslovijah Rostovskoj oblasti // Sel'skoe, lesnoe i vodnoe hozjajstvo. 2014. № 3 [Elektronnyj resurs]. URL: <http://agro.snauka.ru/2014/03/1338>
3. Avdeenko A.P. Vlijanie sovremennyh preparatov i norm vyseva na urozhajnost' l'na maslichnogo, vyrashhivaemogo po tehnologii No-Till/A.P. Avdeenko, I.N. Shestov, G.V. Mokrikov, A.G. Arhipov//Innovacii v tehnologijah vozdeljvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. -pos. Persianovskij, -2015. -S. 226-230.
4. Avdeenko A.P. Vlijanie stimuljatorov rosta na urozhajnost' i kachestvo novyh sortov ozimoy pshenicy v uslovijah Ust'-Doneckom rajone Rostovskoj oblasti/A.P. Avdeenko, A.S. Zarubin//Problemy i tendencii innovacionnogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa i agrarnogo obrazovanija Rossii. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: -pos. Persianovskij, -2012. -S. 110-113.
5. Avdeenko A.P., Chernenko V.V., Gorjachev V.P., Gorjacheva S.A. Vlijanie biologicheskikh fungicidov na razvitie i urozhajnost' ozimoy pshenicy // Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii. 2014. № 7 [Elektronnyj resurs]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/07/36666>
6. Avdeenko A.P. Vlijanie sovremennyh stimuljatorov rosta na produktivnost' jarovogo jachmenja v uslovijah Rostovskoj oblasti/A.P. Avdeenko//Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2015. № 7-2 (38). S. 103-106.
7. Avdeenko A.P., Shestov I.N., Mokrikov G.V. Vlijanie nekornevyh podkormok na produktivnost' jarovogo jachmenja, vozdeljvaemogo po No-till // Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii. 2014. № 3 [Elektronnyj resurs]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/03/33042>
8. Gorjachev V.P., Poleshhuk N.N., Avdeenko A.P., Chernenko V.P. Rezul'taty primenenija planriza na zernobobovyh kul'turah // Sel'skoe, lesnoe i vodnoe hozjajstvo. 2014. № 7 [Elektronnyj resurs]. URL: <http://agro.snauka.ru/2014/07/1553>

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.008

Акутнева Е.В.

Кандидат сельскохозяйственных наук, Волгоградский государственный аграрный университет

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

Аннотация

Установлен оптимальный режим орошения яблоневого сада по трубчатым увлажнителям, обеспечивающий прибавку урожая при минимальных затратах поливной воды.

Ключевые слова: внутрипочвенное орошение, садовые культуры.

Akutneva E.V.

PhD in Agriculture, Volgograd state agrarian University

THE EFFECTIVENESS OF SUBSURFACE IRRIGATION FOR GROWING FRUIT CROPS IN THE STEPPE ZONE

Abstract

The optimum mode of irrigation Apple orchard in tubular humidifiers, providing increase of crop with minimum expenses of irrigation water.

Keywords: subsurface irrigation, fruit crops.

Молодые сады в Волгоградской области занимают 2781 га, в том числе 50% из них - интенсивного типа. Они заложены в Ольховском, Городищенском, Калачевском, Руднянском, Николаевском, Еланском, Камышинском, Серафимовичском и Михайловском районах.

Большое значение для развития садоводства в области является применение экономичных способов орошения и совершенствование существующих технических способов полива. Значительный интерес с этой точки зрения представляет внутрипочвенный способ полива.

Применение рациональных режимов орошения яблоневого сада по трубчатым увлажнителям для условий Волгоградской области обеспечивает прибавку урожая при минимальных затратах поливной воды.

Опытный участок наших исследований располагался в ОАО «Сады Придонья» Городищенского района Волгоградской области.

Почвенный покров опытного участка представлен светло-каштановыми среднесуглинистыми почвами. Содержание гумуса в пахотном горизонте - 1,26%. По наличию доступных форм элементов питания бедны азотом, фосфором и имеют повышенное содержание калия. Плотность метрового слоя почвы - 1,51 т/м³, наименьшая влагоемкость - 23,8% от массы сухой почвы, порозность - 40,2%. Почвы опытного участка не засолены, рН=7,2. глубина залегания грунтовых вод - 7м. [1]

За годы исследований погодные условия вегетационного периода имели значительные колебания. Так 2000 и 2010 годы отмечены как влажные (ГТК=1,07; 0,68), 2001 и 2009 годы характеризовались как среднесухие (ГТК=0,60), 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 годы - острозасушливые (ГТК=0,33; 0,47; 0,41; 0,5; 0,46; 0,5; 0,46). Обеспеченность положительными температурами выше 10°C в течение вегетационного периода за все годы исследований приближались к норме.

Оросительная сеть участка проведения исследований, где закладывался двухфакторный полевой опыт, состояла из магистрального трубопровода d=0,40 м, к которому с помощью фланца присоединялась гребенка с тремя выходами из полиэтиленовых труб для наполнения водонапорных баков емкостью 4 м³ (имеющих автоматический регулятор напора поплавкового типа) и увлажнителей с внутренним диаметром d=34 мм и длиной 150 м. В качестве увлажнителей были выбраны полихлорвиниловые трубы с полнооборотным полиэтиленовым экраном.

Укладка увлажнителей проводилась в ручную на расстоянии 1,2 м от ствола деревьев. Перфорация была выполнена с d=2 мм и шагом 100 мм в обе стороны от штамба дерева. Длина перфорированного участка составила 2,4 м.

Полнооборотный противофильтрационный экран выполнен из полиэтиленовой пленки шириной 0,4 м. Экран огибал увлажнитель и имел выход воды в сторону штамба дерева. Устройство экрана вызвано необходимостью сдерживать фильтрацию воды в нижележащие горизонты, и предотвращения заилиения, а также увеличения контура увлажнения.

Опытный участок был заложен в 2000 году сортами Мелба, Оттава, Мантет на подвое М9. Посадка произведена по широкорядной уплотненной схеме 6 х 4 м, с густотой стояния 416 деревьев на гектар. Общая площадь опытного поля внутрипочвенного орошения 1,8 га.

На опытном участке испытывались три варианта полива: 1. Вегетационные поливы при снижении влажности в метровом слое почвы до 60 % НВ; 2. Вегетационные поливы при снижении влажности в метровом слое почвы до 70 % НВ; 3. Вегетационные поливы при снижении влажности в метровом слое почвы до 80 % НВ; 4. Контроль (полив по принятой до опытной работы схеме) - полив по бороздам, при поддержании влажности в метровом слое почвы не ниже 70 % НВ.

На каждый вариант выделено по 12 деревьев. В качестве учетных выделены деревья хорошо развитые, типичные для сорта, по 5 учетных деревьев в каждой повторности.

Делянки по вариантам опытов разделяются защитными рядами деревьев (по 2 ряда). Полив защитных рядов производился так же, как и соответствующие опытные делянки. С торцевых сторон учетных рядов выделено как защитные 2 растения.

Расход воды на один внутрипочвенный увлажнитель при различных нормах полива в течение всего периода проведения исследований, поддерживался нами на уровне 0,58 л/сек. Объем воды, необходимый для проведения заданного порога влажности контролировался расходомерами. При средней поливной норме 208 м³/га время полива

составило 10 часов; при средней поливной норме $160 \text{ м}^3/\text{га}$ – 8 часов и при средней поливной норме $105 \text{ м}^3/\text{га}$ – 5 часов. Напор в голове увлажнителя поддерживался на уровне 0,5м.

Количество и нормы поливов при внутрипочвенном орошении за период проведения исследований были неодинаковы, и зависели от суммы выпавших осадков, температуры и влажности воздуха.

Установлено, что для поддержания влажности в активном слое почвы на уровне 60% НВ понадобилось во влажные годы (в среднем) проведение пяти, а в сухие одиннадцати поливов средней поливной нормой $208 \text{ м}^3/\text{га}$. Для поддержания влажности активного слоя почвы на уровне 70% НВ потребовалось, соответственно, 9 и 17 поливов, нормой $160 \text{ м}^3/\text{га}$. Для поддержания влажности активного слоя почвы на уровне 80% НВ потребовалось, 15 и 29 полива, нормой $105 \text{ м}^3/\text{га}$.

Расчетная поливная норма для орошаемых по бороздам части опытного участка составила $600 \text{ м}^3/\text{га}$. По контрольному варианту в среднем за сезон вегетации проводилось от 3 до 8 поливов, оросительной нормой от $1890 \text{ м}^3/\text{га}$ во влажные нормы до $5040 \text{ м}^3/\text{га}$ в среднезасушливые.

Различная водообеспеченность активного слоя почвы способствовала получению неодинаковых урожаев и расходованию различных объемов воды.

Так, обеспечение влажности почвы на уровне 60 % НВ способствовало формированию урожая яблони сорта Мантет (в среднем за годы исследований) $20,3 \text{ т/га}$, а средний коэффициент водопотребления составил - $192 \text{ м}^3/\text{т}$. Для сортов Мелба и Оттава средняя урожайность составила $18,3$ и $17,8 \text{ т/га}$ соответственно, а средний коэффициент водопотребления - 213 и $219 \text{ м}^3/\text{т}$.

Поддержание предполивного порога влажности на уровне 70 % НВ сопровождалось увеличением урожайности исследуемых сортов яблони (Мантет, Мелба, Оттава) и в среднем составила – $25,8$; $17,8$; $17,0 \text{ т/га}$, что способствовало снижению коэффициента водопотребления. Средние его значения составили - 160 ; 233 ; $244 \text{ м}^3/\text{т}$.

Увеличение предполивного порога влажности почвы до 80 % НВ не увеличивало урожайности исследуемых сортов по сравнению со вторым вариантом. Среднее ее значение для сортов Мантет, Мелба и Оттава составил – $24,9$; $16,7$; $15,8 \text{ т/га}$. Среднее значение коэффициента водопотребления составило - 175 ; 260 ; $276 \text{ м}^3/\text{т}$.

Среднее значение урожайности при поверхностном поливе за годы исследований для исследуемых сортов Мантет, Мелба, Оттава составило - $22,0$; $16,6$; $15,8 \text{ т/га}$. Соответственно значение коэффициента водопотребления в среднем составило - 4218 ; 290 ; $305 \text{ м}^3/\text{га}$.

Для сравнительной экономической оценки режимов орошения при внутрипочвенном и поверхностном поливах по вариантам опытов нами были подсчитаны все затраты на выращивание и получение продукции яблок и капитальные затраты на строительство. Технология выращивания яблони соответствовала принятой в производственных условиях. Производственные расходы определялись по вариантам в технологических картах. Нормы выработки, расхода топлива, оплата труда и другие нормативы принимались для данных производственных условий с учетом существующих типовых норм.

Наибольший экономический эффект внутрипочвенного орошения получен на втором варианте режима, обеспечивающего поддержание влажности активного слоя почвы не ниже 70 % НВ. Прирост чистого дохода при выращивании сорта Мантет на этом варианте составляет 46470 руб. , сорта Мелба - 43470 руб. , сорта Оттава - 41070 руб. Коэффициент экономической эффективности дополнительных капиталовложений составляет в зависимости от сорта $0,41$; $0,39$; $0,36$ соответственно. Средний срок окупаемости составил $2,6 - 4,1$ года.

Таким образом, реализация рекомендуемой технологии внутрипочвенного орошения яблоневого сада, ориентированной на урожайность яблок $20 - 25 \text{ т/га}$, экономически выгодна. Экономический эффект от внутрипочвенного орошения, обеспечивающего поддержание влажности почвы 70 % НВ составляет 68000 руб. при индексе доходности $2,10$. Срок окупаемости вложенных средств с учетом затрат на строительство составит $2,4-4,1$ года.

Литература

1. Акутнева Е.В. Внутрипочвенное орошение яблоневого сада в условиях Волгоградской области: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Новочеркасск, 2005. – 24 с.

References

1. Acutneve E. V. Subsurface irrigation of an Apple orchard in the conditions of the Volgograd region: abstract. dis. candidate. of agricultural Sciences. – Novocherkassk, 2005. – 24 p.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.150

Аношкина Л.С.¹, Куликова В.И.²¹Кандидат сельскохозяйственных наук, ²кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»**ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМАТОДОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ
ПО ПАРАМЕТРАМ ПЛАСТИЧНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ***Аннотация**В статье представлены результаты оценки реакции сортов и гибридов картофеля по параметрам пластичности и стабильности на изменения условий выращивания в северной лесостепи Кузнецкой котловины.***Ключевые слова:** картофель, сорт, гибрид, урожайность, пластичность, стабильность.Anoshkina L.S.¹, Kulikova V.I.²^{1,2}PhD in Agriculture, Federal public budgetary scientific institution "Kemerovo Research Institute of Agriculture"**THE CHARACTERISTIC OF NEMATODOUSTOYCHIVY GRADES AND HYBRIDS OF POTATOES
IN PARAMETERS OF PLASTICITY AND STABILITY***Abstract**Results of an assessment of reaction of grades and hybrids of potatoes on parameters of plasticity and stability to changes of conditions of cultivation in the northern forest-steppe of the Kuznetsk hollow are presented in article.***Keywords:** potatoes, grade, hybrid, productivity, plasticity, stability.

Культура картофеля, как и любая другая культура, резко реагирует на изменения внешних факторов среды. Климат Кемеровской области – резко континентальный с довольно большими перепадами температуры воздуха в течение суток. Поэтому изучение поведения созданных сортов и перспективных гибридов картофеля в условиях Кузнецкой котловины на сегодня остается актуальной задачей.

Целью селекции картофеля является сочетание высокого потенциала продуктивности с устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, биотическим и абиотическим факторам. По мнению Б.Н. Дорожкина (2004) более адаптивны те гены и популяции, которые обеспечивают в данных, либо различных условиях, высокую продуктивность на протяжении ряда лет. Адаптивность тесно связана с пластичностью, амплитуда которой находится под генетическим контролем. Между пластичностью различных признаков может иметься значительная связь, причем большая пластичность одного признака нередко обеспечивает стабильность другого (Б.Н. Дорожкин, 2004) [1].

При изучении новых сортов и перспективного селекционного материала во времени (разные годы) можно получить информацию о пластичности, которая показывает особенности реакции генотипа на изменение экологических условий. Погодные условия не имеют повторности, их градации смешаны с эффектом опыта в целом. И если показатель урожайности сортов различается по годам, значит есть взаимодействие «сорт × условия года», эффект которого может быть проанализирован как дисперсионный комплекс (Склярова Н.П., Жарова В.А., 1998) [2].

В результате анализа экологической пластичности и стабильности можно установить не только различную норму реакции на изменения условий выращивания, но и идентифицировать генотипы, способные реализовывать потенциальную продуктивность при значительных изменениях факторов внешней среды и обеспечить наиболее эффективное их использование и распространение (Симаков Е.А., 2010; Пискун Г.И., 2002) [3, 4].

Для оценки реакции нематоустойчивых сортов и гибридов картофеля на изменения условий выращивания, мы рассчитали параметры пластичности и стабильности по урожайности за период с 2009 по 2014 гг. Математическую обработку данных провели по методике Е.А. Эберхарта и У.А. Рассела, изложенной В.З. Пакудиным (1973) [5], Н.П. Скляровой и В.А. Жаровой [2]. Исследования проводились в селекционном севообороте отдела селекции и семеноводства картофеля. Предшественник – сидеральный пар. Почвы – среднесуглинистые, среднегумусные выщелоченные тяжелосуглинистые черноземы. Содержание в почве за период испытания N-NO₃ – 5,3-27,3 мг/кг, P₂O₅ – 90-153 мг/кг, K₂O – 70-120 мг/кг.

За годы проведенных исследований погодные условия имели существенное различие. Наиболее благоприятные условия сложились в 2009 и 2010 гг. Средняя урожайность в эти годы составила 35,6 т/га и 30,9 т/га соответственно. В 2012 году в июне и июле наблюдалась жесткая засуха, урожайность составила 16,8 т/га. А в 2013 г. в период клубнеобразования растения картофеля были сильно повреждены градом и урожайность в среднем по сортам и гибридам составила 13,6 т/га. В 2011 и 2014 гг. метеорологические условия во время вегетации картофеля были благоприятными для роста и развития картофеля, урожайность в среднем по сортам и гибридам была 26,1 и 20,2 соответственно.

К нейтральному типу (с низкой экологической пластичностью) относятся сорта, у которых коэффициент регрессии значительно ниже единицы. Они слабо отзываются на изменения факторов среды, в условиях интенсивного земледелия не могут достигать высоких результатов, но при плохих условиях выращивания у них меньше снижаются показатели в сравнении с сортами интенсивного типа. Нулевое или близкое значение коэффициента регрессии показывает, что сорт не реагирует на изменение среды.

За годы проведения испытаний наиболее урожайными были сорта Кемеровчанин, Невский и гибрид 14-118-08 с урожайностью 26,7; 25,1; и 24,3 т/га соответственно. Сорт Кемеровчанин показал себя как пластичный высокоурожайный сорт (bi – 1,0), но не стабильным поведением (Si² – 21,8), то есть сорт зависит от условий года и трудно предсказать его поведение (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность и параметры экологической пластичности у сортов и гибридов картофеля (2009-2014 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га							Параметры адаптивности	
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Xi	bi	Si ²
Невский (ст-т)	30,9	37,8	24,6	14,6	16,5	26,3	25,1	0,9	27,0
Любава (ст-т)	34,2	38,1	25,4	15,3	12,0	16,7	23,6	1,2	14,6
Танай	33,5	26,9	25,3	17,6	11,5	17,7	22,1	0,9	2,6
Кемеровчанин	33,9	34,6	34,0	14,4	16,9	26,4	26,7	1,0	21,8
14-129-08	36,9	23,5	22,6	18,2	12,0	24,7	23,0	0,9	21,5
14-118-08	40,2	32,3	21,7	15,6	14,4	21,4	24,3	1,2	5,2
14-25-08	39,5	22,9	28,8	22,1	10,9	7,9	22,0	1,1	33,9
$\sum x_{ij}$	249,1	216,1	182,4	117,8	94,2	141,1			
x_j	35,6	30,9	26,1	16,8	13,5	20,2			
Индекс среды I_j	11,8	7,1	2,3	-6,9	-10,3	-3,6			

К интенсивному типу относятся сорта, у которых коэффициент регрессии выше единицы, они хорошо отзываются на улучшение выращивания. К такому типу относятся сорта Любава и гибриды 14-118-08, 14-25-08 (b_i – 1,1-1,2), но высокую стабильность показывает только гибрид 14-118-08 (S_i^2 – 5,2), остальные менее стабильны. Слабо реагируют на изменения среды сорт Танай и гибрид 14-129-08 (b_i – 0,9), но сорт Танай обладает большей стабильностью (S_i^2 – 2,6).

Учитывая показатели коэффициента регрессии и средней урожайности, можно прогнозировать ранги сортов в лучших или худших условиях. Например, пластичный сорт Кемеровчанин занимает первую позицию, как в благоприятных условиях произрастания, так и в неблагоприятных (таблица 2). Гибрид 14-118-09 в благоприятных условиях находится на втором и четвертом месте, а в неблагоприятных условиях только на пятом. Сорт Танай и гибрид 14-129-08, наоборот, в неблагоприятные годы находятся на третьем – шестом месте, а в благоприятные на шестом, седьмом.

Таблица 2 – Теоретически возможная урожайность сортов картофеля

Сорт	Теоретическая урожайность сортов картофеля, т/га											
	2009	ранг	2010	ранг	2011	ранг	2012	ранг	2013	ранг	2014	ранг
Невский	35,7	4	31,5	4	27,2	2	18,9	2	15,8	2	21,9	2
Любава	37,8	3	32,2	3	26,4	3	15,3	6	10,3	7	19,3	5
Танай	32,7	7	28,5	7	24,2	7	15,9	5	12,8	4	18,9	6
Кемеровчанин	38,5	1	33,8	1	29,0	1	19,8	1	16,4	1	23,1	1
14-129-08	32,9	6	29,4	6	25,1	6	16,8	3	13,7	3	19,8	4
14-118-08	38,5	2	32,8	2	25,4	4	16,0	4	11,9	5	20,0	3
14-25-08	35,0	5	29,8	5	24,5	5	15,1	7	10,7	6	18,0	7

На пятом, шестом и седьмом местах по всем годам находятся гибрид 14-25-08, это говорит о том, что урожайность этого гибрида легко прогнозируется.

Таким образом, на основе проведенного анализа к сортообразцам интенсивного типа можно отнести сорт Любава и гибриды 14-118-08, 14-25-08 (b_i – 1,2 и 1,1). Сорт Кемеровчанин характеризуется как высокоурожайный и пластичный (b_i – 1,0), но он не стабилен (S_i^2 – 21,8). Высокую стабильность показывают сорт Танай (S_i^2 – 2,6) и гибрид 14-118-08 (S_i^2 – 5,2).

Нематодоустойчивые сорта картофеля Танай и Кемеровчанин включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ, а перспективные нематодоустойчивые гибриды 14-129-08, 14-118-08, 14-25-08 готовятся к передаче в государственное испытание.

Литература

1. Б.Н. Дорожкин. Селекция картофеля в Западной Сибири: Монография. – Омск; РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИСХ, 2004. – 272 с.
2. Скларова Н.П., Жарова В.А. Характеристика новых сортов картофеля по параметрам пластичности и стабильности // Селекция и семеноводство. – 1998. – № 2. С.18-23.
3. Симакон Е.А. Генетические и методологические основы повышения эффективности селекционного процесса картофеля: Автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук. – М., 2010. – 40 с.
4. Пискун Г.И. Сравнение фонов отбора при оценке адаптивности генотипов картофеля на ранних этапах селекционного процесса // Картофелеводство: сб. науч. тр. Вып. 11. – Минск: «Мерлит», 2002. – С. 82-86.
5. Пакудин В.З. Оценка экологической пластичности сортов // Генетика: анализ количественных признаков с помощью математических методов. – М.: ВНИИГЭНСХА, 1973. – С.40-44.

References

1. B. N. Dorozhkin. Selection of potatoes in Western Siberia: Monograph. – Omsk; Russian Academy of Agrarian Sciences. Sib. otd-ny, SIBNIISKH, 2004. – 272 p.
2. Sklyarova N. P. Zharova V.A. The characteristic of new grades of potatoes in parameters of plasticity and stability//Selection and seed farming. – 1998. – No. 2. P. 18-23.
3. Simakov E.A. Genetic and methodological bases of increase of efficiency of selection process of potatoes: Avtoref. yew. ... doctors of page - x. sciences. – M, 2010. – 40 p.
4. Piskun G. I. Comparison of backgrounds of selection at an assessment of adaptability of genotypes of potatoes at early stages of selection process//Potato growing: сб. науч. тр. Vyp. 11. – Minsk: "Merlit", 2002. – P. 82-86.
5. Pakudin V. Z. Otsenka of ecological plasticity of grades//Genetics: the analysis of quantitative signs by means of mathematical methods. – M.: VNIITENSHA, 1973. – P. 40-44.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.099

Бедило П.С.¹, Левченко Г.В.², Тюрин И.Ю.³

¹Кандидат технических наук, ²кандидат технических наук, ³кандидат технических наук
ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫГРУЗКИ ГРУЗОВ
ПЛОХОСЫПУЧИХ, СПОСОБНЫХ К ПРИЛИПАНИЮ ИЛИ ПРИМЕРЗАНИЮ, ИЗ КУЗОВА
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

Аннотация

Использование средств механизации при разгрузке сельскохозяйственных грузов играет не маловажную роль. Это связано с тем, что перевозимые грузы имеют различные свойства. В связи с этим необходимо исследовать выгрузку транспортного средства без использования дополнительных операций. Этого можно добиться применяя для выгрузки активизатор, который позволит сократить цикл разгрузки и как следствие увеличить производительность разгрузки.

Ключевые слова: разгрузка, сельскохозяйственные грузы, цикл, производительность, транспортировка, производительность.

Bedilo G.S.¹, Levchenko G.V.², Tyurin I.Y.³

^{1,2,3}PhD in Engineering, Saratov State Vavilov Agrarian University

**RESEARCH TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF UNLOADING LOGOSAUCES CAPABLE
OF STICKING OR FREEZING OF THE BODY OF THE VEHICLE**

Abstract

The use of mechanization during the unloading of agricultural goods plays a not unimportant role. This is due to the fact that the transported goods have different properties. It is therefore necessary to investigate the vehicle is unloaded without the use of additional operations. This can be achieved applied for unloading activator, which will reduce the unloading cycle and consequently to increase the performance of unloading.

Keywords: discharge, agricultural goods, cycle, performance, handling, performance.

Как известно, сельское хозяйство, для повышения конкурентоспособности своей продукции, неизбежно сталкивается с необходимостью модернизации имеющегося оборудования [1-2] и технологических процессов.

В современном сельскохозяйственном производстве транспортирование грузов остается одним из основных технологических процессов. Транспортируемые в сельском хозяйстве грузы отличаются друг от друга по физико-механическим свойствам, в которых можно выделить грузы плохосыпучие, способные к прилипанию или примерзанию к кузову транспортного средства [5]. Анализ процесса разгрузки сельскохозяйственных грузов способных слеживаться и слипаться показал, что они могут налипнуть или примерзнуть к днищу, в результате чего часть груза может остаться в кузове транспортного средства.

Для увеличения эффективности разгрузки необходимо иметь погрузочные системы, позволяющие осуществлять полную выгрузку из кузова транспортного средства, в том числе и при ограниченной высоте опрокидывания без применения дополнительных технологических операций. С целью описания рекомендаций по увеличению эффективности и снижению времени цикла, рассмотрим технологический процесс разгрузки транспортного прицепа.

Теоретическая производительность выгрузки кузова транспортного прицепа определяется выражением [4]:

$$Q = \frac{3,6m_{гр}}{t_{ц}} = \frac{3,6 \cdot K_{гр} \cdot \rho \cdot V}{t_{ц}}, \quad (1)$$

где $m_{гр}$ – масса груза, кг; ρ – плотность груза, кг/м³; V – объем кузова, м³; $K_{гр}$ – коэффициент использования по грузоподъемности, $t_{ц}$ – время цикла разгрузки, с.

Время цикла разгрузки определяется как время, затрачиваемое на отдельные операции:

$$t_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (2)$$

где t_1 – время подъема кузова транспортного средства, с; t_2 – время выгрузки без применения дополнительных операций, с; t_3 – время выгрузки с применением дополнительных операций (полная разгрузка), с; t_4 – время опускания кузова транспортного средства, с.

Время подъема кузова (t_1), и время опускания кузова транспортного прицепа (t_4) зависят только от угла опрокидывания и его технической характеристики.

Таким образом, можно сделать вывод, что эффективность разгрузки грузов плохосыпучих, способных к прилипанию или примерзанию, из прицепа можно увеличить за счет более эффективного их отделения от днища кузова при выгрузке, исключив при этом дополнительные операции.

Данная задача решается применением устройства для активизации выгрузки, конструктивно-технологическая схема активизатора выгрузки тракторного прицепа представлена на рисунке 1.

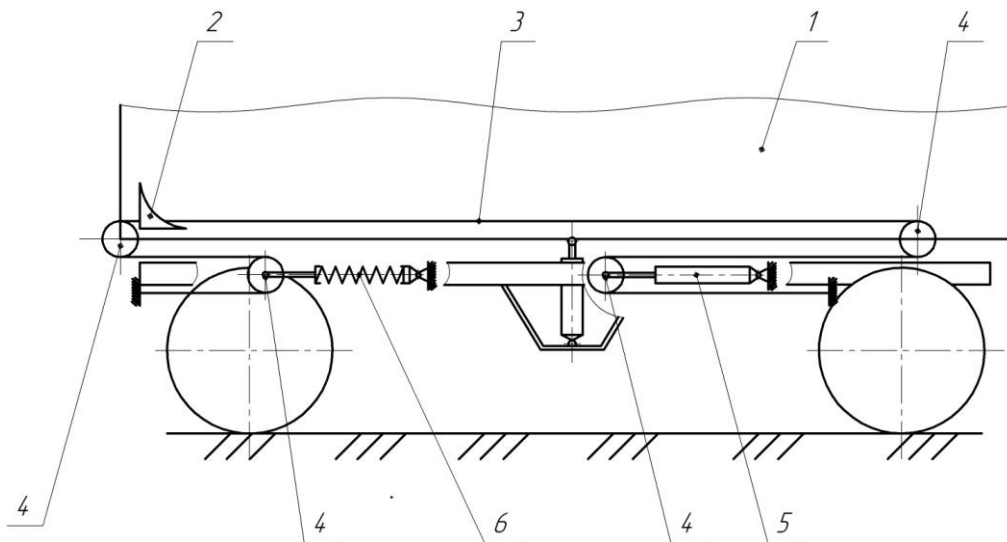


Рис. 1 – Схема активизатора выгрузки тракторного прицепа (вид сбоку)
1 – кузов, 2 – скребок, 3 – канаты, 4 – блоки, 5 – гидроцилиндры, 6 – пружины

Принцип работы устройства активизации выгрузки состоит в следующем. При выгрузке из кузова 1 плохосыпучих материалов скребок 2 через гидроцилиндры 5 и ветви канатов 3, проходящие через блоки, счищает груз с днища кузова, обеспечивая полную разгрузку [3].

С целью определения оптимальных режимных и конструктивных параметров устройства на кафедре «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов» Саратовского ГАУ разработана и изготовлена экспериментальная установка, проведены экспериментальные исследования.

Экспериментальные исследования проводились с полуперепревшим навозом при наружной температуре воздуха - 3...- 5 град, с отлежкой в кузове в течении 40 мин.

Экспериментально исследовались: форма скребка (высота задней планки), поступательная скорость скребка, производительность и степень выгрузки, а так же физико-механические груза. В качестве измерительной аппаратуры применялись манометры МП-4У, установленные на трубопроводах гидросистемы, рулетка измерительная металлическая РТ-10, секундомер и весы РР-500Ш13М [4].

В результате проведения и обработки экспериментальных данных установлены следующие оптимальные параметры устройства выгрузки – поступательная скорость ножа $v = 0,17...0,18$ м/с, высота скребка $l = 0,16$ м.

Применение активизатора выгрузки позволяет сократить цикл разгрузки и как следствие увеличить производительность разгрузки.

Литература

1. Тюрин, И.Ю. Принципы и направления модернизации инженерно-технологического обеспечения возделывания сельскохозяйственных культур [текст] / И.Ю. Тюрин // Научное обозрение. 2011. № 2. С. 47-51.
2. Левченко, Г.В. Повышение эффективности погрузки органических удобрений погрузчиком непрерывного действия и оптимизация параметров лопастного питателя [текст] / Г.В. Левченко / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 1998
3. Бедило, П.С. Исследования конструктивных параметров активизатора выгрузки плохосыпучих грузов на мощность и энергоемкость процесса выгрузки. [Текст]. / П.С. Бедило, Д.В. Швечихин, Т.В. Овчинникова // Научное обозрение №7, 2014 – с. 153-157.
4. Бедило, П.С. Устройство активизации выгрузки из кузова транспортного средства [Текст]./ П.С. Бедило, Д.В. Швечихин // Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники: Материалы Международного научно-технического семинара имени В.В. Михайлова. – Вып. 27. – Саратов, Буква 2014. – с.15-17.
5. Швечихин, Д.В. Классификация автотракторных прицепов сельскохозяйственного назначения. [Текст]./ Д.В. Швечихин // Новые технологии и технические средства в АПК: Материалы международной конференции посвященной 105-летию со дня рождения профессора Красникова Владимира Васильевича. – Саратов, ООО «Буква» – 2013. с.229-233.

References

1. Tyurin, I.Y. The principles and directions of modernization of engineering and technological support cropping [text] / I.Y.Tyurin // Scientific Review. 2011. № 2. pp 47-51.

2. Levchenko, G. V. improving the efficiency of loading of organic fertilizer truck and a continuous optimization of parameters of a rotary-vane feeder [text] / G. V. Levchenko / the Dissertation on competition of a dis-ci-tion of the degree of candidate of technical Sciences, Saratov state agrarian University named after. N. And. Vavilova. Saratov, 1998

3. Bedilo, P. C. Research design parameters of the activator illiquid unloading of goods to the power and intensity of the process of discharge. [Text]. / P. S. Badilo, D. V. Hvechihin, T. V. Ovchinnikova // Scientific obozrenie, No. 7, 2014 pp. 153-157.

4. Bedilo, P. S. Device activation unloading from the vehicle body [Text]./ P. S. Bedilo, D. V. Hvechihin // problems of efficiency and operation of automotive engineering: Materials of International scientific-technical seminar of a name of V. V. Mikhailov. – Vol. 27. – Saratov, Letter 2014. – p. 15-17.

5. Hvechihin, D. V. Classification of tractor trailers for agricultural purposes. [Text]./ D. V. Hvechihin // New technologies and technical means in agrarian and industrial complex: Materials of international conference dedicated to 105-th anniversary of the birth of Professor Krasnikov Vladimir Vasilyevich. – Saratov, LTD. "the Letter" – 2013. S. 229-233.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.120

Бобринев В.П.¹, Пак Л.Н.²

^{1,2}Кандидат сельскохозяйственных наук, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
**ДИНАМИКА РОСТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, СОЗДАНЫХ ПОСАДКОЙ
СЕЯНЦЕВ ПУЧКАМИ**

Аннотация

Проведена оценка состояния и динамики роста 38-летних лесных культур сосны обыкновенной (Pinus sylvestris) II класса возраста, созданных рядовыми посадками сеянцев пучками по типу строчно-луночных культур. Посадка пучком 3 и более сеянцев снижает рост всех посаженных деревьев, наблюдается срастание корней в молодом возрасте.

Ключевые слова: Забайкальский край, сосна обыкновенная, посадки пучками, сохранность, динамика роста, состояние.

Bobrinev V.P.¹, Pak L.N.²

^{1,2}PhD in Agriculture, Institute of natural resources, ecology and cryology SB RAS
**DYNAMICS OF FOREST GROWTH OF PINE PLANTATION, ESTABLISHED
BY PLANTING SEEDLINGS BEAMS**

Abstract

Assessed the status and dynamics of growth, development, 38-year-old forest plantations of Scots pine II age class created by ordinary planting seedlings beams according to the type of line-hole cultures. The planting in the same nest more than 4 seedlings reduces the growth of all planted trees, observed the intergrowth of the roots at a young age.

Keywords: TRANS-Baikal territory, Pinus sylvestris, planting beams, the safety, the dynamics of growth.

Вопросы повышения приживаемости и сохранности лесных культур до настоящего времени остаются одними из наиболее важных проблем лесного хозяйства Забайкальского края, в котором ежегодно списывается более 50% лесных культур.

Учитывая, что климат региона резко континентальный, характеризуется рядом неблагоприятных факторов, лесные культуры подвергаются риску гибели и часто гибнут вследствие дефицита влаги в весенне-летний период при периодически повторяющихся засухах [1].

Считается, что создание лесных культур рядовой посадкой сеянцев пучками по типу строчно-луночного размещения в сравнении с обычным рядовым способом посадки более совершенным в лесоводственном отношении [2,4]. Это объясняется равномерной приживаемостью, способствует их быстрому росту и более правильному развитию корневой системы.

Задача настоящего исследования – комплексная оценка состояния 38-летних лесных культур сосны обыкновенной, созданных рядовыми посадками сеянцев пучками по типу строчно-луночного размещения в бассейне нижнего течения р. Какова (Забайкальский край). Основной акцент направлен на изучение культур сосны II класса возраста, созданных рядовыми посадками сеянцев пучками с числом 2, 3 и 4 шт. в одну посадочную щель.

Цель исследований – изучить динамику роста культур сосны обыкновенной, созданных рядовыми посадками сеянцев пучками по типу строчно-луночного размещения, их сохранность и состояние.

Исследования проведены в рядовых одновозрастных культурах сосны обыкновенной на площади 3,0 га, расположенных в бассейне нижнего течения р. Какова (окрестности Ингодинского лесного стационара ИПРЭК СО РАН). Эта территория относится к Забайкальскому горному лесному району.

Климат района расположения лесных культур резко континентальный. Характеризуется рядом неблагоприятных климатических факторов для сохранности и роста лесных культур: среднегодовое количество осадков составляет 310-340 мм, из которых 250 мм выпадает в течение вегетационного периода; в весенне-летний период (май-июнь) устанавливается засушливая погода, осадков выпадает всего 40-60 мм, относительная влажность воздуха снижается до 15-20%, часто наблюдаются поздневесенние (июнь-июль) заморозки.

Посадка культур выполнена весной 1978 года на вырубке по гари в Читинском лесхозе Читинской области (ныне Забайкальский край) на супесчаных почвах, занятых ранее сосняком разнотравным. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляло 1,3%. Обработка почвы для посадки проведена на глубину 8-10 см плугом ПКЛ-70 через 3,3 м (длина борозд - 3,0 тыс. пог.м/га). Посадку проводили под меч Колосова через 1,2 м в ряду. В каждую посадочную щель высаживали: по 1 сеянцу (контроль) и пучками по 2, 3, 4 сеянца в 1 пучке. Во всех вариантах на 1 га было 2500

посадочных мест. При посадке культур использовали 3-летние сеянцы высотой 17-20 см, выращенные из семян местного сбора.

В пределах каждого варианта методом сплошного перечета измеряли высоту и диаметр, изучали приживаемость, сохранность и подсчитывали здоровые, ослабленные и усохшие особи.

При изучении приживаемости и сохранности установлено, что, в первые 10 лет, посадки с размещением сеянцев по 2, 3, 4 шт. в одну посадочную щель имели лучшие показатели (88,2-97,2%) в сравнении с контрольными посадками на 38-44% (табл. 1). Такие культуры при густоте посадки 2500 шт./га получаются редкие, они не соответствуют стандарту [3] и не переводятся в покрытую лесом площадь.

Спустя 10 лет, к моменту перевода культур в покрытую лесом площадь, а затем и к 38-летнему возрасту, посадки с размещением сеянцев пучками продолжали и продолжают иметь лучшую сохранность (80,7-90,0%). Наибольшая гибель деревьев отмечена в контрольном варианте (27,6%). Лучшую сохранность имели 38-летние культуры, созданные из расчета 3 сеянца в одно посадочное место (гибель составила всего 8,0-10,0%). Но такие посадки требуют большого расхода сеянцев - 7,5 тыс. шт. на 1 га. Поэтому оптимальным вариантом можно считать посадку лесных культур пучками из расчета 2 сеянца в одно посадочное место. Расход сеянцев при такой посадке минимальный – 5 тыс. шт./га. Такие культуры в 38-летнем возрасте по территории расположены более равномерно.

Таблица 1 – Сохранность сеянцев в одном посадочном месте

Число сеянцев, посаженных в одну посадочную щель	Сохранность культур в возрасте, лет								
	1	5	10	15	20	25	30	35	38
1 сеянец	$\frac{1670}{66,8}$	$\frac{1485}{59,4}$	$\frac{1356}{54,2}$	$\frac{1280}{51,2}$	$\frac{1190}{47,6}$	$\frac{1142}{45,6}$	$\frac{1101}{44,0}$	$\frac{1058}{42,3}$	$\frac{980}{39,2}$
2 сеянца	$\frac{2347}{93,9}$	$\frac{2285}{91,4}$	$\frac{2205}{88,2}$	$\frac{2150}{86,0}$	$\frac{2112}{84,5}$	$\frac{2077}{83,1}$	$\frac{2060}{82,4}$	$\frac{2030}{81,2}$	$\frac{2018}{80,7}$
3 сеянца	$\frac{2451}{98,0}$	$\frac{2409}{96,4}$	$\frac{2374}{94,9}$	$\frac{2361}{94,4}$	$\frac{2356}{94,2}$	$\frac{2326}{93,0}$	$\frac{2305}{92,1}$	$\frac{2283}{91,3}$	$\frac{2250}{90,0}$
4 сеянца	$\frac{2478}{99,1}$	$\frac{2446}{97,8}$	$\frac{2431}{97,2}$	$\frac{2401}{96,0}$	$\frac{2377}{95,0}$	$\frac{2301}{92,0}$	$\frac{2252}{90,0}$	$\frac{2230}{89,2}$	$\frac{2215}{88,6}$

Примечание: числитель – шт./га; знаменатель - %.

В пучках из 2 сеянцев довольно хорошо выражена дифференциация (рис. 2.). Анализ средних по размерам модельных деревьев 38-летнего возраста позволил вскрыть особенности в росте сравниваемых культур (рис. 1). При контрольной посадке среднее дерево имело диаметр 10 см, а в опытных посадках по 2 сеянца в пучке - средний диаметр смещался на ступень 12 см.

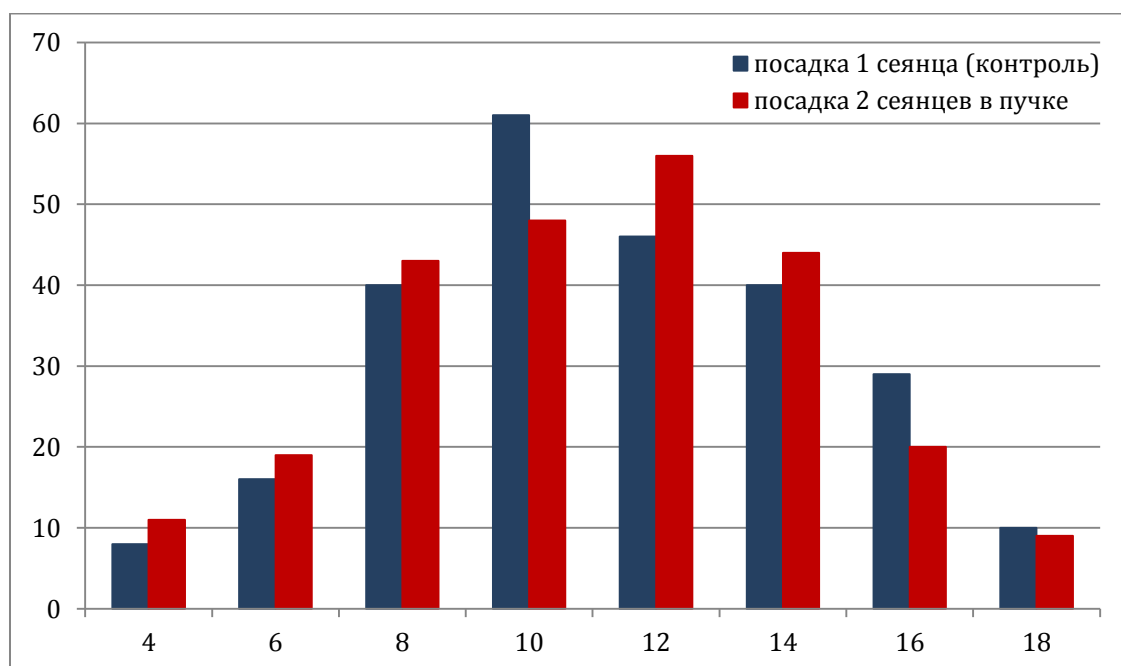


Рис. 1 – Распределение числа деревьев по ступеням толщины в 38-летних культурах сосны

Данные распределения деревьев по их физиологическому состоянию свидетельствуют о том, что в опытных посадках не идет интенсивный процесс самоизреживания (рис.2). Так, усохших деревьев здесь оказалось на 27-33% меньше, чем на контрольных посадках. Здоровых деревьев в 38-летних культурах сосны при посадке 1 семянца в посадочное место было 35,6% ослабленных - 3,6%, а погибших 60,8%. При посадке 2-4 семянца в посадочную щель здоровых деревьев соответственно было 74,8, 83,6, 78,0%; ослабленных – 6,4, 7,7, 11,2%; мертвых – 18,8, 8,7, 10,8%. Здесь также наблюдается, что при посадке 2 семянцев в одно посадочное место сохранность больше в два раза по сравнению с посадкой одного семянца. Происходит это в результате большей устойчивости к заглушению сорной растительностью. Деревья-лидеры при посадке по 2 семянца в одно посадочное место в первое десятилетие отличаются интенсивным ростом и составляют основной запас насаждения, превышающий запас обычных культур. Наибольшие размеры деревьев достигаются в группе с 3 растениями в одно посадочное место.

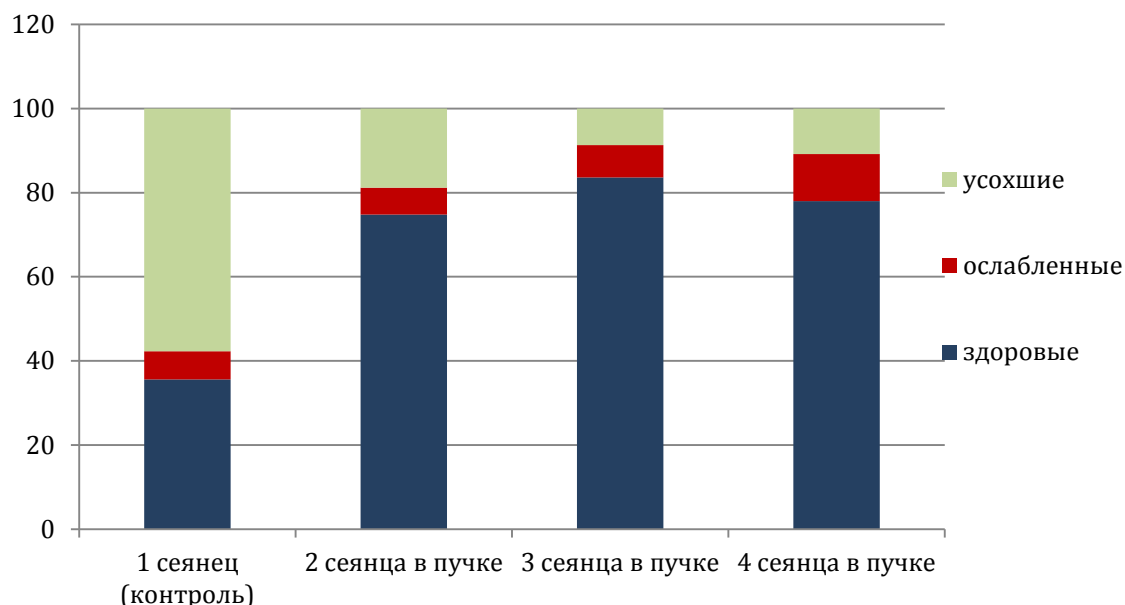


Рис. 2 – Распределение числа деревьев по состоянию в 38-летних культурах сосны обыкновенной

Исследования средних по размеру деревьев позволили установить особенности роста по высоте и диаметру сравниваемых лесных культур сосны (рис. 3, 4). У культур, созданных одним сеянцем, наблюдается прирост скачками и медленнее, он реагирует на изменение климата (осадки, температуру).

В культурах, созданных по 2-3 семянца в пучке, текущий рост в высоту меньше и зависит от изменения климата. Здесь культуры, в первом десятилетии, растут быстрее, сказывается более густое произрастание и срастание корней. Во втором классе возраста культуры, посаженные одним сеянцем, растут быстрее за счёт увеличения площади питания сеянцами.

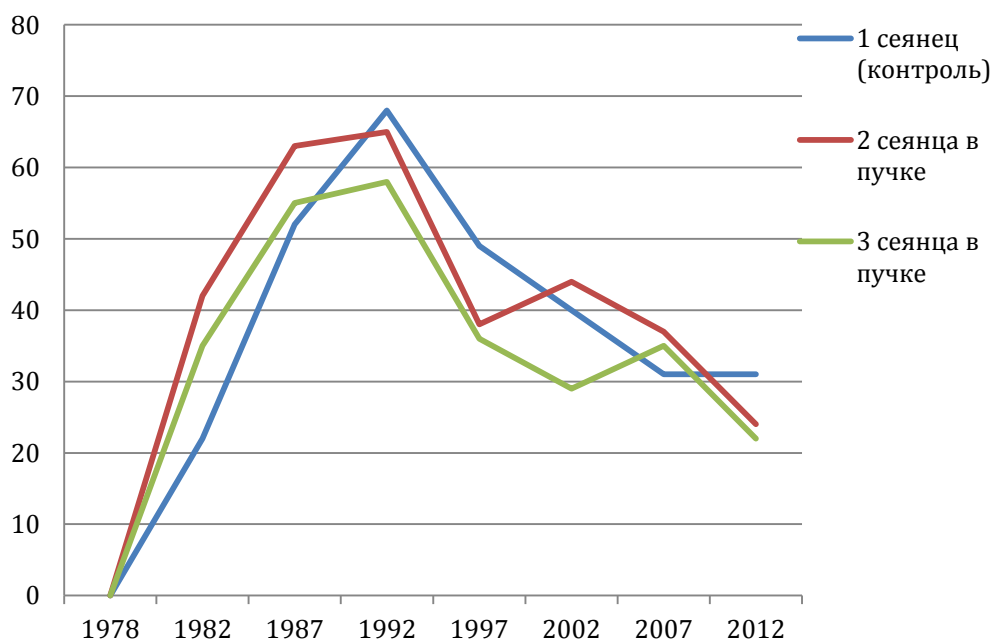


Рис. 3 – Текущий рост 38-летних культур сосны в высоту по годам с посадкой 1, 2 и 3 семянцев в одну посадочную щель

Ход роста культур по диаметру в первом классе возраста, быстрее в групповых посадках, а во втором классе возраста - медленнее, чем в культурах с посадкой 1 сеянца в одно посадочное место. При посадке пучками в одно посадочное место наблюдается деревьев-лидеров от одного до двух, но чаще в группе растет один лидер, остальные отстают в росте. Здесь в основном сказывается наследственность. В культурах созданных биогруппами наблюдается лучшее очищение от сучьев.

Анализ роста 38-летних лесных культур сосны обыкновенной в Забайкальском горном лесном районе показал, что посадка сеянцев с биологической и хозяйственной точки зрения целесообразнее создавать группами по 2 сеянца. Они обладают повышенной энергией роста и наибольшей жизнестойкостью и сохранностью.

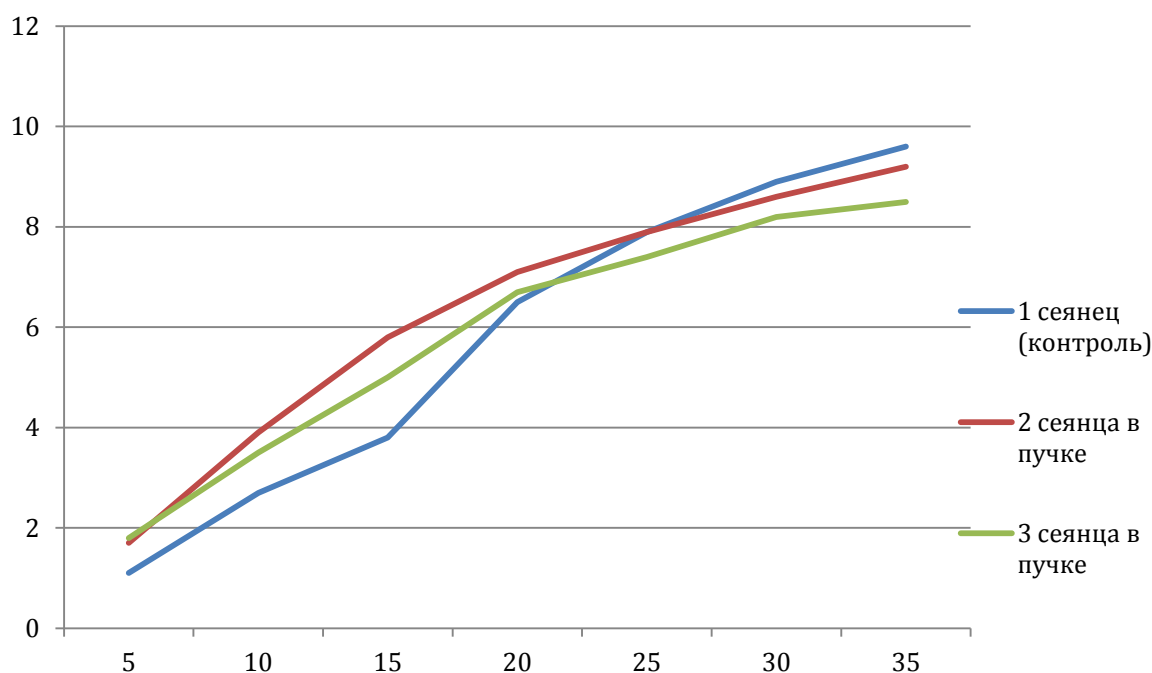


Рис. 4 – Ход роста культур сосны по диаметру с посадкой 1, 2, 3 сеянцев в одну посадочную щель в зависимости по годам

Лесные культуры, созданные в Забайкальском крае посадкой сеянцев пучками в одну посадочную щель, имеют следующие закономерности:

1. Наблюдается плавное изменение текущего роста в высоту и по диаметру при изменении климатических условий. Это связано с плотностью кроны и срастанием корней в гнезде. В первом десятилетии рост культур сосны в высоту, созданных посадкой сеянцев пучками, происходит быстрее, чем при контрольной посадке. В последующие годы лесные культуры в контрольных посадках растут быстрее, за счёт увеличения площади питания.

2. Крупные деревья в пучке имеют быстрый рост с начала посадки, а худшие отстают с начала посадки. Здесь сказывается качество посадочного материала и наследственные признаки.

3. В посадках пучками наблюдается срастание корней, в результате крупные деревья перехватывают питательные вещества и воду. Зачастую мелкие деревья, имеющие сросшиеся корни с крупными деревьями, засыхают.

4. В пучках ствол деревьев лучше очищается от сучьев. Посадку культур пучками необходимо проводить по 2 сеянца в одну посадочную щель.

5. После перевода лесных культур сосны, созданных пучками в покрытую лесом площадь целесообразно проводить лесоводственные уходы.

Литература

1. Бобринев В.П., Пак Л.Н. Лесные стационарные исследования в Забайкальском крае. Чита: Поиск, 2011. 492 с.
2. Маленко А. А. Особенности строения сосны по диаметру в посадках разной густоты // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 8 (74). - С. 60-62.
3. ОСТ 56-99-93 Культуры лесные. Оценка качества
4. Пименов А. В., Ерофеев С. П. Динамика развития сосны обыкновенной в гнездовых посевах // Лесоводство. - 2009. - № 2. - С. 10-20.

References

1. Bobrinev V.P., Pak L.N. Lesnye stacionarnye issledovaniya v Zabajkal'skom krae. Chita: Poisk, 2011. 492 s.
2. Malenko A. A. Osobennosti stroenija sosny po diametru v posadkah raznoj gustoty // Agrarnyj vestnik Urala. - 2010. - № 8 (74). - S. 60-62.
3. OST 56-99-93 Kul'tury lesnye ocenka kachestva
4. Pimenov A. V., Erofeev S. P. Dinamika razvitija sosny obyknovennoj v gnezdovyh posevah // Lesovodstvo. - 2009. - № 2. - S. 10-20.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.159

Вильвер Д.С.

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Южно-Уральский государственный аграрный университет

ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА ОТ ВОЗРАСТА ТЕЛОК ПРИ ПЕРВОМ ОСЕМЕНЕНИИ**Аннотация**

В статье приведен анализ изменчивости физико-химических свойств молока коров первого отела под влиянием возраста первого осеменения телок. Было установлено, что данный паратипический фактор оказывает влияние на качественные показатели молока.

Ключевые слова: содержание жира, белка в молоке.

Vilver D.S.

Associate professor, PhD in Agriculture, South Ural State University of Agriculture

THE DEPENDENCE OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF THE MILK FROM THE AGE OF HEIFERS AT FIRST INSEMINATION**Abstract**

The article presents the variability analysis of physico-chemical properties of milk of cows at first calving influenced by age of first insemination of heifers. It was found that this paratypic factor has an impact on milk quality indicators.

Keywords: fat content, protein content in milk.

Современные технологии переработки молока предъявляют высокие требования к качеству сырья, которое во многом определяется его физико-химическими и технологическими свойствами [1]. На основные свойства молока коров влияют многочисленные факторы, в том числе и возраст первого осеменения [2].

Исходя из вышеизложенного была поставлена цель – провести исследование физико-химических свойств молока коров первого отела черно-пестрой породы в зависимости от влияния возраста первого плодотворного осеменения.

Исследовательская часть работы проводилась на базе трех хозяйств Челябинской области. Объектом исследования явились первотелки, которые были разделены на три группы (I – возраст первого осеменения 15 – 16 месяцев, II – 17 – 18 месяцев, III – 19 – 20 месяцев).

Результаты исследования физико-химических свойств молока коров первого отела представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические свойства молока коров первого отела

Показатель	Группа		
	I	II	III
ОАО «Племенной завод Россия»			
Содержание жира, %	3,87±0,003	3,88±0,003	3,86±0,01
Содержание белка, %	3,28±0,004	3,28±0,004	3,27±0,01
Содержание казеина, %	2,64±0,06	2,61±0,03	2,55±0,02
Содержание сывороточных белков, %	0,58±0,02	0,58±0,04	0,56±0,06
Плотность, °А	29,1±0,6	29,2±0,5	28,7±0,3
Кислотность, °Т	18,9±0,4	19,0±0,4	18,6±0,2
Племенной репродуктор ФГУП «Троицкое»			
Содержание жира, %	3,56±0,03	3,55±0,01	3,57±0,05
Содержание белка, %	3,22±0,01	3,19±0,01	3,22±0,02
Содержание казеина, %	2,60±0,06	2,55±0,05	2,49±0,08
Содержание сывороточных белков, %	0,55±0,02	0,56±0,03	0,55±0,05
Плотность, °А	29,1±0,1	29,4±0,1	29,2±0,3
Кислотность, °Т	19,5±0,1	19,7±0,1	19,6±0,2
Молочно-товарная ферма ООО «Деметра»			
Содержание жира, %	3,74±0,004	3,71±0,007	3,78±0,003
Содержание белка, %	3,30±0,006	3,32±0,01	3,34±0,007
Содержание казеина, %	2,68±0,02	2,65±0,04	2,60±0,05
Содержание сывороточных белков, %	0,57±0,01	0,55±0,03	0,58±0,01
Плотность, °А	28,0±0,2	27,5±0,1	27,0±0,3
Кислотность, °Т	16,9±0,4	16,5±0,3	16,1±0,1

В результате проведенных исследований в племенном заводе установлено, что первотелки I группы превосходили животных других групп по таким показателям, как содержание казеина – на 1,1 – 3,5 % и сывороточных белков – на 3,6 %. Концентрация жира и белка в молоке коров первого отела III группы была минимальной. Межгрупповая разница составляла 0,4 % и 0,3 % соответственно.

Качественные показатели молока (жир и белок) в племенном репродукторе варьировали от 3,55 % и 3,19 % (II группа) до 3,57 % (III группа) и 3,22 % (I и III группы). Наивысшее содержание казеина в молоке было отмечено у первотелок с ранним сроком первого осеменения (I группа) – 2,60 %, это выше на 2,0 – 4,4 % в сравнении со сверстницами. По содержанию сывороточных белков достоверных различий выявлено не было.

Наиболее важные показатели молока в пищевом отношении – это жир и белок. На молочно-товарной ферме наибольшее их содержание было отмечено в молоке коров III группы – 3,78 % и 3,34 % соответственно. Содержание

казеина и сывороточных белков, которые учитывают при дальнейшей переработке молока, незначительно варьировали в зависимости от изучаемого паратипического фактора.

При исследовании физических свойств молока у первотелок установлено, что оно полностью соответствовало требованиям ГОСТ.

В результате проведенных исследований установлено, что в условиях ОАО «Племзавод Россия» первотелки II группы имели более высокую плотность и титруемую кислотность молока – 29,2 °А и 19,0 °Т. Данные показатели были выше по отношению к коровам I группы на 0,3 % и 0,5 %, а III группы – на 1,7 % и 2,2 % соответственно.

В племенном репродукторе молоко первотелок также II группы отличалось повышенной плотностью, а в молоке животных I и III групп – была снижена до 29,1-29,2 °А. По титруемой кислотности лучшим было молоко также II группы – 19,7 °Т.

В целом у первотелок, содержащихся в товарном хозяйстве в сравнении с племенными предприятиями, физические показатели молока были снижены. Здесь коровы первого отела I группы имели превосходство по плотности и кислотности над первотелками II группы на 1,8 % и 2,4 %, а III группы – на 3,7 % и 5,0 % соответственно.

Таким образом, результаты исследований выявили влияние возраста первого осеменения телок, как на молочную продуктивность, так и на физико-химические свойства молока.

Литература

1. Вильвер Д.С. Физико-химические показатели молока коров в зависимости от возраста первого осеменения телок // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. С. 110-112.

2. Вильвер Д.С. Вариабильность физико-химических свойств молока коров в зависимости от паратипических факторов // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 4 (27). – С. 3-6.

References

1. Vil'ver D.S. Fiziko-himicheskie pokazateli moloka korov v zavisimosti ot vozrasta pervogo osemenenija telok // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. С. 110-112.

2. Vil'ver D.S. Variabil'nost' fiziko-himicheskikh svoystv moloka korov v zavisimosti ot paratipicheskikh faktorov // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ja. – 2014. – № 4 (27). – С. 3-6.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.038

Ермолова Е.М.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Южно-Уральский государственный аграрный университет

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНЕЗИТА В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

Аннотация

В статье рассмотрен вопрос применения кормовой добавки магnezит производства комбината ОАО «Магnezит» г. Сатки Челябинской области в рационах свиней на откорме. Его влияние на среднесуточный прирост и экономическую эффективность.

Ключевые слова: живая масса, поросята на откорме, среднесуточный прирост.

Ermolova E.M.

PhD in Agriculture, Associate Professor,

South Ural State Agricultural University

APPLICATION MAGNESITE DIETS FATTENING PIGS

Abstract

In the article the question of use of the feed additive magnesite production plant of "Magnezit" Satka Chelyabinsk region in the diets of fattening pigs. His influence on daily gain and cost-effectiveness.

Keywords: body weight, pigs for fattening, average daily gain.

Основными нормируемыми макроэлементами рациона всех сельскохозяйственных животных являются кальций, фосфор, натрий, калий и хлор. Такой важный элемент питания животных, как магний, в рационах не нормируется. Считается, что наличие данного элемента в кормах вполне обеспечивает потребность организма в нем, хотя научными исследованиями доказана важность магния в полноценном кормлении сельскохозяйственных животных, в том числе и свиней. [1, 2, 4] Относительно нормы магния в рационах свиней имеются различные точки зрения: от 0,05-0,06% в исследованиях [3] до 0,4-0,5% от сухого вещества рациона в рекомендациях [4].

Целью наших исследований являлось установить эффективность использования магnezита в качестве кормовой добавки в рационах молодняка свиней на откорме.

В задачу исследований входило:

✓ сравнить изменения живой массы и среднесуточного прироста;

Для решения поставленных задач на базе свинофермы СХП им. Свердлова Шатровского района Курганской области были проведены исследования. Научно-хозяйственный опыт проводился на боровках четырех групп (крупная белая х ландрас), находящихся на выращивании и откорме, по 15 голов в каждой. Формирование животных в группы проходило по принципу сбалансированных групп (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
I контрольная	15	Основной рацион кормления (ОР)
II опытная	15	ОР + 50% магнезита от нормы
III опытная	15	ОР + 100% магнезита от нормы
IV опытная	15	ОР + 150% магнезита от нормы

В учетный период кормление боровков осуществлялось согласно схеме опыта. Животные I контрольной группы получали рацион по детализированным нормам, II опытной – такой же рацион, но с добавлением магнезита 50% от рекомендуемой нормы ввода, III опытной – с добавлением 100% нормы магнезита (0,133 г/кг живой массы), IV опытной – 150% от рекомендуемой нормы.

В течение всего опыта во всех группах осуществлялось групповое нормированное кормление рационами концентратного типа, сбалансированными по всем питательным веществам в соответствии с детализированной системой нормированного кормления свиней.

Изучаемые нами дозировки кормовой добавки магнезит в рационах растущих откармливаемых свиней оказали определенное влияние на рост животных. Динамика изменения живой массы поросят за период опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы свиней за период опыта, кг ($X \pm m_x$, $n=15$)

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
3	31,64±0,33	31,50±0,30	31,70±0,33	31,60±0,34
4	48,98±0,29	49,33±0,36	48,91±0,45	48,65±0,41
5	68,33±0,35	69,13±0,48	67,05±0,58	66,06±0,51**
6	86,77±0,59	88,66±0,73	85,03±0,76	83,11±0,56***
7	103,57±0,84	106,96±0,99*	101,53±1,01	98,41±0,64***
8	119,88±1,15	124,03±1,29*	115,85±1,20*	112,71±0,82***
Абсолютный прирост				
Относительный прирост, %	88,24±1,17	92,53±1,30	84,15±1,08*	81,11±0,73***
	116,4±8,08	118,8±8,25	114,1±7,90	112,4±7,79

Здесь и далее: *) $P<0,05$; **) $P<0,01$; ***) $P<0,001$.

При одинаковой постановочной живой массе свиней на опыт (31,50 – 31,64 кг) существенных различий между группами в первый месяц выращивания не наблюдалось. Если в I контрольной группе средняя живая масса одной головы составила 48,98 кг, то во II группе она была 49,33, в III – 48,91 и в IV группе – 48,65 кг. В 5-месячном возрасте свиней различия в живой массе подопытных животных были более выраженными. Так, если в I контрольной группе живая масса одной головы была 68,33 кг, то во II группе она увеличилась на 800 г и составила 69,13 кг, но с повышением дозировки магнезита в рационах свиней III и IV групп наблюдается заметное снижение интенсивности роста животных. В итоге средняя живая масса свиней в III группе, в сравнении с I контрольной, уменьшилась на 1,28 кг, в IV группе – на 2,27 кг ($P<0,01$). Данная закономерность с явно выраженным различием сохранилась и в период откорма. В 6-месячном возрасте живая масса поросят I контрольной группы составила 86,77 кг, во II группе – 88,66 кг, что превосходило животных I контрольной группы на 1,89 кг. В 7-месячном возрасте разрыв в живой массе свиней между группами увеличился: во II группе живая масса превосходила животных I контрольной группы на 3,39 кг ($P<0,05$), в III и IV группах, наоборот, уступала на 2,04 и на 5,16 кг ($P<0,001$).

В последний месяц откорма, то есть при окончании научно-хозяйственного опыта в 8-месячном возрасте, живая масса свиней в I контрольной группе составила 119,88 кг, во II опытной – 124,03, в III – 115,85 и в IV опытной группе – 112,71 кг, в результате чего за учетный период в I контрольной группе был получен абсолютный прирост живой массы 88,24 кг, во II опытной – 92,53 кг.

Соответственно и относительный прирост живой массы, характеризующий развитие животных в период выращивания и откорма, изменялся аналогичным образом. В результате самый высокий относительный прирост живой массы наблюдался во II опытной группе – 118,8%, затем в I контрольной – 116,4, в III опытной – 114,1 и в IV опытной группе – 112,4%.

Литература

1. Кокорев, В.А. Биологическое обоснование потребности супоросных свиноматок в макроэлементах. - Саранск, 1990. - С. 22-139.
2. Кузнецов С.Г. Функциональные тесты на обеспеченность организма поросят кальцием/ Сб. науч. тр. ВНИИФБП с-х животных.-1988, вып. 4 (92). - С. 66-72.
3. Петрухин, И.В. Биологические основы выращивания поросят. -М.: Россельхозиздат, 1976. - 287 с.
4. Хеннинг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1976. – 559 с.

References

1. Kokorev, VA Biological substantiation requirements of pregnant sows in macronutrients. - Saransk, 1990. - P. 22-139.
2. Kuznetsov SG Functional tests on pigs providing the body with calcium / Coll. scientific. tr. With VNIIFBP's zhivotnyh. 1988, vol. 4 (92). - S. 66-72.
3. Petruhin, IV Biological bases of rearing pigs. -M.: Rosselkhozizdat, 1976. - 287 p.
4. Henning, A. Minerals, vitamins, biostimulants in feeding farm animals. - M.: Kolos, 1976. - 559 p.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.097

Зайцев В.В.¹, Константинов В.А.², Корнилова В.А.³¹Доктор биологических наук, ²доктор сельскохозяйственных наук, ³доктор сельскохозяйственных наук, Самарская государственная сельскохозяйственная академия**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ-КОНЦЕНТРАТОВ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ****Аннотация**

В статье приводятся результаты исследований по использованию экструдированных комбикормов-концентратов в кормлении новотельных коров. При этом было выяснено, что использование метода экструдирования при обработке зерна овса, ячменя и бобов полножирной сои позволяет увеличить в них, по сравнению с натуральным зерном, весь комплекс питательных веществ (количество обменной энергии, содержание сухого вещества, сырого и переваримого протеина, БЭВ, сахара и, наоборот, снизить содержание сырой клетчатки).

Ключевые слова: молоко, корова, экструдированный корм.

Zaitsev V.V.¹, Konstantinov V.A.², Kornilova V.A.³¹PhD in Agriculture, ²PhD in Agriculture, ³PhD in Agriculture, Samara State Agricultural Academy**EFFICIENCY OF USE OF EKSTRUDER CONCENTRATED MIX FEEDS IN FEEDING OF COWS****Abstract**

In article results of researches on use the ekstruder concentrated mix feeds are given in feeding of cows. Thus it was found out that use of a method of extruding when processing grain of oats, barley and beans of full-fat soy allows to increase in them, in comparison with natural grain, all complex of nutrients (amount of exchange energy, the content of solid, a crude and perevarimy protein, BEV, sugar and, on the contrary, to lower the content of crude cellulose).

Keywords: milk, cow, ekstruder feed.

Для того чтобы в большей мере реализовать генетический потенциал животных необходимо создать прочную кормовую базу, сбалансировать рационы по основным питательным, минеральным и биологически активным веществам [4].

Одной из проблем современного животноводства является повышение продуктивности животных за счет более высокой эффективности использования питательных веществ корма. Этого можно достичь путем повышения обмена веществ организма животного и обменной энергии корма, увеличения трансформации питательных веществ корма в продукцию за счет применения новых технологий подготовки кормов к скармливанию [1, 2, 3, 5, 6].

Одним из способов обработки зерна злаковых и зернобобовых культур является экструзия. Бытует мнение, что зерно, обработанное методом экструзии не эффективно в кормлении жвачных. Это связано с тем, что крахмал из зернофуража сбраживается амилолитической микрофлорой рубца до молочной кислоты, а продукты расщепления крахмала декстрины и моносахара в процессе экструзии сбраживаются ещё интенсивнее и поэтому предлагается использовать гранулированные комбикорма и плющеное зерно.

Мы предлагаем подойти к проблеме кормления высокопродуктивных коров с другой стороны. В связи с тем, что для бактериальной клетки энергетическим питанием является глюкоза, перед нами была поставлена задача, найти форму и донести глюкозу и комплекс питательных и биологически активных веществ до целлюлозолитической микрофлоры. Идея состояла в том, что целлюлозолитическая микрофлора расщепляет и сбраживает целлюлозу основного рациона до уксусной кислоты и чем больше её образуется в рубце, тем больше молока синтезируется в молочной железе. После потребления животным корма целлюлозолитическая микрофлора начинает работать не раньше чем через 2 часа. Мы предложили давать животным концентрированный корм в виде гранулированного экспанданта (форма губки), который после скармливания попадает в зону рубцовой жидкости, где находится основная масса микрофлоры. Данная форма не опускается на дно рубца, как гранула, где находятся в основном простейшие (инфузории) и не поднимается в верхнюю зону (зона образования газов), как стренг. Форма губки не позволяет амилолитической и молочнокислой микрофлоре сбродить глюкозу и при этом создаётся возможность для развития целлюлозолитической микрофлоры. Деление клетки начинается уже через 20 минут в геометрической прогрессии. Данный подход позволяет в короткое время создать доминирующие условия для целлюлозолитической микрофлоры, которая в дальнейшем контролирует развитие остальной микрофлоры рубца. Что это нам даёт, во-первых, целлюлозолитическая микрофлора раньше расщепляет и сбраживает целлюлозу основного рациона до уксусной кислоты, во-вторых, предохраняет высокопродуктивную корову в первую неделю от сдаивания телом, пока полностью не раскрыты преджелудки, не даёт развитию ацидоза на сенажно-силосно-концентратном типе кормления. И ещё, что важно, для высокопродуктивной коровы необходимо 400 г зернофуража на 1 л молока. Если при суточном удое 30 л корове необходимо дать 12 кг зернофуража, то гранулированного экспанданта достаточно 6,5 кг, что даёт нам возможность экономить до 50% зерна.

Для наглядности влияния на обрабатываемые корма, приведем сравнительные характеристики углеводного состава основных зерновых ингредиентов, до и после экструдирования, в % от сухого вещества (таблица 1).

Как видно из данных таблицы, после экструзионной обработки практически вдвое увеличивается питательная ценность кормов. Скармливание дойным коровам белково-экструдированных кормов позволит улучшить полноценность их питания, повысить уровень продуктивности и качественные показатели молочной продукции.

Таблица 1 – Углеводный состав до и после экструдирования

Ингредиенты	Крахмал	Декстрины	Сахара
Ячмень	50,5	6,4	5,6
Ячмень экструдированный	11,8	39,9	9,6
Пшеница	46,5	4,8	5,3
Пшеница экструдированная	18,2	20,3	9,8
Горох	25,8	5,6	3,1
Горох экструдированный	15,6	8,6	3,5

При даче животным экструдированного корма резко снижается расщепление белка в рубце, что улучшает аминокислотный состав кормовых масс (химуса) в тонком отделе кишечника и одновременно снижает образование аммиака. Это способствует значительному удержанию дополнительного азота в организме коров и следовательно, дополнительному белковому синтезу (молока и мяса).

Введение экструдированных кормов в рационы молочных коров, особенно высокопродуктивных, с их повышенным обменом веществ, уменьшает проблемы дисфункции рубца (ацидоз, руминит, паракератоз, хромоту), связанные с традиционным потреблением концентратов с высоким уровнем крахмала, при этом улучшает энергонасыщенность рациона и повышает содержание белка.

В связи с этим был проведен научно-исследовательский эксперимент по изучению эффективности и экономической целесообразности использования экструдированных кормов в кормлении новотельных коров голштинизированной чёрно-пёстрой породы при раздое. В задачи исследований входило определение влияния экструдированных кормов на увеличение молочной продуктивности коров, качество молока и на экономическую эффективность.

Исследования проводили в условиях ЗАО "Константиново" Пензенского района Пензенской области.

Для решения поставленных задач сформировали две группы коров (опытная и контрольная) по 20 животных в каждой. Опыт проводили по следующей схеме (таблица 2).

Подготовка, смешивание, кратность раздачи кормов и нормирование суточного кормления осуществлялось по технологии производства, принятой на ЗАО "Константиново". Срок проведения опыта 26 календарных дней.

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта

Период опыта	Группа	Количество животных, голов	Схема кормления
Главный	контрольная	20	В составе ОР: сенаж разнотравный, силос кукурузный, концентрат КК-60-46
	опытная	20	В составе ОР: сенаж разнотравный, силос кукурузный, экструдированный корм КК-60-48

Учет молочной продуктивности проводили по данным контрольных доений по программе «Вестфалия Сэрдж» по каждой корове на календарный день в контрольной и опытной группах.

Доступ животных к воде и поваренной соли – свободный.

Фактическое потребление кормов в главный период опыта представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Фактическое потребление кормов дойными коровами и питательность рационов в главный период опыта (на голову/сут)

Показатель	Ед.изм.	Группа	
		контрольная	опытная
Сенаж разнотравный	кг	15	15
Силос кукурузный	кг	11	11
КК-60-46, производства ЗАО «Константиново»	кг	10,7	
КК-60-48 экструдированный, производства И.П. «Синяков В.А.»	кг		10,0
В рационе содержится:			
ЭЖЕ		19,5	19,0
обменной энергии	МДж	195,1	189,9
сухого вещества	кг	17,86	17,26
сырого протеина	г	2431	2776
переваримого протеина	г	1684	2074
РП	г	2046	2058
НРП	г	490	542
сырого жира	г	937	892
сырой клетчатки	г	3253	3081
крахмала	г	4753	2209
сахара	г	537	974
кальция	г	64	133
фосфора	г	58	100
NaCl	г	Вволю	
Цена рациона	Руб.	139	232

Практически при одинаковом потреблении основных питательных веществ из суточного рациона контрольной и опытной групп, получили следующую продуктивность (таблица 4). В главный период опыта при кормлении животных разными комбикормами-конcentратами показатели молочной продуктивности имели некоторые различия при одинаковом содержании жира и белка в молоке. Так, по сравнению с контрольной группой, в опытной группе увеличился среднесуточный удой на одну корову на 5,77 кг (22,6%), жирность молока в обеих группах на конец опыта составила 3,48%, но за счет увеличения продуктивности, суточное количество молочного жира в опытной группе увеличилось на 202 г.

Таблица 4 – Молочная продуктивность подопытных коров в главный период опыта (n=20)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Суточный удой, кг (начало опыта)	22,25	22,27
Суточный удой, кг (конец опыта)	19,74	25,51
Разница, +/- (кг)		+5,77
Содержание жира в молоке, % (начало опыта)	3,48	3,48
Содержание жира в молоке, % (конец опыта)	3,48	3,48
Разница, +/- (%)	0,0	0,0
Суточное количество молочного жира, г (начало опыта)	774	775
Суточное количество молочного жира, г (конец опыта)	686	888
Разница, +/- (г)		+202
Содержание белка в молоке, % (начало опыта)	3,00	3,00
Содержание белка в молоке, % (конец опыта)	3,00	3,00
Разница, +/- (%)	0,0	0,0
Суточное количество молочного белка, г (начало опыта)	668	668
Суточное количество молочного белка, г (конец опыта)	592	765
Разница, +/- (г)		+173

Количество молочного белка в обеих группах на конец опыта составила 3,00%, но за счет увеличения продуктивности, суточное количество молочного белка в опытной группе увеличилось на 173 г на корову.

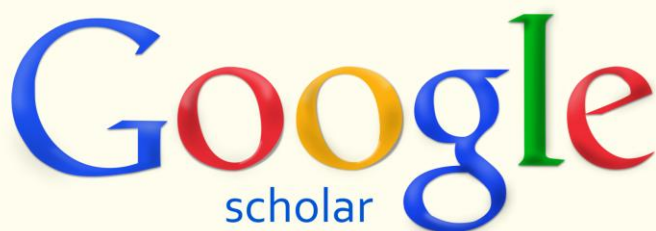
Таким образом, исходя из приведённых исследований можно сделать заключение, что использование метода экструдирования при обработке зерна овса, ячменя и бобов полножирной сои позволяет увеличить в них, по сравнению с натуральным зерном, весь комплекс питательных веществ (количество обменной энергии, содержание сухого вещества, сырого и переваримого протеина, БЭВ, сахара и, наоборот, снизить содержание сырой клетчатки). Использование в рационе новотельных коров экструдированного комбикорма-концентрата позволило увеличить. Для производства предлагаем при раздое новотельных коров использовать экструдированный комбикорм – концентрат КК-60-48. Постоянное кормление экструдированными кормами позволит еще увеличить удои, повысить качество молока, оздоровить поголовье стада с увеличением количества лактаций.

Литература

1. Швецов, Н.Н., Молочная продуктивность коров при кормлении кормосмесями с проращенными экструдированными зерновыми компонентами// Швецов Н.Н., Иевлев М.Ю./Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 31. С. 208-211.
2. Шевченко, Н.И. Использование питательных веществ рационов коровами чёрно-пёстрой породы// Шевченко Н.И./Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т. 3. № 35-1. С. 105-108.
3. Швецов, Н.Н. Использование проращенных экструдированных зерновых кормов в кормосмесях для дойных коров // Швецов Н.Н., Иевлев М.Ю./Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. Т. 3. № 3. С. 56-58.
4. Афанасьев, В.А. Современное состояние и перспективы развития комбикормовой промышленности российской федерации// Афанасьев В.А./ Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. № 3. С. 116-124. (
5. Яцко, Н.А., Качественные характеристики «защищенного» протеина рапсовых кормов и их влияние на молочную продуктивность коров// Яцко Н.А., Сучкова И.В., Летунович Е.В./Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины".
6. Ляпченков, В.А. Эффективное кормление высокопродуктивного молочного стада// Ляпченков В.А., Артюхов А.И., Сорокин А.Е./Зоотехния. -2014. -№ 6. -С. 8-9.

References

- 1.Shvesov. N.N., Suckling productivity of cows at feeding with mix feeds with the couched extruded grain-growing components// Shvesov. N.N., Ivliev M.U./Labos the Kuban state agrarian university. 2011. № 31. С. 208-211.
2. Shevchenko, N.I. Use of nutritives of rations by the cows of blackly-pied breed// of Shevchenko N.I./Bulletin the Orenburg state agrarian university. 2012. Т. 3. № 35-1. С. 105-108.
3. Shvesov. N.N., Use of the couched extruded grain-growing forage in кормосмесях for the milch cows // Shvesov. N.N., Ivliev M.U./ Bulletin the Kursk state agricultural academy. 2011. Т. 3. № 3. С. 56-58.
4. Afanasev B.A. Modern state and prospects of development of mixed fodder industry of the Russian federation// Afanasev B.A./ Announcer of the Voronezh state agrarian university. 2012. № 3. С. 116-124.
5. Yacko, N.A., High-quality descriptions of the «protected» protein of rape forage and their influence on the suckling productivity of korov// Yacko N.A., Suchkova I.v., Letunovich E.V./Uchenye messages of establishment of education "Vitebsk orders "Sign of honour" state academy of veterinary medicine".
6. Lyapchenkov, V.A. Effective feeding of highly productive milk stada// LyapchenkoV V.a., ArtyukhoV A.I., Sorokin A.E./Zootekhniya. 2014.- № 6.-P. 8-9.



*Международный научно-исследовательский журнал включен в базу научного цитирования **Google Scholar**.*

***Google Scholar** – поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Наличие статей в **Google Scholar** увеличивает возможность цитируемости, не только в России, но и за рубежом.*

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.203

Замана С.П.¹, Кондратьева Т.Д.²

¹Доктор биологических наук, профессор, Государственный университет по землеустройству,

²кандидат биологических наук, ООО «Живые бактерии»

ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТА АГРОАКТИВ НА СИСТЕМУ ПОЧВА-РАСТЕНИЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ

Аннотация

Приведены результаты определения жизненно-важных и токсичных химических элементов в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Московской области и листьях земляники при применении нового биопрепарата Агроактив - совместной разработки ученых Бельгии и России. Показано, что при применении Агроактива кусты земляники имели более мощную корневую систему и значительно больше листьев.

Ключевые слова: биопрепарат, жизненно-важные элементы, токсичные элементы.

Zamana S.P.¹, Kondratjeva T.D.²

¹PhD in Biology, professor, State University of Land Use Planning;

²PhD in Biology, Live Bacteria Ltd

ECOLOGICAL AND BIOGEOCHEMICAL EVALUATION OF THE "AGROACTIVE" BIOLOGICAL PRODUCT INFLUENCE ON SOIL-PLANT SYSTEM AT WILD STRAWBERRY CULTIVATION

Abstract

The research paper presents the results of content evaluation of the vital and toxic chemical elements in sod podzolic soil with moderate gleyic properties of Moscow Region and in wild strawberry leaves after applying a new Agroactive biological product - joint development of scientists from Belgium and Russia. The study revealed that the application of the Agroactive product has lead to the creation of more powerful root system and much more leaves in wild strawberry bushes.

Keywords: biological product, vital elements, toxic elements.

Применение микробиологических препаратов при выращивании различных сельскохозяйственных культур открывает большие возможности для увеличения биологической продуктивности растений [1-3] и улучшения их качественного состава [4]. Зарубежные ученые [5-6] отмечают, что применение непатогенных почвенных бактерий, особенно из рода *Bacillus* [7], живущих на корнях растений, является очень перспективным направлением. К биопрепаратам, характеризующимся потенциально высокой ростостимулирующей активностью, относится Агроактив – совместная разработка ученых Бельгии и России.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния биопрепарата Агроактив на аккумуляцию жизненно-важных и токсичных химических элементов вегетативными органами растений (листьями) на примере земляники.

Материалы и методы

Характеристика биопрепарата Агроактив

В состав Агроактива входят бактерии, гуминовые вещества и их производные, аминокислоты, витамины, минеральные соли и другие вещества. Препарат содержит 15 видов уникальных почвенных микроорганизмов, живущих в плодородной почве - черноземе типичном, в том числе спорообразующие бактерии *Bac. Subtilis*. Агроактив представляет собой порошок, вносимый в почву в виде питательного раствора. Перед использованием биопрепарат предварительно растворяют в теплой (температура +20⁰ – +30⁰С) не хлорированной воде, а затем дают постоять в теплом и темном помещении в течение суток. В период роста растений бактерии препарата образуют с аборигенной микрофлорой ассоциации и вступают в симбиоз с корешками растений.

Место проведения опыта. Для оценки влияния Агроактива на систему почва-растение микрополевой опыт с земляникой сорта Гигантелла был заложен на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Московской области.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка. Химический анализ почвы, проведенный перед закладкой опыта, показал, что дерново-подзолистая среднесуглинистая почва имела следующие агрохимические показатели: рН_{KCl}=5,8, гумус – 2,2%, нитратный азот – 0,8 мг/кг, аммонийный азот – 35,5 мг/кг, подвижный фосфор – 215 мг/кг Р₂O₅, обменный калий - 47 мг/кг К₂O, обменный кальций – 9,5 мг-экв/100 г, обменный магний – 1,7 мг-экв/100 г.

Выращиваемые в опыте растения. Для опыта использовали землянику сорта Гигантелла, которая характеризуется мощным кустом с крупными листьями. Цветоносы хорошо держат ягоды и имеют толщину 1 см; ягоды очень большие, весом около 100 г.

Методика проведения опыта. Схемой нашего опыта предусматривалось два варианта: 1) контроль, 2) Агроактив. Делянки имели размер 5 м², на них располагалось 40 растений земляники в 4 ряда. Биопрепарат вносили при посадке земляники, а затем 3 раза в течение вегетации (из расчета 1 г препарата на 1 растение, предварительно разведенная в 100 мл воды и настаивая 20 часов). В конце лета в одних и тех же точках опробования отбирали почву (с глубины 0-10 см) и листья земляники для химического анализа.

Методы анализа. Химические элементы в почве определяли следующими методами: подвижный фосфор и обменный калий – по ГОСТ 26205-91, обменный кальций и обменный магний – по ГОСТ 26487-85, подвижные формы микроэлементов - меди, цинка, железа, марганца и кобальта – в ацетатно-аммонийном буфере с рН 4,8 [8], кислоторастворимые формы тяжелых металлов – в 1М HCl вытяжке [9], валовое содержание мышьяка – фотометрическим методом [10].

Химический элементный состав листьев земляники определяли с помощью атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой на приборе Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США) и с помощью масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на приборе Elan 9000 (Perkin Elmer, США). Статистическую обработку полученных данных осуществляли стандартными методами.

Результаты и обсуждение

Химический элементный состав почвы. Результаты определения химических элементов в почве представлены в таблице 1.

При внесении Агроактив увеличилось содержание подвижного фосфора (с 183 мг/кг до 211 мг/кг P_2O_5), обменного калия (с 62,1 мг/кг до 75,6 мг/кг K_2O), обменного кальция (с 1426 мг/кг до 1566 мг/кг) и обменного магния (с 224 мг/кг до 269 мг/кг). В данной почве наблюдалось очень высокое содержание P_2O_5 , среднее содержание K_2O и обменного кальция. По отношению к контролю фосфор составлял 115%, калий – 122%, кальций – 110%, магний – 120%. Уровни содержания в почве жизненно-важных макроэлементов по убывающей располагаются в ряд: $Ca > Mg > P_2O_5 > K_2O$.

Содержание подвижных форм важнейших эссенциальных микроэлементов (определяемых в ацетатно-аммонийном буфере) при внесении биопрепарата также увеличивалось: цинка – с 11,4 мг/кг до 22,9 мг/кг, марганца – с 27,6 мг/кг до 33,0 мг/кг, железа – с 4,72 мг/кг до 5,92 мг/кг; содержание меди и кобальта в обоих вариантах было одинаковым (0,01 мг/кг). В данной почве очень высокое содержание доступных растениям форм цинка и марганца и, наоборот, очень низкое содержание доступных форм меди и кобальта. По отношению к контролю содержание цинка в опытном варианте составляло 201%, марганца – 120%, железа – 125%.

Таблица 1 – Содержание химических элементов в почве опыта, мг/кг

Элементы	Среднее содержание в вариантах опыта	
	Контроль	Агроактив
P_2O_5	183±2	211±2***
K_2O	62,1±0,8	75,6±0,8***
Ca	1426±21	1566±21**
Mg	224±10	269±7**
Fe	4,72±0,22	5,92±0,11**
Cu	0,01±0,001	0,01±0,001
Zn	11,4±0,5	22,9±0,5***
Mn	27,6±0,3	33,0±0,6***
Co	0,01±0,001	0,01±0,001
Hg	0,4±0,04	0,02±0,001***
As	17,0±0,4	13,1±0,3***
Cd	0,36±0,02	0,24±0,001***
Pb	12,6±0,3	9,3±0,2***

** = существенная разница при $P < 0,01$
 *** = существенная разница при $P < 0,001$

Содержание кислоторастворимых форм токсичных элементов при внесении биопрепарата Агроактив уменьшалось: свинца – с 12,6 мг/кг до 9,3 мг/кг, кадмия – с 0,36 мг/кг до 0,24 мг/кг, ртути – с 0,40 мг/кг до 0,02 мг/кг. Количество свинца составляло 74%, кадмия – 67%, мышьяка – 77%, ртути – 5% по отношению к контролю. Уровни содержания токсичных химических элементов в почве опыта можно расположить по убывающей в следующем порядке: $As > Pb > Hg > Cd$.

Химический элементный состав листьев земляники. В течение вегетации проводили визуальные наблюдения за развитием посаженных растений земляники. По внешнему виду растения из делянок, где применяли биопрепарат, значительно отличались от растений из контрольного варианта. Кусты земляники из опытного варианта имели более мощную корневую систему и значительно больше листьев (рис.). В варианте с применением Агроактив в кусте в среднем насчитывалось до 25 листьев, длина корней составляла около 30 см; в контрольном варианте – до 12 листьев и корни имели длину до 20 см.



Рис. – Земляника из опытного (слева) и контрольного (справа) вариантов

При внесении Агроактив в листьях земляники из макроэлементов существенно увеличилось содержание натрия - с 5,75 мг/кг до 6,63 мг/кг ($P < 0,05$), в то же время существенно уменьшилось содержание калия - с 16155 до 10333 мг/кг ($P < 0,001$) и кальция - с 10677 мг/кг до 9188 мг/кг ($P < 0,05$) (табл. 2). Содержание магния составляло 106%, фосфора – 105%, кальция – 86%, калия – 64% по отношению к контролю.

Таблица 2 – Содержание макроэлементов в листьях земляники, мг/кг

Элементы	Среднее содержание в вариантах опыта	
	Контроль	Агроактив
K	16155±798	10333±509***
Ca	10677±464	9188±401*
P	2183±107	2294±114
Na	5,75±0,27	6,63±0,26*
Mg	2226±92	2358±95
* = существенная разница при $P < 0,05$ *** = существенная разница при $P < 0,001$		

Уровни содержания жизненно-важных макроэлементов в листьях земляники располагаются в ряд: $K > Ca > Mg > P$.

При внесении биопрепарата в листьях существенно уменьшилось содержание таких важнейших эссенциальных микроэлементов, как железо - с 89,04 мг/кг до 63,02 мг/кг ($P < 0,05$) и марганец - с 65,07 мг/кг до 41,98 мг/кг ($P < 0,001$) (табл. 3); в то же время существенно увеличилось содержание селена - с 0,03 мг/кг до 0,06 мг/кг ($P < 0,01$). Из условно эссенциальных микроэлементов в листьях из варианта с применением Агроактив существенно уменьшилось содержание кремния - с 101 мг/кг до 72,49 мг/кг ($P < 0,05$).

Содержание железа в листьях земляники составляло 71%, цинка – 94%, марганца – 65%, меди – 107%, хрома – 106%, кобальта – 75%, селена – 200% по отношению к контролю.

Уровни содержания важнейших эссенциальных микроэлементов в листьях земляники по убывающей располагаются в ряд: $Fe > Mn > Zn > Cu$, а уровни содержания селена, хрома, йода и кобальта можно расположить следующим образом: $Cr > Co > Se > J$.

Таблица 3 – Содержание эссенциальных микроэлементов в листьях земляники, мг/кг

Элементы	Среднее содержание в вариантах опыта	
	Контроль	Агроактив
Fe	89,04±7,41	63,02±4,65*
Zn	18,81±0,83	17,66±0,74
Mn	65,07±2,66	41,98±1,73***
Cu	2,80±0,12	2,99±0,12
Se	0,03±0,002	0,06±0,005**
Cr	0,16±0,01	0,17±0,01
J	0,03±0,002	0,03±0,003
Co	0,08±0,01	0,06±0,006
B	27,34±1,20	28,16±1,13
Li	0,06±0,005	0,05±0,01
Ni	0,66±0,03	0,64±0,03
Si	101,0±6,0	72,5±4,9*
V	0,11±0,02	0,08±0,007
* = существенная разница при $P < 0,05$ ** = существенная разница при $P < 0,01$ *** = существенная разница при $P < 0,001$		

В варианте с Агроактив в листьях земляники содержание определяемых токсичных элементов было значительно ниже предельно допустимых для них концентраций. Существенно уменьшилось содержание ртути и кадмия ($P < 0,01$), а также свинца ($P < 0,05$) (табл. 4). По отношению к контролю содержание кадмия составляло 50%, ртути – 57%, свинца – 58%.

Уровни содержания особо токсичных химических элементов в листьях земляники располагаются следующим образом: $Pb > As > Cd > Hg$.

Таблица 4 – Уровни содержания токсичных элементов в листьях земляники, мг/кг

Элементы	Среднее содержание в вариантах опыта	
	Контроль	Агроактив
Pb	0,12±0,01	0,07±0,006*
Sn	0,01±0,001	0,01±0,001
As	0,03±0,002	0,03±0,002
Cd	0,02±0,002	0,01±0,001**
Hg	0,007±0,0006	0,004±0,0003**
Sr	58,31±2,07	55,49±2,40
Al	48,80±2,08	32,60±1,37***
* = существенная разница при P < 0,05		
** = существенная разница при P < 0,01		
*** = существенная разница при P < 0,001		

Таким образом, в вегетативных органах растений (в листьях земляники) при внесении биопрепарата Агроактив содержание одних жизненно-важных макро- и микроэлементов увеличивалось, а других – уменьшалось; содержание практически всех определяемых токсичных элементов уменьшалось.

Литература

1. Завалин А.А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур // Достижение науки и техники АПК. – 2011. - №8. – С. 9-11.
2. Жиглецова С.К., Дунайцев А.И., Бесаева С.Г. Возможности применения микроорганизмов для решения задач экологической и продовольственной безопасности // Агрохимия. – 2010. - №6. – С. 83-96.
3. Иванов А.Л. Инновационные приоритеты в развитии систем земледелия в России. Сообщение 1 // Плодородие. - 2011. - №4. – С. 2-6.
4. Замана С.П., Кондратьева Т.Д. Влияние препарата Агроактив на систему почва–растение в экологически неблагоприятных условиях // Международный научно-исследовательский журнал. Часть 1. 11 (18) 2013. С. 48-51.
5. Handelsman, J. Biocontrol of soilborne plant pathogens / J. Handelsman, E. V. Stabb // Plant Cell. - 1996. Vol. 8. – P. 1855-1869.
6. Whipps, J. M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. // J. Exp. Bot. – 2001. Vol. 52. – P. 487-511.
7. Asaka, O. Biocontrol of *Rhizoctonia solani* damping-off of tomato with *Bacillus subtilis* RB14 / O. Asaka, M. Shoda // Appl. Environ. Microbiol. – 1996. Vol. 62. – P. 4081-4085.
8. Методические указания по определению микроэлементов в почвах, кормах и растениях методом атомно-абсорбционной спектроскопии. - М.: ЦИНАО, 1985. – 96 с.
9. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных и продуктивных растениеводств. - М.: ЦИНАО, 1992. – 61 с.
10. Методические указания по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. - М.: ЦИНАО, 1993. – 25 с.

References

1. Zavalin A.A. Primenenie biopreparatov pri vozdeleyvanii polevykh kul'tur // Dostizhenie nauki i tehniki APK. – 2011. - №8. – S. 9-11.
2. Zhiglecova S.K., Dunajcev A.I., Besaeva S.G. Vozmozhnosti primeneniya mikroorganizmov dlja reshenija zadach jekologicheskoi i prodovol'svennoj bezopasnosti // Agrohimiya. – 2010. - №6. – S. 83-96.
3. Ivanov A.L. Innovacionnye prioritety v razvitii sistem zemledelija v Rossii. Soobshhenie 1 // Plodorodie. - 2011. - №4. – S. 2-6.
4. Zamana S.P., Kondrat'eva T.D. Vlijanie preparata Agroaktiv na sistemu pochva–rastenie v jekologicheski neblagoprijatnykh uslovijah // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. Chast' 1. 11 (18) 2013. S. 48-51.
5. Handelsman, J. Biocontrol of soilborne plant pathogens / J. Handelsman, E. V. Stabb // Plant Cell. - 1996. Vol. 8. – P. 1855-1869.
6. Whipps, J. M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. // J. Exp. Bot. – 2001. Vol. 52. – P. 487-511.
7. Asaka, O. Biocontrol of *Rhizoctonia solani* damping-off of tomato with *Bacillus subtilis* RB14 / O. Asaka, M. Shoda // Appl. Environ. Microbiol. – 1996. Vol. 62. – P. 4081-4085.
8. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniju mikroelementov v pochvah, kormah i rastenijah metodom atomno-absorbcionnoj spektrometrii. - M.: CINAО, 1985. – 96 s.
9. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniju tjazhelykh metallov v pochvah sel'hozugodij i produkcii rastenievodstva. - M.: CINAО, 1992. – 61 s.
10. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniju mysh'jaka v pochvah fotometricheskim metodom. - M.: CINAО, 1993. – 25 s.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.070

Лапшинов Н.А.¹, Пакуль А.Л.², Божанова Г.В.³, Пакуль В.Н.⁴¹Доктор сельскохозяйственных наук, ²научный сотрудник, ³научный сотрудник,⁴доктор сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»**СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТНОГО АЗОТА В ПАРОВОМ ПОЛЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ****Аннотация**

В статье представлены результаты научно-исследовательской работы по изучению влияния системы обработки почвы, предшественника и влагообеспеченности на содержание нитратного азота в зернопаровом севообороте с использованием сидеральных культур. Установлена тесная зависимость между гидротермическим коэффициентом и содержанием нитратного азота в почве при различных системах обработки в летне-осенний период, отмечено положительное влияние использования сидеральных культур – рапс, донник.

Ключевые слова: нитратный азот, система обработки почвы, чистый пар, сидеральный пар, влагообеспеченность.

Lapshinov N.A.¹, Pakul A.L.², Bozhanova G.V.³, Pakul V.N.⁴¹PhD in Agriculture, ²researcher, ³researcher, ⁴PhD in Agriculture,

Federal public budgetary scientific institution "Kemerovo Research Institute of Agriculture"

**THE CONTENT OF NITRATE NITROGEN IN THE STEAM FIELD AT VARIOUS SYSTEMS
OF PROCESSING OF THE SOIL****Abstract**

Results of research work on studying of influence of system of processing of the soil, the predecessor and moisture security on the content of nitrate nitrogen in a zernoparovy crop rotation with use the sideralnykh of cultures are presented in article. Close dependence between hydrothermal coefficient and the content of nitrate nitrogen in the soil at various systems of processing during the aestivo-autumnal period is established, positive influence of use the sideralnykh of cultures – a colza, the tributary is noted.

Keywords: nitrate nitrogen, system of processing of the soil, pure steam, sideralny steam, moisture security.

Известно, что в формировании почвенного плодородия и питании растений азоту принадлежит важнейшая роль. Потребность растений в азоте удовлетворяется в основном за счет почвенных запасов (Бровкин В.И., 1976) [1].

Питание растений на ранних этапах роста и развития обеспечивается по преимуществу запасами нитратного азота. Последующее накопление нитратов в процессе нитрификации во время вегетации служит дополнительным источником питания растений, но не возмещает недостатка азота, если таковой наблюдается в начале вегетации полевых культур. Недостаток азота в начальный период роста резко отрицательно сказывается на всём дальнейшем росте растений. Содержание и запасы нитратного азота в почве зависят от многих факторов – типа почв, количества осадков, температурного режима, предшествующей культуры, способов обработки почвы (Кочергин, 1972) [2]

Наибольшее содержание нитратного азота накапливается в паровых полях (до 140-160 кг/га), что в 2,4 раза превышает его запасы после зернового предшественника (Неклюдов А.Ф., 1990) [3].

Исследованиями Храмцова И.Ф., Юшкевича Л.В. установлено, что содержание нитратного азота и его распределение по профилю почвы во многом определяется приёмами обработки парового поля. При отвальной технологии подготовки пара содержание нитратного азота выше, чем при снижении глубины обработки, но в обоих случаях оно находится в градации высокой и очень высокой обеспеченности (Храмцов И.Ф., Юшкевич Л.В, 2013) [4].

Цель исследований – установить влияние системы обработки почвы на содержание нитратного азота в паровом поле.

Исследования проведены в 2011-2013 гг. в зернопаровом севообороте длительного стационара ФГБНУ «Кемеровский НИИСХ». Изучалось четыре системы обработки почвы: отвальная глубокая, комбинированная глубокая, комбинированная минимальная, отвальная мульчирующая по предшественникам чистый и сидеральный пар. В качестве сидеральной культуры использовались донник и рапс.

Системы обработки почвы в паровых полях

Система обработки почвы	Зяблевая обработка почвы	Обработка почвы в весенне-летний период
Отвальная глубокая Контроль	Отвальная вспашка на глубину 20-22 см	1.Закрытие влаги (БЗТ-1; С-11). 2. Культивация перед посевом на глубину 4-5 см (КПС-4) – по мере засорённости поля
Комбинированная глубокая	Плоскорезная на глубину 20-22 см	1.Закрытие влаги (БЗТ-1; С-11). 2. Культивация перед посевом на глубину 4-5 см (КПС-4) – по мере засорённости поля
Комбинированная минимальная	Плоскорезная на глубину 10-12 см	1.Закрытие влаги (БЗТ-1; С-11). 2. Культивация перед посевом на глубину 4-5 см (КПС-4) – по мере засорённости поля
Отвальная мульчирующая	нулевая	Заделка сидеральной массы дисковой бороной - БДТ-3
Мульчирующая минимальная	нулевая	Обработка по стерновому фону дисковой бороной - БДТ-3

Метеорологические условия в годы исследований имели различия, по влагообеспеченности характеризовались от засушливого (2012 г.) до наиболее благоприятного (2013 г.). Выявлена положительная взаимосвязь между содержанием нитратного азота в почве и влагообеспеченностью за весенне-летний период. По предшественнику чистый пар установлена тесная взаимосвязь между влагообеспеченностью в июне и содержанием нитратного азота в почве при всех системах обработки почвы, $r = 0,9235-0,9991^*$, в июле данная взаимосвязь снижается, оставаясь наиболее высокой только при отвальной глубокой обработке (таблица 1).

Таблица 1 – Взаимосвязь между содержанием нитратного азота в почве и влагообеспеченностью, 2011-2013 гг.

Система обработки почв	Гидротермический коэффициент			
	май	июнь	июль	август
	коэффициент корреляции			
предшественник чистый пар				
Отвальная глубокая	0,2586	0,9666	0,7488	- 0,9862
Комбинированная глубокая	0,0450	0,9991*	0,5889	-0,9275
Комбинированная минимальная	-0,2472	0,9683	0,3286	-0,7789
Мульчирующая минимальная	-0,3813	0,9235	0,1922	-0,6827
предшественник сидеральный пар – рапс				
Отвальная глубокая	0,6023	0,7998	0,9428	-0,9763
Комбинированная глубокая	0,0961	0,9956	0,6295	-0,9454
Комбинированная минимальная	0,6059	0,7970	0,9443	-0,9753
Отвальная мульчирующая	-0,2400	0,9702	0,3356	-0,7835
предшественник сидеральный пар – донник				
Отвальная глубокая	0,2850	0,9592	0,7667	-0,9903
Комбинированная глубокая	0,1877	0,9827	0,6986	-0,9715
Комбинированная минимальная	0,8437	0,5389	0,9998*	-0,8386
Отвальная мульчирующая	0,0830	-0,9963	-0,4808	0,8722

*здесь и далее по тексту выше порога достоверности

Ранее исследования показали, что наибольшая биологическая активность почвы по предшественнику чистый пар отмечается в июне, то есть при разложении органического вещества содержание нитратного азота увеличивается, поэтому выше указанная взаимосвязь в этот период наиболее высока (Терещенко Н.Н., Лапшинов Н.А., Пакуль В.Н., Березин В.Ю., 2011) [5].

По предшественнику сидеральный пар рапс также влагообеспеченность в июне оказала положительное влияние на содержание нитратного азота в почве при всех изучаемых системах обработки, $r = 0,7970-0,9956$. В поле сидерального пара с использованием донника, при наличии на поверхности сидеральной массы при отвальной мульчирующей системе обработке, гидротермический коэффициент в июне и июле, характеризующий влагообеспеченность, имеет отрицательную взаимосвязь с содержанием нитратного азота в почве, $r = - 0,4808 \dots - 0,9963$, процессы разложения органического вещества проходили здесь наиболее интенсивно в августе, $r = 0,8722$.

В июле влагообеспеченность в различной степени оказала влияние на содержание нитратного азота в почве, достоверная взаимосвязь выявлена при комбинированной минимальной системе обработки по предшественнику сидеральный пар донник, $r = 0,9998^*$.

При значительном количестве осадков в августе, ГТК= 1,3-1,6 по изучаемым предшественникам и при всех системах обработки (кроме отвальной мульчирующей по предшественнику сидеральный пар – донник), наличие влаги оказало отрицательное влияние на содержание нитратного азота в почве, $r = - 0,6827 \dots - 0,9903$.

Большое значение в сохранении плодородия почв приобретает биологизация систем удобрений и, в частности, использование сидеральных культур. Они обогащают почву органическим веществом, азотом и другими элементами питания, не требуют затрат на перевозку, снижают засорённость полей, повышают продуктивность агроценозов, улучшая качество продукции (Красницкий В.М., Рендов, 2005; Яшутин Н.В., Дробышев А.П. и др., 2008; Лошаков и др., 2009) [6, 7, 8].

При использовании сидеральных культур (донник, рапс) в зернопаровом севообороте содержание нитратного азота в осенний период зависело как от системы обработки почвы, так и предшественника, доля влияния от взаимодействия факторов составила 15,4%. Взаимодействие факторов система обработки почвы и среда (условия года) в меньшей степени определяли содержание нитратного азота – 6,7%, наибольшее влияние на его содержание оказали условия влагообеспеченности и температурного режима в исследуемые годы – 50,7%.

Наиболее высокое содержание нитратного азота в среднем за 2011-2013 гг. в осенний период отмечено по предшественнику сидеральный пар – рапс при отвальной глубокой системе обработки почвы – 21,3 мг/кг почвы, что превышает показатели по чистому пару на 43,4%. Превышение сохраняется по данному предшественнику и при комбинированной глубокой системе обработки почвы, на 23,1% (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание нитратного азота в почве в зернопаровом севообороте, 2011-2013 гг.

Система обработки почвы Фактор А	Содержание нитратного азота, мг/кг почвы			
	2011г	2012 г	2013 г	Среднее за три года
	Фактор В			
Чистый пар – Фактор С				
Отвальная глубокая - контроль	19,3	7,3	17,9	14,8
Комбинированная глубокая	20,8	9,7	17,2	15,9
Комбинированная минимальная	38,5	16,0	25,4	26,6
Мульчирующая минимальная	26,0	2,0	9,0	12,3
Сидеральный пар – рапс				
Отвальная глубокая	24,9	6,9	32,0	21,3
Комбинированная глубокая	30,0	5,5	23,2	19,6
Комбинированная минимальная	18,6	10,9	21,7	17,1
Отвальная мульчирующая	20,9	7,7	13,3	14,0
Сидеральный пар – донник				
Отвальная глубокая	21,7	6,9	20,4	16,3
Комбинированная глубокая	22,7	9,0	20,1	17,3
Комбинированная минимальная	20,5	17,2	25,4	21,0
Отвальная мульчирующая	21,2	24,4	22,6	22,7
НСР ₀₅ для фактора А	4,7			
для фактора В	4,1			
для фактора С	4,1			
для взаимодействия факторов АВ	8,2			
для взаимодействия факторов АС	8,2			
для взаимодействия факторов ВС	7,1			

При комбинированной минимальной системе обработки почвы преимущество по содержанию нитратного азота в осенний период имеют предшественники сидеральный пар – донник и чистый пар, 21,0 и 26,6 мг/кг почвы соответственно. Отвальная мульчирующая система обработки почвы обеспечила высокое содержание нитратного азота по предшественнику сидеральный пар – донник, 22,7 мг/кг почвы.

Таким образом, фактор – среда (условия года) оказал значительное влияние на содержание нитратного азота в почве – 50,7%, установлена тесная взаимосвязь между его содержанием и гидротермическим коэффициентом в июне при отвальной глубокой, комбинированной глубокой, комбинированной минимальной, мульчирующей минимальной, отвальной мульчирующей системах обработки почвы по предшественникам сидеральный пар рапс и чистый пар, $r = 0,7970-0,9991^*$. По предшественнику сидеральный пар донник влагообеспеченность в июле оказала значительное влияние на содержание нитратного азота в почве при комбинированной минимальной системе обработки почвы, $r = 0,9998^*$ и в августе при отвальной мульчирующей, $r = 0,8722$. Выявлено влияние от взаимодействия двух факторов – система обработки почвы и предшественник на содержание нитратного азота в почве, 15,4%.

При использовании в севообороте сидеральных культур увеличивается содержание нитратного азота в почве, по рапсу при комбинированной и отвальной глубоких обработках почвы в сравнении с чистым паром на 23,1 и 43,4%, по доннику при отвальной мульчирующей в 1,8 раза.

Литература

- Бровкин В.И. К вопросу определения потребности культур в элементах питания при систематическом внесении удобрений // Агрохимия. – 1976. – №7. – С. 126-128.
- Кочергин А.Е. Режим подвижных форм азота в чернозёмах Западной Сибири и эффективность минеральных удобрений / Результаты исследования почв, питания растений и применения удобрений в условиях Северного Казахстана. Целиноград. – ЦСХИ. – 1972. – Т.7. – Вып. 2. – С. 121-123.
- Неклюдов А.Ф. Севооборот – основа урожая. Омск: Зап.-Сиб.изд-во. –1990. – 128 с.
- Храмцов И.Ф., Юшкевич Л.В. Ресурсы парового поля в лесостепи Западной Сибири. Омск, – 2013. – С. 80.
- Терещенко Н.Н., Лапшинов Н.А., Пакуль В.Н., Березин В.Ю. Микробиологические процессы в ризосфере при различных обработках почвы / Достижения науки и техники АПК. 2011. – № 12. – С. 12-15.
- Красницкий В.М., Рендов Н.А. Плодородие лугово-чернозёмной почвы при использовании донникового пара // Плодородие. 2005. – № 5. – С.6.
- Яшутин Н.В., Дробышев А.П., Хоменко А.И. Биоземледелие. Научные основы, инновационные технологии и машины. – Барнаул: Изд-во АГАУ. – 2008. – 191 с.
- Лошаков В.Г., Синих Ю.Н., Солдатова С.А. Пожнивная сидерация как фактор биологизации земледелия // Ресурсосберегающее земледелие на рубеже XXI века: Сб. мат. III Междунар. науч.- практ. конф. М., 2009. – С. 138-144.

References

- Brovkin V. I. To a question of definition of need of cultures for batteries at systematic application of fertilizers//Agrochemistry. – 1976. – No. 7. – Page 126-128.
- Kochergin A.E. Rezhim of mobile forms of nitrogen in chernozems of Western Siberia and efficiency of mineral fertilizers / Results of research of soils, food of plants and use of fertilizers in the conditions of Northern Kazakhstan. Tselinograd. – TsSHI. – 1972. – T.7. – Vyp. 2. – Page 121-123.

3. Neklyudov A.F. Sevooborot – a crop basis. Omsk: Zap. - Sib.izd-vo. –1990. – 128th page.
4. Hramtsov I.F., Yushkevich L.V. Resources of a steam field in the forest-steppe of Western Siberia. Omsk, – 2013. – Page 80.
5. Tereshchenko N. N., Lapshinov N. A., Pakul V. N., Berezin V. Yu. Microbiological processes in a rizosfer at various processings of a soil / Achievement of science and technology of agrarian and industrial complex. 2011. – No. 12. – Page 12-15.
6. Krasnitsky V. M., Rendov H.A. Fertility of the meadow and chernozem soil when using donnikovy steam//Fertility. 2005. – No. 5. – Page 6.
7. Yashutin N. V., Drobyshv A.P., Homenko A.I. Bioagriculture. Scientific bases, innovative technologies and cars. - Barnaul: Publishing house of AGAU. – 2008. – 191 pages.
8. Lochakov V.G., Sinih Yu.N., Soldatov S. A. Pozhnyvaya a sideration as an agriculture biologization factor//Resource-saving agriculture at a turn of the XXI century: Сб. mat. III Mezhdunar. nauch. - практ. конф. М, 2009. – Page 138-144.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.050

Ларина Н.А.¹, Немзоров А.М.², Прокопьев В.Г.³, Евдокимов А.Н.⁴

¹Кандидат сельскохозяйственных наук, ²научный сотрудник, ³кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», ⁴директор ООО «Селяна»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ТИПА «ПРИБСКИЙ»

Аннотация

В статье изложены материалы исследований по применению препаратов Лактоамиловарин КЖ и Кормомикс-МОС в кормлении молодняк крупного рогатого скота и их влияние на рост живой массы. Изучение добавок проводилось в условиях предприятия ООО «Селяна» Кемеровской области.

Ключевые слова: молодняк, живая масса, среднесуточный прирост, рацион, пробиотик, пребиотик.

Larina N.A.¹, Nemzorov A.M.², Prokopyev V.G.³, Evdokimov A.V.⁴

¹PhD in Agriculture, ²research associate, ³PhD in Agriculture, Federal the State Budgetary Scientific Institution «Kemerovo Research institute of Agriculture», ⁴director LLC «Seljana»

USE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS IN FEEDING OF YOUNG GROWTH OF CATTLE TYPE OF "PRIOBSKIY"

Abstract

In materials article are stated of researches preparations on application Laktoamilovarin to KZh and Kormomiks-MOS in feeding of young growth of cattle and their influence on growth of live weight. The additives study was conducted in the conditions of enterprise LLC "Seljana" of the Kemerovo region.

Keywords: young growth, live weight, average daily gain, diet, probiotic, prebiotic.

Микробиологические препараты всё более прочно занимают своё место в животноводстве. В основном это ферментные препараты, синбиотики, пребиотики, и пробиотики. На Российский рынок поступает большое количество микробиологических препаратов как отечественного, так и зарубежного производства, но многие из них, из-за недостаточной изученности, не находят широкого применения в кормлении животных.

В последние годы большое внимание уделяется производству и использованию добавок пробиотического и пребиотического действия, которые направлены на восстановление и регулирование микрофлоры пищеварительного тракта после лечения животных, улучшения переваривания и усвоения питательных веществ рациона. Наиболее широкое применение они нашли в птицеводстве и свиноводстве. Недостаточно изучено их использование в кормлении растущего молодняк крупного рогатого скота.

Использование пробиотика «Бацелл» в кормлении бычков в дозе 3 г на 1 кг сухого вещества рациона позволяет улучшить переваримость питательных веществ рациона, убойные качества, увеличить среднесуточный прирост живой массы молодняк в возрасте от 1-15 месяцев на 7,4% (Левахин В., Ворошилова Л., Петрунина Ю., Бабичева И., Исхаков Р., 2013) [1].

Положительные результаты по применению пробиотика «А₂» в кормлении телят с рождения до 3-месячного возраста получены в опытах. За период эксперимента отмечено улучшение переваримости питательных веществ рациона, их здоровья и повышение валового прироста живой массы на 8,2 и 6,7% по сравнению с контролем (Чабаев М., Некрасов Р., Анисова Н., Гаджиев А., Клементьева Ю., Грищенко В., 2013) [2].

ООО ПО «Сиббиофам» (г. Бердск) разработаны и предложены производству микробиологические препараты: пробиотики, пребиотики, синбиотики для улучшения переваримости и усвоения питательных веществ рациона, и как следствие, интенсивности роста молодняк. Так, синбиотический препарат Румистарт направлен на нормализацию микрофлоры рубца, улучшение пищеварения, укрепление иммунной системы. При скармливании молодняку способствует повышению живой массы, стимулирует более быстрому развитию рубца, и как следствие, активации ферментной системы. Пробиотик лактоамиловарин, позволяющий оптимизировать микрофлору в желудочно-кишечном тракте, улучшить обмен веществ в организме, повысить сохранность и продуктивность растущих животных пока изучен недостаточно (Некрасов Р., Анисова Н., Чабаев М., Павлюченкова О. Карташов М., 2012) [3].

Цель исследований - установить эффективность использования микробиологических добавок в рационах растущего молодняк.

Научно-хозяйственный опыт проведен в ООО «Селяна» Кемеровского района Кемеровской области на ремонтном молодняке молочного периода выращивания с продолжительностью 60 дней. Животные подобраны в возрасте 1-1,5

месяца по принципу пар-аналогов и распределены на две группы с учетом даты рождения, живой массы и происхождения. Перед началом опыта разработана схема применения препаратов в кормлении телят: первые 30 дней Лактоамиловарин 20 мл на голову в сутки, последующие 30 дней в смеси Лактоамиловарин 20 мл + Кормомикс-МОС (маннаноолигосахарид) 20 г на голову в сутки.

Рацион кормления состоял из цельного молока, комбикорма и сена. Установлено, что телята, получавшие пробиотик и пребиотик, потребили в сутки на 360 г больше комбикорма. Это увеличило энергетическую и протеиновую питательность рациона на 0,2 МДж и 0,2% соответственно. По остальным кормам существенной разницы в поедаемости не наблюдалось.

Сбалансированное питание и действие пробиотика Лактоамиловарин КЖ и пребиотика Кормомикс-МОС позволяющие активизировать не только заселённую микрофлору, но и собственную за счёт конкурентной борьбы за использование питательных веществ корма, оказали влияние на интенсивность роста опытного молодняка (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение живой массы и прироста у подопытных животных (n=12), $\bar{X} \pm m\bar{x}$

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя живая масса, кг: при рождении	42,83±0,98	42,50±0,83
при постановке на опыт	56,00±1,79	56,08±1,68
при снятии с опыта	107,75±3,89	116,33±3,38
Валовой прирост, кг	51,75	60,25
Среднесуточный прирост, г	862,50±63,75	972,50±58,15

К концу исследований живая масса в опытной группе достигла 116,33 кг, а в контроле - 107,75 кг. Соответственно валовой прирост по опытной группе составил 60,25 кг, что на 16,4% больше по сравнению с контрольной группой – 51,75 кг. В результате среднесуточный прирост живой массы у опытных животных был на выше 110,0 г или 12,8% по сравнению с контрольной группой.

Экономическая оценка используемых добавок показала, что, несмотря на увеличение себестоимости кормов и добавки в опытной группе на 129,1 рубля, стоимость прироста компенсировала затраты. Экономический эффект на 1 голову составил 1046,9 рублей, при окупаемости вложенного рубля 2,17 рубля.

Таким образом, включение в рацион микробиологических препаратов Лактоамиловарин КЖ и Кормомикс-МОС способствует увеличению среднесуточного прироста молодняка на 12,8%, снижению затрат корма на единицу прироста на 2,01%, что обеспечивает экономический эффект 1046,9 руб. на одну голову.

Литература

1. Левахин В., Ворошилова Л., Петрунина Ю., Бабичева И., Исхаков Р. Эффективность использования пробиотика «Бацелл» при выращивании бычков на мясо / Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - № 2. - С. 16-17
2. Чабаяев М., Некрасов Р., Анисова Н., Гаджиев А., Кlementьева Ю., Грищенко В. Продуктивность и обмен веществ телят-молочников при обогащении рационов пробиотическим препаратом «А₂» / Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - №4. - С. 10-12
3. Некрасов Р., Анисова Н., Чабаяев М., Павлюченкова О. Карташов М. Эффективность применения пробиотика лактоамиловарина в кормлении телят / Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №6. - С. 19-21

References

1. Levakhin V., Voroshilova L., Petrunina Yu., Babicheva And., Iskhakov R. Effectiveness of use of a probiotic of "Batsell" at cultivation of bull-calves on Meat / Dairy and meat cattle breeding - 2013. - № 2. - P. 16-17
2. Chabayev M., Nekrasov R., Anisov N., Gadzhiev A., Klementyeva Yu., Grishchenko V. Productivity and a metabolism of calves milk sellers at enrichment of diets the probiotic preparation "A₂" / Dairy and meat cattle breeding - 2013. - № 4. - P. 10-12
3. Nekrasov R., Anisova N., Chabayev M., Pavlyuchenkova O. Kartashov M. Effectiveness of application of a probiotic of a laktoamilovarin in feeding Calfs / Dairy and meat cattle breeding - 2012. - № 6. - P. 19-21

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.098

Левченко Г.В.¹, Макаров С.А.², Тюрин И.Ю.³, Дугин Ю.А.⁴¹Кандидат технических наук, ²кандидат технических наук, ³кандидат технических наукФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», ⁴кандидат технических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

**ЗАВИСИМОСТЬ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА НА ВАЛУ ПИТАТЕЛЯ ПОГРУЗЧИКА
НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ОТ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ***Аннотация*

В работе рассматриваются вопросы работы питателя погрузчика для погрузки соломистого и полупревшего навоза из буртов. Приведены некоторые результаты экспериментальных исследований лопастного питателя погрузчика непрерывного действия. Дан анализ полученных графических зависимостей.

Ключевые слова: погрузчик, питатель, ротор, угловая скорость, параметры, крутящий момент.

Levchenko G.V.¹, Makarov S.A.², Tyurin I.Y.³, Dugin Y.A.⁴¹PhD in Engineering, ²PhD in Engineering, ³PhD in Engineering, FSBEI HPE "Saratov SAU",⁴PhD in Engineering, FSBEI HPE Volgograd State Agricultural University**THE DEPENDENCE OF THE TORQUE ON THE SHAFT OF THE FEEDER LOADER CONTINUOUS
OPERATION FROM OPERATING PARAMETERS***Abstract*

The paper examines the work feeder loader for loading the straw and manure from polupritsepa Burtov. Given some that the results of experimental investigations on vane feeder-loader of continuous action. The analysis of the obtained graphical dependence of simota.

Keywords: loader, feeder, rotor, angular velocity, parameters, torque.

Особенностью сельскохозяйственных продуктов является то, что в течение времени в них происходят сложные биологические процессы, от характера и интенсивности которых зависят их качество и сохранность [1-6]. Поэтому необходимо оснащение хозяйств, как основным, так и дополнительным оборудованием и приспособлениями для работы в обычных и сложных условиях [1-6,12].

Существуют различные способы выращивания растений в теплицах, грунтовая культура, культура на соломенных тюках, субиригационная и малообъемная культура, водная, аэроводная и аэропонная культура. Наиболее распространенная в нашей стране грунтовая культура с выращиванием растений на естественных или искусственно подготовленных грунтах. Качество подготовки грунтов занимает особое место. Искусственно подготовленные грунты имеют в своем составе один или несколько органических компонентов (торф, опилки, кора, лигнин), а качестве субстрата используют прессованную солому из расчета 12-16 кг на 1 м² теплиц [7-9].

Погрузчик непрерывного действия с лопастным питателем позволяет эффективно проводить погрузку соломистого и полупревшего навоза из буртов и на прифермской территории [10, 11]. Наибольшее влияние на работу питателя оказывают режимные параметры: угловая скорость вращения роторов и поступательная скорость погрузчика.

Влияние режимных параметров на показатели работы питателя исследовались по разработанному двухфакторному плану, включающему изменение поступательной и угловой скоростей по четырем уровням. Для обеспечения доверительной вероятности 0,95 повторность опытов была четырехкратная, очередность опытов определялась по теории случайных чисел. Исследовалось влияние указанных параметров на крутящий момент на валу ротора, приводную мощность, производительность и энергоёмкость питателя.

В результате реализации двухфакторного эксперимента были получены экспериментальные данные, по которым строились математические модели. Воспроизводимость опытов проверялась по критерию Кохрена. Достоверность описания опытных точек уравнением регрессии оценивалось по критерию Фишера.

Первая математическая модель была построена для зависимости крутящего момента от режимных параметров и представляет собой уравнение:

$$T = 32676 \cdot v^{3,04} + 0,10 \cdot |7,8 - \omega|^{3,9} + 15. \quad (1)$$

Минимум функции $T(\omega, v)$ достигается при $\omega = 7,8$. При этом значение функции

$$T = 32676 \cdot v^{3,04} + 15. \quad (2)$$

Графически полученная зависимость может быть представлена в виде поверхности отклика рис. 1.

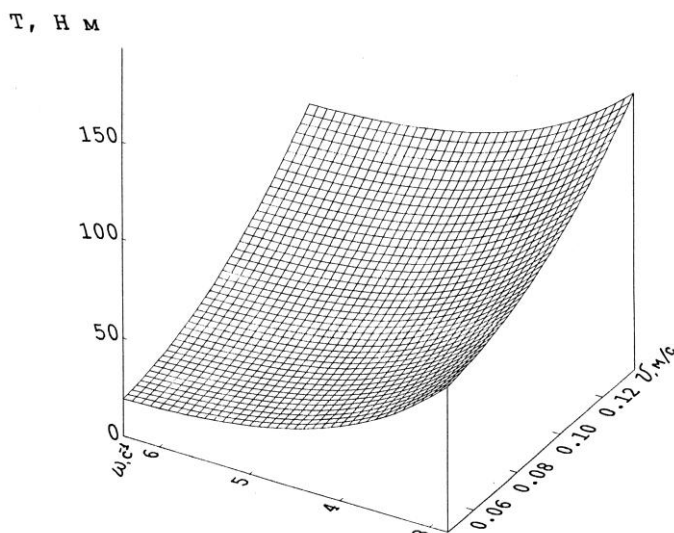


Рис. 1 – Зависимость крутящего момента на валу ротора лопастного питателя от режимных параметров.

Анализ уравнения регрессии и полученной поверхности отклика позволяет сделать вывод, что сечения поверхности отклика плоскостями параллельными плоскости осей OT и $O\omega$ и плоскостями параллельными плоскости осей OT и Ov имеют гиперболический характер. При поступательной скорости, соответствующей скорости рабочего процесса ($v = 0,077$ м/с), увеличение угловой скорости приводит к снижению крутящего момента. При угловой скорости $\omega = 4,0$ с⁻¹ крутящий момент $T = 49,8$ Н·м. Увеличение угловой скорости до $\omega = 5,1$ с⁻¹ приводит к снижению крутящего момента до $T = 44,0$ Н·м. Чем больше угловая скорость в исследуемом диапазоне, тем менее значительное снижение крутящего момента, т.е. при большой угловой скорости крутящий момент стабилизируется. Уменьшение же угловой скорости менее $\omega = 4,0$ с⁻¹ приводит к более резкому возрастанию крутящего момента так при $\omega = 2,8$ с⁻¹ $T = 79,4$ Н·м.

Таким же образом на крутящий момент влияет и поступательная скорость. При определенном значении угловой скорости увеличение поступательной скорости вызывает рост крутящего момента. При угловой скорости $\omega = 5,1$ с⁻¹ изменение поступательной скорости от $v = 0,077$ м/с до $v = 0,106$ м/с приводит к росту крутящего момента с $T = 44,0$ Н·м до $T = 52,2$ Н·м. Рост крутящего момента тем больше, чем выше поступательная скорость. Снижение поступательной скорости приводит к снижению крутящего момента, и чем меньше область снижения поступательной скорости, тем менее значительна величина снижения крутящего момента.

Таким образом, по характеру зависимости крутящего момента от режимных параметров можно предположить наличие оптимальной области. Однако, для установления ее пределов необходимо перейти на более высокий уровень исследований и установить зависимости по производительности и мощности крутящего момента за счет уменьшения части груза, захватываемого одной лопастью, и, соответственно, к снижению сопротивления при отделении груза от основного массива и сопротивлению перемещения. При снижении угловой скорости при одной и той же поступательной рост крутящего момента связан с увеличением площади сопротивления отделению порции груза. Межлопастное пространство заполняется более полно, соответственно, возрастает сопротивление перемещению порции груза лопастью. При малой частоте вращения $\omega_p < 2,5$ с⁻¹ питатель забивается грузом из-за несоответствия производительности роторов и производительности подачи. Это приводит к резкому возрастанию крутящего момента. В экспериментальных исследованиях такое явление наблюдалось при $v = 0,16$ м/с и $\omega_p = 2,8$ с⁻¹, а также $v = 0,135$ м/с и $\omega_p = 2,8$ с⁻¹ и $\omega_p = 4,0$ с⁻¹.

Изменение поступательной скорости влияет на крутящий момент аналогичным образом. Увеличение поступательной скорости вызывает увеличение площади отделения и массы груза, захватываемого одной лопастью. Уменьшение поступательной скорости снижает сопротивление перемещению груза лопастью.

Литература

1. Тюрин, И.Ю. Принципы и направления модернизации инженерно-технологического обеспечения возделывания сельскохозяйственных культур [текст] / И.Ю. Тюрин // Научное обозрение. 2011. № 2. С. 47-51.
2. Тюрин, И.Ю. Совершенствование процесса досушивания сена [текст] / Монография / Saarbrücken, 2012
3. Левченко, Г.В. Устройство для упорядоченной укладки рулонов грубых кормов [текст] / Г.В. Левченко, В.Н. Соколов, А.В. Ракутина / Научное обозрение, № 3. – Саратов, ООО «АПЕКС-94», 2014., с. 38...41.
4. Соколов, Н.М. Почвовлагосберегающий способ основной обработки почвы на склонах [текст] / Н.М. Соколов / Тракторы и сельскохозяйственные машины – 2012, №5, с.17-18.
5. Левченко, Г.В. Машина для подъема тепловых регистров / Г.В. Левченко, Н.А. Андреев, С.Л. Медведев, В.М. Подбельский, В.Ф. Левченко // Патент на полезную модель № 127736; МПК B66D 3/00; опубл. 10.05.2013, бюл. № 13.
6. Дугин, Ю.А. Совершенствование технологии и разработка роторно-винтового молотильного аппарата для обмола нута [текст] / Ю.А. Дугин / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия. Волгоград, 2008.
7. www.regnum.ru/news/490901.html
8. Левченко, Г.В. Погрузчик-смеситель / Г.В. Левченко, П.И. Павлов, И.С. Алексеенко // Патент на полезную модель №87153; МПК B65G67/24, опубл. 27.09.2009, бюл. №27.

9. Левченко, Г.В. Результаты исследований погрузчика-смесителя почвы для теплиц [текст] / Г.В. Левченко, А.О. Везилов, П.И. Павлов / Аграрный научный журнал, №8, 2013, с.62...64.
10. Левченко, Г.В. Повышение эффективности погрузки органических удобрений погрузчиком непрерывного действия и оптимизация параметров лопастного питателя [текст] / Г.В. Левченко / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 1998
11. Левченко, Г.В. Лопастной питатель/ П.И. Павлов, В.Ф. Дубинин, Г.В.Левченко // Патент на изобретение RUS 2071234
12. Макаров, С.А. Устройство для отрезания и погрузки силоса и сенажа. / С.А. Макаров, И.П. Павлов, С.Ю. Трифонов, О.В. Бобрышев, Е.В. Беликов // Патент на изобретение № 2216913 опубл. 04.02.2002.

References

1. Tyurin, I.Y. The principles and directions of modernization of engineering and technological support cropping [text] / I.Y.Tyurin // Scientific Review. 2011. № 2. pp 47-51.
2. Tyurin, I.Y. Improving the process of dryness hay [text] / Monograph / Saarbrucken, 2012
3. Levchenko, G.V. Device for orderly stacking bales of roughage [text] / G.V. Levchenko, V.N. Sokolov, A.V.Rakutina / Scientific Review, № 3. - Saratov LLC "APEX 94", 2014, p. 38 ... 41.
4. Sokolov, N.M. Pochvovlagosberegayuschy way of primary tillage on slopes [text] / N.M. Sokolov / Tractors and agricultural machinery - 2012, №5, s.17-18.
5. Levchenko, G. V. Machine for lifting heat registers / G. V. Levchenko, N. And. Andreev, S. L., Medvedev, M. V. Podbelsky, V. F. Levchenko // Patent for useful model No. 127736; IPC B66D 3/00;publ. 10.05.2013, bull. No. 13.
6. Dugin, Y.A. Perfection of technology and the development of rotary screw threshing machine threshing chickpea [text] / Y.A. Dugin / thesis for the degree of candidate of technical sciences / Volgograd State Agricultural Academy. Volgograd 2008.
7. www.regnum.ru/news/490901. html
8. Levchenko, G.V. Truck Mixer / G.V. Levchenko, P.I. Pavlov, I.S. Alexeenko // Patent for useful model №87153; IPC B65G67 / 24, publ.27.09.2009, Bull. №27.
9. Levchenko, G. V. studies of truck-mixer soil for greenhouses [text] / G. V. Levchenko, O. A. Vezirov, P. I. Pavlov / journal of Agricultural science, No. 8, 2013, p. 62...64.
10. Levchenko, G. V. improving the efficiency of loading of organic fertilizer truck and a continuous optimization of parameters of a rotary-vane feeder [text] / G. V. Levchenko / the Dissertation on competition of a disci-tion of the degree of candidate of technical Sciences, Saratov state agrarian University named after. N. And. Vavilova. Saratov, 1998
11. Levchenko, G. V. Vane feeder/ P. I. Pavlov, V. F. Dubinin, G. V. Levchenko // the Patent for invention RUS 2071234
12. Makarov, S. A. Device for cutting and loading silage and haylage. / A. S. Makarov, I. P. Pavlov, S. Yu. Trifonov, O. V. Bobryshev, Y. V. Belikov // Patent for the invention № 2216913 publ. 04.02.2002.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.129

Лепехин А.А.¹, Чеканышкин А.С.²

¹Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, ²кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева

БИОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ КАМЕННОЙ СТЕПИ

Аннотация

В статье рассмотрено состояние защитных лесонасаждений Каменной Степи, произрастающих в разных типах местности и выполняющих различные мелиоративные функции. Вычислив общий запас древесины, запас отмерших и отмирающих деревьев в лесных полосах по-породно, можно установить не только интенсивность предстоящих рубок, но и определить перспективный породный состав для проектируемых лесонасаждений в адаптивно-ландшафтной системе лесомелиоративного обустройства агротерриторий хозяйств Центрально-Черноземной зоны.

Ключевые слова: лесные полосы, древесные породы, устойчивость, категории состояния.

Lepyohin A.A.¹, Chekanyshkin A.C.²

¹PhD in Biology, leading researcher,

²PhD in Biology, scientific research institute of agriculture of the Central Black Earth strip of V.V.Dokuchayev

BIOLOGICAL STABILITY OF TREE SPECIES IN WOOD STRIPS OF STONE STEPPE

Abstract

In article the state of shelter forests of the Stone Steppe which are growing in different phylums of district and carrying out various meliorative functions is considered. Having calculated the general store of wood, a store of the died off and dying off trees in wood strips on-in a native way, it is possible to position not only intensity of forthcoming cutting, but also to define perspective pedigree composition for projected afforestations in is adaptable-landscape system of forest melioration provision of agroterrrains of economy of the Central Black Earth region.

Keywords: wood strips, tree species, stability, categories of state.

Одной из основных задач полевых исследований лесоразведения в современных условиях ведения сельского хозяйства является создание соответствующих условий для успешного произрастания древесных пород, так как искусственно созданные полосные насаждения на протяжении всего периода лесовыращивания требуют

систематического проведения агротехнических и лесохозяйственных уходов. Своевременные и правильно подобранные технологии их проведения являются основой формирования устойчивых лесонасаждений.

Объектами исследований служили лесные полосы Каменной Степи в юго-восточной части Центрально-Черноземной зоны. Эти насаждения, произрастающие на плакорном и склоновом типах местности, выполняют различные мелиоративные функции.

Проведенные нами рекогносцировочные и детальные обследования лесных насаждений различного возраста (от 25 до 120 лет) позволяют дать лесопатологическую оценку древостоям Каменной Степи в целом.

По результатам рекогносцировочного обследования защитные лесонасаждения распределились следующим образом: хорошие – 47%, удовлетворительные – 34%, неудовлетворительные – 19%. К последним относятся, в основном, прибалочные лесные полосы, имеющие (около 80%) плотную конструкцию. В них встречается до 50% снеголомных деревьев, в том числе и дуб черешчатый. К сожалению, процент лесного отпада из года в год возрастает, в результате чего увеличиваются очаги отмерших деревьев и древостои начинают распадаться. Отмечено также, что доля участия здоровых экземпляров в них зависит не только от возраста, но и от ширины полос. Например, с увеличением ширины полосы возрастает число больных деревьев. Такое положение можно объяснить наличием конкурирующих факторов в широких полосах и более быстрым процессом естественного формирования древостоя.

Выявлен и другой фактор снижения показателей санитарного состояния насаждений – это введение в их состав древесных пород с низкой устойчивостью к вредителям и болезням, таких, как клен ясенелистный, яблоня лесная, рябина обыкновенная, вяз перистоветвистый, а также создание чистопородных березовых, тополевых, ильмовых или ясеневых насаждений.

В старовозрастных защитных насаждениях, созданных в период работы экспедиции В.В. Докучаева (1893 – 1898гг.), все чаще приходится проводить санитарные рубки, ибо на ухудшение санитарного состояния лесных полос влияет целый ряд факторов. Наиболее значимые из них – породный состав и условия произрастания. В таблице 1 приведены результаты детальных обследований в полезащитных, прибалочных и приусадебных лесных полосах.

Таблица 1 – Средние показатели жизнеспособности насаждений в разных условиях произрастания

Назначение и размещение лесных насаждений	Запас древесины по категориям состояния, %			
	ж.с.*	о.ж.	н.ж.	л.о.
Полезащитные лесные полосы:	23	46	24	7
в виде массивов	13	35	22	30
рядом с дорогой	12	39	46	3
на сезонно-переувлажненных участках	8	57	27	8
Прибалочные	11	34	28	27
Приусадебные	14	38	27	21

*ж.с. – жизнеспособные деревья (условно здоровые и ослабленные листогрызущими вредителями);

о.ж. – ограниченно жизнеспособные (пораженные стволовыми вредителями и гнилями, поперечным раком, с существенными травмами ствола и суховершинные);

н.ж. – нежизнеспособные (с явными признаками отмирания в кроне и по стволу);

л.о. – лесной отпад (отмершие в различные сроки). Категории состояния деревьев квалифицированы по А.К. Артюховскому, Н.А. Харченко и др. [1].

Установлено, что прибалочные лесные полосы и массивные насаждения имеют более низкие показатели жизнеспособности древостоев, в них зафиксирован самый высокий процент отмирающих и отмерших деревьев.

В лесных насаждениях дуб черешчатый имеет в среднем лишь 15% жизнеспособных деревьев, на нежизнеспособные и лесной отпад приходится около 40%. Деревья различных видов ясеней заселены большим и малым ясеневыми лубоедами – до 90%, которые ещё дополнительно (до 60%) поражены трутовиками и около 35% – опёнком. В разряд валежника перешло 10% таких деревьев, а 42% имеют механические повреждения ствола и кроны. Ильмовые породы подвержены голландской болезни и заселены ильмовым заболонником. Стволы имеют многочисленные наплывы с водяными побегами, часть из которых имеют сломы на высоте от 2 до 5 м. Наибольшая доля жизнеспособных деревьев в составе насаждений у клёна остролистного (в среднем 32%). Повышение устойчивости происходит за счёт его возобновительной способности. За счёт обильного самосева клён остролистный заселяет свободные места совместно с ясенями и ильмовыми. Клён ясенелистный – самая недолговечная порода, однако он стоит на первом месте по возобновляемости, давая обильный самосев, корневые отпрыски и поросль. Вырубаемый в насаждениях при рубках ухода и угнетаемый деревьями других пород, клён ясенелистный осваивает опушки. Берёза повислая и тополя сохранились одиночно, так как по достижении возраста спелости в большинстве своём выпали из состава древостоев.

В среднем в полезащитных лесных полосах Каменной Степи листогрызущими вредителями повреждается 15 – 20% лиственной поверхности, тогда как в лесных массивах – около 10% [2]. Такое повышение степени повреждения листвы деревья легко компенсируют за счёт усиления интенсивности фотосинтеза и восстановления ассимиляционной поверхности.

Основным источником распространения инфекции и стволовых вредителей в лесных насаждениях являются отмирающие и ослабленные экземпляры. Поэтому, объединив доли лесного отпада и нежизнеспособных древесных растений, мы получили определенную закономерность, по которой можно придерживаться минимальной интенсивности рубок в данных насаждениях по-породно согласно прилагаемым расчетам (табл. 2).

Таблица 2 – Минимальная интенсивность санитарных рубок
в насаждениях экспедиционного периода

Назначение и место произрастание лесных насаждений	Породы, подлежащие санитарной рубке при интенсивности, %						
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31 и >
В среднем для всех насаждений семенного происхождения	–	В, Яо	Д*	Яп	Яо+Яп	–	–
Полезационные лесные полосы	–	–	Д	В, Яо	Яп, Яо+Яп	–	–
В том числе: только полезационного назначения	Ко	Д	В, Яо	–	Яп	Яо+Яп	–
с функциями приусадебных	Ко, Яо+Яп	–	Д	В	–	Яп	–
в виде массива	Яо	В	Д	Яп	–	–	–
с функциями придорожных	–	Яо	Д	В	Яп, Яо+Яп	–	–
на подтопляемых участках	–	В, Яо	Д	Яп	–	–	Яо+Яп
Прибалочные лесные полосы	Д	Ко	–	В	–	–	Яп
Приусадебные лесные полосы	В, Яо+Яп	Яо	Д, Яп	–	–	–	–

*Д – дуб черешчатый, В – ильмовые, Ко – клен остролистный, Яо – ясень обыкновенный, Яп – ясень пушистый.

Вычислив общий запас древесины и запас отмерших и отмирающих деревьев в лесных полосах по-породно, можно установить не только интенсивность предстоящих рубок, но и определить перспективный породный состав для проектируемых лесонасаждений в ландшафтно-адаптивной системе лесомелиоративного обустройства агротерритории хозяйств Центрально-Черноземной зоны. Например, клен остролистный, липа мелколистная, дуб черешчатый и ясень обыкновенный наиболее устойчивы в защитных насаждениях различной функциональной направленности. Ильмовые породы подвержены голландской болезни, а также повреждениям морозом в прибалочных насаждениях и их можно заменять более устойчивым в данных условиях ясенем пушистым. В приусадебных лесных полосах рекомендованы ясени обыкновенный и пушистый, произрастающие совместно с дубом, липой или кленом.

Лесопатологическое состояние молодых и средневозрастных насаждений определяется условиями место произрастания, состав древесных пород и схемы их смешения, своевременностью проведения рубок ухода и др. (табл. 3).

Таблица 3 – Состояние древостоя в молодых и средневозрастных насаждениях

Состав насаждения по запасу древесины	Возраст, лет	Распределение деревьев по категориям состояния, % от запаса древесины							
		всего древостоя				в том числе дуба			
		ж.с.	о.ж.	н.ж.	л.о.	ж.с.	о.ж.	н.ж.	л.о.
6Т2Яо1Д1Ко	25	78	15	3	4	63	20	14	3
5Б4Ко1Яо	27	64	17	11	8	–	–	–	–
5Б2Д2Ко1Ал+В	30	37	31	21	11	58	16	10	16
6Т2Д2Ко	31	73	9	10	8	66	15	12	7
5Яо1Д2Ко2Б	33	58	11	17	14	77	9	7	7
4Д2Б2Кп2Ал+Рб	36	45	24	16	15	64	18	9	9
6Б3В1Д+Кт	39	56	19	15	10	69	12	11	8
5Яп3Ко1Д1В	42	38	13	22	27	63	13	10	14
6Д3Яп1Вед.Яб	47	81	12	3	4	83	5	8	4
6Д4Ко+Б	50	70	6	15	9	72	9	11	8
5Яп3Д2Кяс	58	57	16	13	14	63	16	12	9

При отсутствии своевременных уходов в насаждениях, где главные породы дуб черешчатый и ясень обыкновенный растут в смешении с быстрорастущими породами (береза повислая, тополя) или с кленом остролистным, главные породы выпадают в течение первых 20-30 лет. Лучший рост дуба черешчатого в смешанных насаждениях отмечается при доле его участия 40-80%, а быстрорастущих пород – не более 20%.

Нами проведены экспериментальные рубки в лесных полосах (возраст – 30-40 лет), где дуб затенялся сопутствующими и быстрорастущими породами. Убрав от 15 до 33% угнетающих пород (умеренное изреживание), мы добились увеличения облиственности дуба и значительного улучшения его роста. Это объясняется увеличением фотосинтеза как световых, так и теневых листьев и подтверждает исследования ученых [3].

Таким образом, анализ роста и развития древесных пород в лесных полосах показывает, что устойчивость, долговечность и продуктивность лесомелиоративных древостоев зависит от условий местопроизрастания, биологических особенностей древесно-кустарниковых пород, их оптимального состава, смешения и густоты на лесокультурной площади. Ошибки, допущенные при закладке лесных полос по породному составу, могут быть исправлены лесохозяйственными мерами, однако жизнеспособность насаждений будет зависеть от своевременности их проведения.

Литература

1. Артюховский А.К., Харченко Н.А., Быков Н.А., Арефьев Ю.Ф. Экологические основы лесозащиты в насаждениях зеленых зон. – Воронеж, 1994. – 127 с.
2. Богачева И.А. Упрощенный метод определения доли листовой поверхности, изъятый листогрызущими насекомыми / Применение количественных методов в экологии. – Свердловск, 1979. – С. 110-116.
3. Ковалевский А.К. Влияние рубок ухода на отпад листьев в дубравах // Лесное хозяйство. – 1953. – № 7. – С. 9-12.

References

1. Artyukhovskiy A.K., Kharchenko N.A., Bycov N.A., Arefev Yu.F. Jekologicheskie osnovy lesozaschity v nasazhdeniyakh zelenykh zon. – Voronezh, 1994. – 127 s.
2. Bogacheva I.A. Uproschennyy metod opredeleniya doli listovoy poverkhnosti, izyatoy listogryzushchimi nasekomymi / Primenenie kolichestvennykh metodov v jecologii. – Sverdlovsk, 1979. – S. 110-116.
3. Kovalevskiy A.K. Vliyanie rubok ukhoda na otpad listev b dubravakh // Lesnoe khozyaystvo. – 1953. – № 7. – S. 9-12.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.123

Лукашенко Т.В.¹, Прокопьев В.Г.², Болотова Л.Ю.³

¹Научный сотрудник, ²кандидат сельскохозяйственных наук, ³научный сотрудник,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОВ С СИСТЕМОЙ ГРУПП КРОВИ

Аннотация

В статье представлены результаты научно-исследовательской работы по определению зависимости экстерьерных показателей коров с системой групп крови. Исследования проведены на базе хозяйства СПК «Береговой» на 303 коровах черно-пестрой породы типа приобский. Использование результатов оценки экстерьера коров с учетом генетических маркеров в селекционном процессе будет способствовать формированию крепкого и здорового стада.

Ключевые слова: первотелка, корова, тип, аллель, экстерьер.

Lukashenkova T.V.¹, Prokopen V.G.², Bolotova L.Y.³

¹Research associate, ²PhD in Agriculture, ³research associate,

Federal state budgetary scientific institute «Kemerovo Research Institute of Agriculture»

INTERRELATION EX-TERRIER OF PARAMETERS OF COWS WITH SYSTEM OF GROUPS OF BLOOD

Abstract

In clause results of research work by definition of dependence ex-terrier parameters of cows with system of groups of blood are presented. Researches are lead on the basis of facilities SPK "Beregovoy" on 303 cows of black-motley breed of type priobskiy. Use of results of an estimation of the ex-terrier of cows in view of genetic markers in selection process will promote formation of strong and healthy herd.

Keywords: cow-heifers, cow, type, genetic markers, ex-terrier.

В совершенствовании продуктивных и племенных качеств молочного скота всегда придавалось большое значение использованию коров с рекордной продуктивностью (П. Можилевский, 1981) [1]. Однако длительная селекция исключительно на молочную продуктивность без учета экстерьерных характеристик приводит к ухудшению типа телосложения высокопродуктивных коров (Ж.Г. Логинова, 2010) [2]. А несовершенство статей экстерьера, характеризующих развитие таза, молочной железы и конечностей, приводит к тому, что такие животные преждевременно выбывают из стада из-за трудных отелов, гинекологических заболеваний, утраты двигательных функций и других (Б. Сервах, Н. Рахматуллина, 2008) [3, 4].

Поэтому отбор животных по экстерьеру может способствовать формированию высокопродуктивного стада с крепким телосложением, а маркерная селекция расширит возможности отбора (В.С.Деева, Н.О.Сухова, 2002; Е.Мартынова, Ю. Девятова 2004) [5].

Оценка экстерьера показала, что все животные стада имеют показатели характерные для голштинизированного черно-пестрого скота приобского типа (таблица 1). Однако, первотелки носительницы аллели G2O4Y2 системы крови – В, имели косую длину туловища на 2,2 – 3,0 см больше, а ширину зада в седалищных буграх на 1,9 и 2,8 (P>0,05) и 1,9 см меньше, чем первотелок с аллелями Y2E3', G'' и Q'.

У коров 2-ой лактации и старше с аллелью G2O4Y2 ширина груди была на 7,1 и 5,2 см (P>0,05), а прямая длина туловища на 6,2 и 3,7 см (P>0,01) больше, чем у носительниц аллель G'' и Q' системы крови – В.

Таблица 1 – Промеры коров с учетом аллелей В системы крови

Аллель	n	Промеры, см							
		Высота в холке	Высота в крест-це	Глубина груди	Ширина груди	Косая длина туловища	Прямая длина туловища	Обхват груди за лопатками	Ширина зада в седалищных буграх
Первотелки (n=55)									
В – система крови									
G2O4Y2	16	135,9± 3,59	142,8± 3,70	71,3± 2,02	44,1± 3,32	151,3±5,06	128,3± 6,16	195,8± 8,36	28,3± 4,88
Y2E3'	38	136,0± 3,84	142,6± 4,22	71,6± 2,14	44,9± 3,23	149,0±6,49	129,4± 7,05	196,4± 7,45	30,2± 6,08
G''	21	135,6± 4,10	142,9± 4,88	71,8± 2,64	45,7± 3,72	148,3±6,44	129,0± 6,38	196,3± 8,13	31,1± 6,98
Q'	37	135,7± 3,46	142,2± 3,73	71,5± 2,14	45,0± 3,26	149,1±6,19	129,3± 7,01	196,3± 7,41	29,4± 5,38
Коровы II лактации и более (n=41)									
В – система крови									
G2O4Y2	10	135,9± 3,87	139,5± 4,20	70,4± 9,86	52,2± 8,38	152,6±6,28	137,5± 7,59	203,4± 4,97	32,5± 2,95
Y2E3'	17	135,4± 3,43	139,3± 3,58	69,7± 9,73	51,4± 9,42	150,9±6,78	136,4± 7,01	201,6± 6,68	32,6± 2,69
G''	17	134,9± 4,13	138,4± 4,76	70,6± 7,75	45,1± 8,23	153,5±6,57	131,3± 6,04	197,5± 7,77	34,0± 2,92
Q'	27	135,4± 3,26	139,2± 4,00	71,6± 6,22	47,0± 6,78	151,6±6,43	133,8± 6,53	200,4± 6,37	33,4± 2,62

Распределение коров по типам (на основе балльной оценки) показало, что практически все животные относятся к отличному типу и хорошему с плюсом (таблица 2).

Носительницы аллеля E3'Y2, относящиеся к типу хороший с плюсом, имели наименьшую оценку за вымя – 76,4 балла, а носители аллеля B2O4Y2 по оценке ног – 77,0 баллов.

Хорошая оценка экстерьера коров свидетельствует о результатах постоянной работы со стадом по подбору быков-производителей и однородности, животных в стаде.

Таблица 2 – Типы телосложения коров с учетом аллелей В – системы крови (n=303)

Аллель	Тип телосложения	n	Признак, балл					
			ОТ	МТ	Н	В	ОВ	ОЦ
B2G2O4	Отличный (85-89 баллов)	21	86,5± 2,02	88,6± 1,43	84,0± 4,10	87,6± 2,13	86,0± 2,56	87,0± 1,41
	Хороший с плюсом (80-84 балла)	1	88,0	86,0	88,0	79,0	80,0	83,0
B2G3	Отличный (85-89 баллов)	6	86,7± 1,63	88,0± 2,45	83,2± 4,02	87,0± 1,79	86,3± 1,86	86,0± 0,66
B2O4E3'	Отличный (85-89 баллов)	15	86,3± 2,27	88,0± 2,25	84,3± 3,91	87,0± 2,15	85,9± 3,20	86,0± 1,01
	Хороший с плюсом (80-84 балла)	1	82,0	90,0	88,0	80,0	81,0	83,0
B2O4Y2	Отличный (85-89 баллов)	20	86,0± 2,03	88,3± 1,83	82,9± 4,06	87,7± 2,70	85,6± 2,70	86,0± 1,30
	Хороший с плюсом (80-84 балла)	2	86,0± 4,24	87,5± 3,54	77,0± 2,83	84,5± 0,71	82,0± 2,83	83,0± 0,03
E3'Y2	Отличный (85-89 баллов)	40	87,0± 2,64	87,6± 2,04	84,8± 3,75	87,0± 3,50	85,7± 3,38	86,0± 1,91
	Хороший с плюсом (80-84 балла)	5	84,4± 2,88	87,0± 2,00	84,2± 3,70	76,4± 4,10	79,8± 9,01	81,0± 3,95
O4Y2E3'	Отличный (85-89 баллов)	95	86,4± 1,95	88,4± 1,80	84,5± 3,83	87,5± 2,04	86,2± 2,64	87,0± 1,03
	Хороший с плюсом (80-84 балла)	16	85,9± 2,22	86,6± 1,71	82,1± 3,67	82,7± 2,15	81,7± 1,89	83,0± 0,48
	Хороший (75-79 баллов)	1	89,0	90,0	80,0	75,0	75,0	79,0
G''	Отличный (85-89 баллов)	125	86,3± 2,28	87,9± 1,97	84,3± 3,92	86,7± 3,17	85,4± 3,48	86,0± 1,91
	Хороший с плюсом (80-84 балла)	5	84,6± 2,97	87,6± 1,67	84,6± 2,88	78,4± 2,19	84,4± 4,10	83,0± 1,36
	Хороший (75-79 баллов)	1	89,0	90,0	80,0	75,0	75,0	79,0

Таким образом, по оценке экстерьера с учетом групп крови по системе - В выделились носительницы аллели G2O4Y2, которые превосходили среди первотелок по косой длине туловища на 2,2 – 3,0 см, среди коров 2-ой лактации и старше по ширине груди на 7,1 и 6,3 см ($P>0,05$), по прямой длине туловища на 6,2 и 3,7 см ($P>0,01$) относительно животных с аллелями G' и Q'.

Распределение коров по типам (на основе бальной оценки) показало, что носительницы аллеля E3'Y2, относящиеся к типу хороший с плюсом, имели наименьшую оценку за вымя – 76,4 балла, а носители аллеля B2O4Y2 по оценке ног – 77,0

Таким образом, результаты оценки экстерьера с учетом генетических маркеров указывают на связь экстерьера с аллелями групп крови и могут использоваться в селекции для формирования крепкого и здорового стада.

Литература

1. Можилевский П. Продление сроков использования высокопродуктивных коров: Животноводство.- 1981.- №12.- С. 42- 44
2. Логинов Ж.Г., Шишкина И.В. Глазомерная оценка экстерьера молочных коров и связь ее с продуктивностью: Молочное и мясное скотоводство.-1997.-№5.-С.11-14
3. Сервах Б., Рахматуллина Н. Экстерьерная оценка молочного скота: Животноводство России.-№5.-2008.- С.47-48
4. Мартынова Е., Девятова Ю. Линейная оценка скота и её связь с продуктивностью: Молочное и мясное скотоводство.- 2004.-№8- С15-18
5. Деева В.С., Сухова Н.О. Группы крови крупного рогатого скота и их селекционное значение//РАСХН. Сиб. Отд-ние СибНИПТИЖ.- Новосибирск, 2002.-172с

References

1. Mogilevskiy P. Item Prolongation of terms of use of highly productive cows: Animal industries.-1981. №12.-S. 42 44
2. Loginov Z.G., Shishkin I.V. Glazomernaya an estimation of the ex-terrier of dairy cows and its communication with efficiency: Dairy and meat cattle breeding.-1997. № 5.-S..11-14
3. Serwax B., Rakhmatullina N. eksterernaya an estimation of dairy cattle: Animal industries Russia.-№ 5.-2008.-S..47-48
4. Martinova E., Dewyatowa Y. Linejnaya an estimation of cattle and its communication with efficiency: Dairy and meat breeding.-2004. - №8. - S.15 -18
5. Deeva V.S., Suxova N.O. Group of blood of large horned livestock and their selection value//Russian Academy of Agrarian Sciences. Sib. Branch SibNIPTIG.- Novosibirsk, 2002.-172с.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.089

Махотлова М.Ш.¹, Шаов М.З.²

¹Кандидат биологических наук, ²кандидат биологических наук,

³ФГБОУ ВО «Кабардино–Балкарский государственный аграрный университет» имени В.М.Кокова, Нальчик

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ АПК

Аннотация

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день факторам развития и закономерностям проявления экологически опасных процессов АПК. Рассматриваются вопросы интенсификации сельского хозяйства и научно-технического прогресса, а также анализируется система государственного управления земельными ресурсами.

Ключевые слова: процесс АПК, закономерность, интенсификация, земельные ресурсы, хозяйственная деятельность человека.

Makhotlova M.SH.¹, Shaov M.Z. ²

¹PhD in Biology, ²PhD in Biology,

FGBOU VO «Kabardino–Balkarian state agrarian University named after V.M. Kokov», Nalchik

THE REGULARITIES OF EXISTENCE AND DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS PROCESSES APK

Abstract

The article is devoted to the actual development factors and regularities of the existence of ecologically dangerous processes of agriculture. The questions of intensification of agriculture and scientific and technological progress and analyzes the system of state management of land resources.

Keywords: process agriculture, law, population size, intensification of agriculture, land resources, human active.

Введение

Закономерности развития экологически опасных процессов и факторы проявления этих процессов объективно взаимосвязаны, поскольку закономерности определяют общую ситуацию развития, а факторы – конкретные проявления этих процессов.

Вместе с тем очевидно, что общая закономерность приводит к различным проявлениям факторов в зависимости от конкретных условий окружающей среды и общей ситуации, складывающейся на той или иной территории. Поэтому факторы развития экологически опасных процессов нестабильны и в различных зонах страны, а также в различных государствах проявляются по-разному.

На наш взгляд, можно выделить следующие важные закономерности проявления развития экологически опасных процессов АПК:

- увеличение роста численности населения;
- интенсификация сельского хозяйства;

- научно-технический прогресс в целом;
- несовершенная система государственного управления земельными ресурсами.

Обозначив закономерности, представляется целесообразным рассмотреть их связи с условиями и факторами существования и проявления. Широта и многогранность проявления выбранных и выделенных закономерностей, их зависимость от многих условий определяют необходимость комплексного, системного подхода к организации рационального использования земли.

Рост численности народонаселения

К настоящему времени стало очевидным, что все большую роль в развитии экологически опасных процессов играет рост численности народонаселения и связанные с этим изменения окружающей природной среды. Экологически опасные процессы развиваются пропорционально росту численности народонаселения на определенной территории. Эта закономерность выражается рядом следующих условий:

1.Общий рост численности населения. Процессы, сопровождающиеся ростом численности населения, неизбежно охватывают все сферы жизни.

Основная доля прироста населения приходится в будущем будет на развивающиеся страны. В то же время в других регионах Земли беспокойство вызывает слишком незначительный прирост населения, где актуальной является проблема отрицательного прироста населения.

Важно отметить, что даже при отрицательном приросте населения происходит уменьшение продуктивных земель на душу населения. В результате сложилась устойчивая тенденция снижения землеобеспеченности в среднем на жителя, в частности, и по площади пашни – на 0,01 га в год. Быстрый перевод земли в сельскохозяйственные угодья и расширение обрабатываемой площади создают тем самым дополнительное давление на землю и окружающую среду в целом.

2.Плотность населения. Рост численности населения происходит неравномерно, определяя этим особые нагрузки на определенные территории. На плотность населения оказывают влияние природные, экономические и социальные факторы. По мере увеличения количества жителей на одной и той же территории увеличивается и экологическая нагрузка на эту территорию.

Интенсификация сельского хозяйства

Направления интенсификации весьма разнообразны. В целом они совпадают с направлениями научно-технического прогресса, но имеют и свои особенности. Важно отметить, что интенсификация сельского хозяйства имеет характерные особенности: с одной стороны – связь с ростом народонаселения, а с другой – как следствие научно-технического прогресса. Связующую роль играет земля, ее специфические особенности.

Интенсификацию сельского хозяйства следует рассматривать как закономерность преобразования природных ландшафтов, масштаб и направления воздействия которой непрерывно расширяются. Указанная закономерность определяется следующими условиями:

1.Нарушение естественных природных ландшафтов. Это условие, по нашему мнению, выражается через следующие факторы: уменьшение площади лесов, увеличение распаханности, деградация природных лугов и пастбищ.

Нерациональное использование привело к сокращению продуктивных земель, снижению их плодородия и уменьшению производства сельскохозяйственной продукции, ухудшению экологической обстановки [5].

Хозяйственная деятельность человека существенно изменила лицо земли. По некоторым данным, в настоящее время «освоено» не менее 61% девственных ландшафтов, а около 29% всей территории суши претерпело радикальные изменения вследствие застройки, коренной мелиорации, строительства и эксплуатации инженерных сооружений. По данным статистики, только застроенные территории занимают более 312 млн.га, их площадь будет возрастать [1]. В ряде случаев сведение лесов приводит к полному разрушению ландшафтов. С исчезновением лесных ресурсов со всеми обитателями начинается разрушение почвы, изменяется гидрологический режим, уменьшается речной сток, возрастает загрязнение водных артерий, меняется климат.

2.Химизация сельского хозяйства. Применение в сельскохозяйственном производстве минеральных удобрений – одно из главных направлений улучшения продуктивных качеств почв, роста урожайности выращиваемых культур. Минеральные удобрения компенсируют значительное количество выносимых с урожаем питательных веществ, тем самым предотвращая истощение почв и поддерживая их плодородие. Однако увеличение доз удобрений, наряду с преимуществами, может привести к нежелательным последствиям. Неправильное, несвоевременное или чрезмерное внесение удобрений не только не приводит к желательному результату, но и снижает почвенное плодородие, отрицательно воздействует на урожай и качество сельскохозяйственной продукции, становится мощным фактором загрязнения земли.

Установлено, что больше половины действующих веществ – азота, фосфора и калия – теряется в результате связывания минеральных удобрений в трудноусвояемые формы, которые выносятся в водоемы, способствуя эвтрофикации. С 1 га пашни может поступать 1–5 кг фосфора и 10–15 кг азота [3].

Поступление биогенных веществ зависит от двух видов факторов:

1. антропогенных: дозы и вида удобрений, технологии внесения, характера землепользования;

2. природных: площади и конфигурации водосборов, геоморфологической и геологической структуры. В частности, отмечается больший вынос биогенных веществ с пашни, меньший – с залуженных полей, залесенных территорий.

Широкое использование пестицидов в сельском хозяйстве также привело к их накоплению в почве, растениях и других объектах. Так, степень загрязнения почвы пестицидами определяется многими факторами: дозой, концентрацией и частотой применения, типом почв, степенью увлажнения. Известно, что более токсичный пестицид, внесенный в малых дозах, представляет меньшую опасность по сравнению с менее токсичным пестицидом, использованным в больших дозах.

Использование земель должно осуществляться способами, обеспечивающими сохранение экологических систем, способности быть средством производства в сельском хозяйстве, основной хозяйственной и иной деятельности [6].

3.Механизация сельского хозяйства. Она позволяет выполнить увеличенный объем работ в лучшие агротехнические сроки при интенсификации процесса производства на всех его стадиях. В настоящее время известны многочисленные источники, отражающие влияние механизации сельского хозяйства на плотность сложения почв. Несомненно, что при отсутствии механизации уровень интенсивного воздействия на землю, на посевы исключается [2].

Установлено, что экологически безопасным пределом давлений при внешних механических воздействиях на почвы является их структурная прочность, которая одновременно представляет собой и предел их упругости. В частности, физические и физико–механические свойства пойменных почв в агрохозяйственном отношении неблагоприятны – они характеризуются слабой структурной прочностью и, как следствие, высокой сжимаемостью под нагрузкой. Оптимальное решение, по мнению авторов данной статьи, должно сводиться к созданию парка сельскохозяйственных машин, ориентированного на конкретные природные условия с удельным давлением, не превышающим структурную прочность почв, а также к учету необходимости соблюдения грамотного технологического графика сельскохозяйственных работ.

4.Мелиорация земель. Увеличение масштаба мелиорации, расширение старых и «продвижение» в новые природные зоны требуют тщательного комплексного учета влияния человека на земельные ресурсы, прогноза возможных последствий. Однако вследствие неправильного использования земельных ресурсов, в первую очередь в виде нарушения научных и практических методов и норм орошения, возможно засоление почв. Основная причина засоления орошаемых почв состоит в минерализации оросительных вод. Чем выше минерализация оросительных вод, тем интенсивнее протекают процессы засоления орошаемых почв. Следовательно, к факторам возникновения засоления (вторичного) следует отнести следующее: отсутствие единого строго научного планирования работ оросительных систем, не инженерная ирригационная сеть каналов, а также природные воздействия

Научно–технический прогресс

Успешное осуществление коренной технической реконструкции отраслей народного хозяйства страны возможно только на основе современных достижений науки и техники. В полной мере это относится и ко всем сферам АПК. Уровень развития АПК определяет уровень экономической безопасности страны и оказывает существенное влияние на социально–экономическое положение населения [4].

Повышение интенсивности агропромышленного производства будет достигнуто как на основе институциональных преобразований, развития рыночных отношений, так и за счет новейших достижений научно–технического прогресса, развития фундаментальной науки и приоритета прикладных исследований.

На современном этапе научно–технический прогресс должен приобретать природоохранный характер. Речь должна идти не только о социально–экономической эффективности научно–технического прогресса, но и о его экологических последствиях. Условия развития экологически опасных процессов указанной закономерности проявляются в следующем:

1.Развитие промышленности и транспорта. Данные, публикуемые в настоящее время в виде государственных докладов о состоянии окружающей природной среды РФ, позволяют представить масштаб выбросов. В частности, ежегодные выбросы промышленных предприятий составляют величину порядка 20 млн. т, выбросы транспорта – около 70 млн. т.

Дальность распространения тяжелых металлов от мест выбросов зависит, по мнению авторов, от следующих факторов: мощности предприятия, интенсивности, высоты и продолжительности движения, интенсивности движения автотранспорта, рельефа местности.

2.Развитие атомной энергетики. Перечень условий развития экологически опасных процессов рассматриваемой закономерности, по мнению авторов данной статьи, далеко не полный, и может быть дифференцирован применительно к отдельным видам производства с учетом характера антропогенного воздействия.

Несовершенная система государственного управления земельными ресурсами

Несовершенство системы управления земельными ресурсами характеризуется разницей научных понятий ее практических задач и, как следствие, отличных друг от друга трактовок в научных кругах, что значительно усложняет разработки и осуществление согласованных программ управления.

Анализируя систему государственного управления земельными ресурсами, можно отметить, что ее функционирование обеспечено, в основном, делением по вертикали, т.е. административно–территориальным делением на соответствующем уровне.

Система управления земельными ресурсами России, практически лишенная таких связей по горизонтали, является более зависимой от действия центра и имеет в своей основе ориентацию более на контроль, нежели на управление. Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что система управления земельными ресурсами России базируется на административно–правовом контроле.

Главной целью государственной системы управления в России является обеспечение соблюдения земельного законодательства. По мнению авторов данной статьи, система государственного управления земельными ресурсами должна обеспечить соблюдение земельного законодательства на базе государственного контроля за использованием и охраной земли, землеустройства и мониторинга земель, ведения государственного земельного кадастра.

Опираясь на изложенное выше, можно сформулировать ряд выводов:

1. между всеми факторами, создающими возможность для проявления экологически опасных процессов, существует тесная взаимосвязь. При одном сочетании природных и антропогенных факторов вообще не возникает экологически опасных процессов, при другом – может проявиться опасность их возникновения, при третьем – опасность не только проявится, но и примет катастрофический характер;

2. система государственного управления земельными ресурсами может нейтрализовать или наоборот усилить развитие экологически опасных процессов в сельском хозяйстве. Вышеизложенные позиции говорят о том, что в

настоящее время система государственного управления земельными ресурсами способствует усилению развития экологически опасных процессов.

В итоге следует заключить, что, зная закономерности, условия и факторы развития экологически опасных процессов, можно ослабить их влияние на негативные процессы, что позволит повысить плодородие земли и урожайность сельскохозяйственных культур, а также получить экологически чистую продукцию.

Литература

1. Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв / Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. – С. 237–238.
2. Чирков Е.П. Творческое наследие А.В. Чаянова и современная аграрная политика России / Е.П. Чирков // Вестник Брянской ГСХА. – №1. – 2012. – С. 43–51.
3. Новак В.А. Важнейшая экологическая проблема // информационный бюллетень. – 2004. – №5.
4. Махотлова М. Ш. Земельная реформа и аграрная политика России [Текст] / М.Ш. Махотлова, Б.А. Кумехова // Молодой ученый. – 2015. – №9. – С. 775–777.
5. Махотлова М.Ш. Проблемы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения [Текст] / М.Ш. Махотлова // Молодой ученый. – 2015. – №8. – С. 400–402.
6. Махотлова М.Ш. Охрана окружающей среды и природных ресурсов КБР [Текст] / М.Ш. Махотлова // Высшая школа. – 2015. – №7. – С. 41–42.

References

1. Motuzova G. V. Ecological monitoring of soils / G. V. Motuzova, O. S. Bezuglova. – M. : Academic Project, Gaudeamus, 2007. – P. 237
2. Chirkov, E. P. the Creative legacy of V. A. Chayanov, modern and agrarian policy of Russia / E. P. Chirkov // Bulletin of the Kostroma state agricultural Academy Bronchi. – N1. – 2012. – P.43–51.
3. Novak V. A. the most Important environmental problem // information Bulletin. – 2004. – N5.
4. Makhotlova M.SH. Land reform and agrarian policy of Russia [Text] / M.SH. Makhotlova, B. A. Kumakhova // Young scientist. – 2015. – N9. – P. 775–777.
5. Makhotlova M.SH. problems of rational use of agricultural lands [Text] / M.SH. Makhotlova // Young scientist. – 2015. – N8. – P. 400–402.
6. Makhotlova M.SH. environmental Protection and natural resources of the CBD [Text] / M.SH. Makhotlova // Higher school. – 2015. – N 7. – P.41–42.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.060

Махотлова М.Ш.¹, Карашаева А.С.², Темботов З.М.³

¹Кандидат биологических наук, ²кандидат сельскохозяйственных наук, ³кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Кабардино – Балкарский государственный аграрный университет» имени В.М.Кокова, (Нальчик)

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Аннотация

В статье освещаются вопросы, связанные с построением моделей экологических систем: модели охраны природной среды, а также модели соотношения общества и природы. Рассматриваются альтернативные пути сосуществования человека и природы.

Ключевые слова: окружающая среда, человек и природа, общество и природа, охрана природной среды, экологический кризис.

Makhotlova M.SH.¹, Karachaeva A.S.², Tembotov Z. M.³

¹PhD in Biology, ²PhD in Agriculture, ³PhD in Agriculture

FGBOU VO «Kabardino–Balkarian state agrarian University named after V.M. Kokov», (Nalchik)

THE PROBLEM OF RELATIONS BETWEEN SOCIETY AND THE NATURAL ENVIRONMENT

Abstract

The article highlights the issues associated with the construction of models of ecological systems: models for the protection of the natural environment, as well as model of relation of society and nature. Discusses alternative ways of coexistence of man and nature.

Keywords: environment, man and nature, society and nature, protection of the environment, the environmental crisis.

Введение

Природа и ресурсы природы - основа, на которой живет и развивается человеческое общество, первоисточник удовлетворения материальных и духовных потребностей человека. Общество не может существовать без природной среды. Человек является частью природы и как живое существо, своей элементарной жизнедеятельностью оказывает важное воздействие на природную среду. Человек и природа неотделимы друг от друга и тесно взаимосвязаны между собой. Для человека, как и общества в целом, природа является средой жизни и единственным источником для существования ресурсов.

Поддержание природы в пригодном для жизни состоянии возможно только при правильно выбранной стратегии социальной и хозяйственной деятельности людей. Экология, чтобы оправдать возлагаемые на нее надежды, не должна ограничиваться рассмотрением проблем «охраны природной среды» или «рационального использования ресурсов». Необходимо более широкая теория взаимодействия общества с природой, позволяющая предвидеть долговременные тенденции развития экологической ситуации, предлагать принципиальные, а не сиюминутные меры по ее улучшению. Одни полагают, что общество есть, в сущности, часть природы, только измененное. Другие

наоборот, «теряют» природу, сводя ее к обществу. Само слово «природа» подобно почти всем словам естественного языка, неоднозначно. Как минимум, оно употребляется в широком и узком смысле. Под природой понимается все многообразие действительности, это некий аналог объективного мира в его бесконечных проявлениях. Природа выступает как синоним понятия Вселенная, материя, бытие.

Целью исследования является структура экологического знания, которая заключается в развитии современных процессов, связанная с увеличением интенсивности антропогенного воздействия человека на природную среду.

Угроза глобального экологического кризиса вызывает необходимость подчеркивать всеохватывающее влияние природы на жизнь людей и требует считаться с объективными факторами человеческого существования.

Попытаемся построить современную модель взаимодействия общества и природы. По нашему мнению, адекватной моделью для анализа отношения общества и природы является понятие системы как комплекса, т.е. подход, связанный с изучением целостностей разнородных по своему материальному составу, но единых по выполняемым функциям. Как известно, объединяющей основой множества целостностей является однородность и сходство входящих в них компонентов. В совокупности это ограничивает систему от других объектов, выделяя из окружающей среды.

Что дает комплексная модель взаимодействия природы и общества в сравнении с другими представлениями об этом взаимодействии?

Прежде всего она предполагает отказ от истолкования природы как чего-то внешнего обществу, природа входит здесь в систему взаимодействия, что позволяет избежать как консервативного, так и прогрессистского утопизма. Если первый полагает, что природу можно сохранить как таковую, отдельно от человеческого влияния, то второй склоняется к тому, что можно «прожить без природы», в искусственной среде. В рамках системного комплекса спор о том, включает ли в себя общество, природу или природа – общество, уже неправилен. Они взаимодействуют в точном смысле данного слова, образуя неразрывный континуум. Это не значит, что между ними нет противоречий или противоречия находятся в некоем симметричном равновесии. В силу различных законов развития природы и общества их соотношение практически всегда асимметрично, но оно не является предзаданным, оно изменчиво, диалогично.

Формируя комплекс «природа – общество» как в целом, так и в частных его проявлениях, надо помнить, что это сложная нелинейная система. Каждый из компонентов испытывает воздействие другого, выступает в одно и то же время и причиной и следствием. Причина и следствие меняются местами, из чего вытекает рассмотрение природы не просто как объекта, а как стороны взаимодействия. Сознательный же субъект – общество, человек в более отдаленной перспективе тоже оказывается объектом – испытывает на себе последствия своей собственной преобразующей деятельности (таблица 1).



Таблица 1 – Экологическое сознание «природа-общество»

В процессе исторического развития системы «природа–общество», диалектическое оборачивание зависимости субъекта и объекта осуществляется непрерывно.

Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу природа нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь, те последствия, на которые мы в основном рассчитываем, но во вторую и третью очередь совершенно другие непредвиденные последствия, которые часто уничтожают значение первых.

На каждом шагу факты напоминают нам о том, что мы ни в коем случае не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над чужим народом, мы господствуем над ней так, как кто – либо находящийся вне природы, – что мы, наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и находимся внутри ее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ, способны познавать ее законы и правильно применять их [1].

Реальный процесс взаимодействия общества и природы исключает всякое «абсолютно первичное» и «абсолютно вторичное», он представляет собой двусторонний процесс, который можно правильно понять, исследуя каждую сторону, считаясь с ними как с равноценными категориями. При таком подходе сохранение целостности «природа – общество» предполагает одновременное развитие и природы, и общества. Однако во всяком взаимодействии следует искать его ведущую сторону. Такой стороной является та, с которой начинается каждый новый круг развития, вследствие чего к специфике отношений в системе «природа – общество» надо подходить исторически. Так, в период становления человека и общества определяющими были природные факторы. От их состояния решающим образом зависело быть человеку и обществу или не быть. Влияние природы в качестве фактора развития общества велико и в период присваивающей экономики, аграрного натурального хозяйства. Уровень развития производительных сил еще не давал возможности изменять природу так, чтобы обеспечить развитие общества без непосредственной зависимости от состояния дикой природы. Преобладает потребление естественных продуктов, а не их производство, приспособление к имеющимся условиям существования, а не их изменение.

Все сказанное означает, что теперь решение проблемы оптимизации взаимодействия общества с природой зависит от уровня развития общества, от того, как оно в дальнейшем будет строить свои отношения с природой. Чем дальше зашел процесс развития цивилизации, тем в большей степени состояние природы обуславливается его характером и направленностью. Целесообразное экологическое поведение людей тесно связано с их социальным поведением, с личными ценностями и идеалами, которые они исповедуют (рисунок 1.)

МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

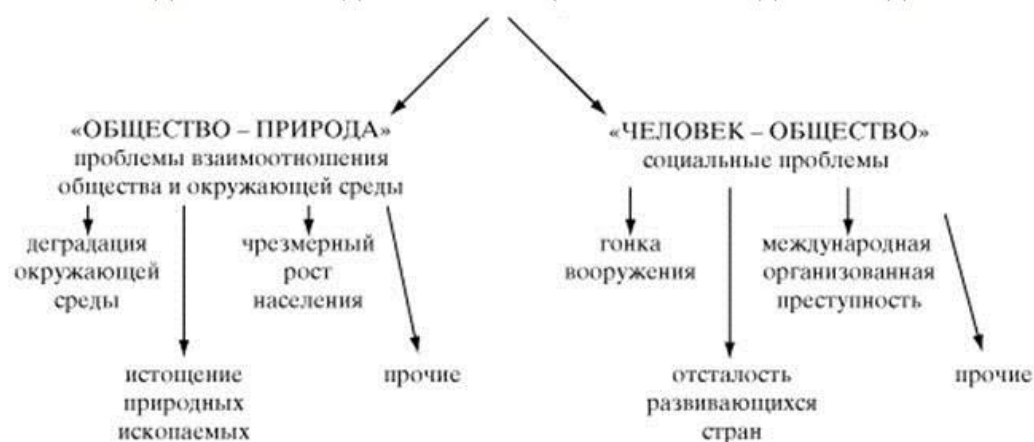


Рис. 1. Модель взаимодействия общества и природной среды

Для сохранения цивилизации и выживания человечества необходимо, чтобы происходило изменение системы «природа – общество» без нарушения ее динамического равновесия. Возникающее в ней противоречие требует разрешения адекватной и ответственной оценки складывающегося положения дел, большого управленческого искусства (диаграмма 1).

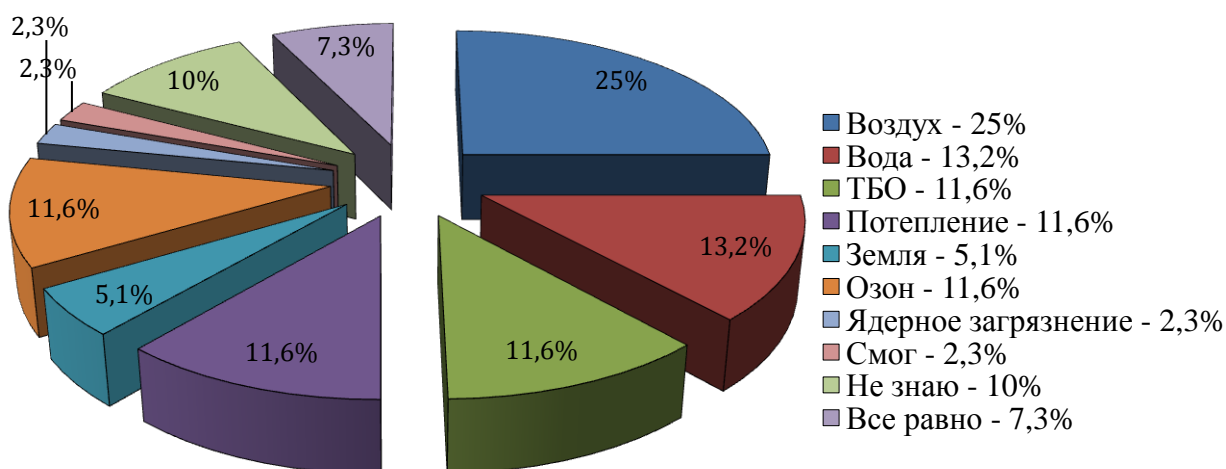


Диаграмма 1 – Степень важности экологических проблем

Моделью взаимодействия общества с природой является:

➤ признание взаимодействия особой, отдельной и самостоятельной системой, не сводящейся ни к природе, как бы широко ее ни истолковывать, ни к обществу, как бы радикально оно ни влияло на нее;

➤ рассмотрение этой системы как комплекса с диалогическим характером взаимосвязи отношений между компонентами, создает необходимые мировоззренческие предпосылки для овладения экологической ситуацией, выработки правильной стратегии наших действий.

Обсуждая экологические проблемы, произносятся слова «природа», «общество», «окружающая среда» и т.п. далеко не всегда отдавая отчет, как сильно изменился смысл этих слов буквально за последние десятилетия. Используют их трафаретно, не учитывая, что мы живем в принципиально другом мире, сравнительно даже с нашими недавними проблемами. Это новое положение не просто вносит в содержание понятий «природа», «общество» какие-то коррективы, а меняет их концептуально. В этом изменении мира надо искать и глубинные причины обострения экологической ситуации, когда люди стали говорить не о процветании и развитии, а о выживании, при непрерывном росте своих технических возможностей и экономической мощи (диаграмма 2)

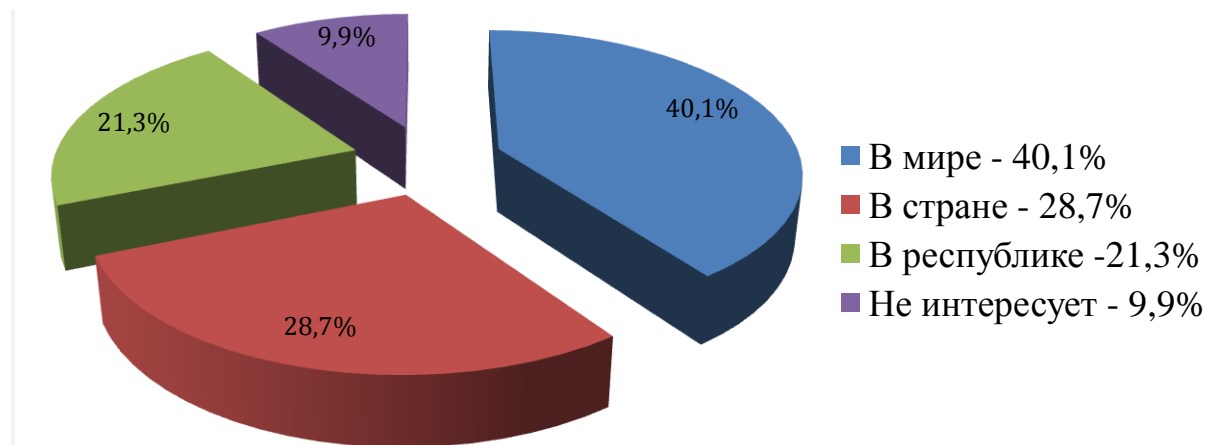


Диаграмма 2 – Интерес к экологическим проблемам современности (в %)

Если не бояться широких обобщений, то можно утверждать, что мы сейчас вступили в этап, сравнимый по своей значимости с неолитической революцией. Она, как известно, была переходом от присваивающей и приспособительной активности человека в природе (рыболовство, собирательство, охота) к ее направленному преобразованию и изменению.

Выведение пород животных с заданными свойствами и растений с желательными признаками, обработка земли с помощью механических орудий, выявление полезных свойств предметов означало целесообразную переделку среды обитания. В этой деятельности люди достигли громадных успехов, распространив ее в конце концов на всю планету. На поверхности Земного шара практически не осталось не используемых или нетронутых территорий. Вода и воздух также подвергаются обработке, становясь как предметом, так и средством труда.

Тем не менее, до определенного времени дело ограничивалось преобразованием существующих форм реальности, когда ее изучаемые изменяемые свойства воспринимаются человеком. Предмет своего труда он видит, слышит, чувствует – он непосредственно взаимодействует с ним, как живое физическое существо. Он остается в рамках мира, соответствующего его биофизической природе. Этот мир называется макромиром. Эпизодическое проникновение ученых за пределы реальности, данные человеку как телесному существу и воспринимаемой органами чувств непосредственно, началось с открытия радиационного излучения в конце XIX в. сделав расщепление атома производственной задачей, человек включил в диапазон практического действия так называемый микромир – реальность новых масштабов, несоизмеримую ни с его физическими силами, ни с его чувственными органами (атомная, субатомная реальность, поля, излучения, лазеры), которые становятся элементами его окружающей среды, его новой «природой»[3].

Другим проявлением этой несоизмеримости явился выход в космос, исследование иных планет, подготовка к ним и т.п. – деятельность в масштабах мегамира. Она тоже вносит свою лепту в радикальное изменение окружающей среды, предъявляет человеку новые, непосредственно несовместимые с его телесностью требования. Около 300 человек – космонавтов были в «мегамире», в совершенно непригодной для жизни человека среде [2].

На самой земле началось освоение недр и разработка минеральных ресурсов, а в океане глубин, где фактически нет органических форм материи, нет жизни, началось овладение скоростями, с какими не передвигается ни одно биологическое существо. Используя искусственные устройства человек понимает, слышит, видит, обоняет во много раз дальше и глубже, чем позволяют его естественные органы, что ведет к возрастанию ситуаций, в которых они как таковые его больше не ориентируют. Это, в свою очередь, ведет к возрастанию роли сознания, мыслительно, опосредованной активности, к созданию и применению ЭВМ, систем искусственного интеллекта.

Сфера деятельности человечества, во второй половине XX в., превысила сферу распространения биологической жизни, преодолела ее границы. В рамках взаимодействия природы и общества, рациональная деятельность человека становится главным определяющим фактором развития. Человеческая деятельность, в условиях нового (информационного) этапа научно-технического прогресса, начинает выходить за пределы не только чувств, но и его воображения и мышления. Появляются новые виды деятельности, где обычное человеческое мышление и чувства нас уже больше не ориентируют.

Происходит формирование компьютерной реальности, где человек полуприсутствует, точнее, присутствует только своим сознанием, проигрывая все действия при минимальном участии своего тела. Критерием существования бытия, «естественности» в таком телеинформационном мире является популярный операторский принцип: что вижу,

то и получаю, имею, то, что воспринимается, то и есть. Быть – значит присутствовать в восприятии. Появилось не мало людей, для которых информационно-компьютерная реальность значимее объективной, ибо большую часть времени они живут в ней. В природе они нуждаются лишь постольку, поскольку «сами» природные существа.

Осознание происходящих перемен в рамках научно-технической революции теперь представляется уже недостаточным, узким, даже если говорить о ее социальных последствиях, ибо помимо производства они захватывают все сферы бытия людей – искусство, отдых, любовь, здоровье, хотя, разумеется, ядром их остаются изменения в характере труда, развитие науки и техники. Общество все больше становится обществом проектировщиков, инженеров, программистов. Теория и практика прогнозирования, моделирования, конструирования, а также различные виды организационно-управленческой деятельности является ныне самым массовым типом мышления и деятельности людей. Наука в целом начинает рассматриваться не просто как совокупность знания, а как система деятельности, становится важнейшим социальным институтом.

Выводы:

1. Изменение общества изменяет сами понятия «природа», «мир», «реальность». Ведь природу мы знаем через наши средства познания и деятельности. Хотя принципиально она дана человеку во всем богатстве ее бесконечных свойств и пространственных состояний, ее актуальное существование как среды обитания носит исторический характер, зависит от достигнутого уровня производства и культуры.

2. Переоценка природы в свете новых возможностей использования является часто причиной международных конфликтов. Мир вообще и мир как человеческая реальность не совпадает не только по своему объему, но и своим свойствам. Деятельность общественного человека формирует искусственную среду обитания. Но где искусственность, там и сложность, ибо все искусственное требует сознательного регулирования и управления.

Заключение

Рост влияния человека в мире ведет к необходимости управления не только искусственно созданными предметами, но и естественно существующими процессами – природой, ибо она уже теряет способность к стихийной утилизации последствий и отходов производства. Всестороннее приспособление природы к нашим потребностям мы должны оплачивать целенаправленными усилиями по поддержанию ее собственного равновесия, вплоть до перехода к ее восстановлению. Хотя в отличие от деятельности по созданию технических систем в отношении к природе человек активен не как творец, а как преобразователь (поскольку он не превращает ее в искусственные предметы), природа все больше и больше втягивается в сферу его активности, что порождает противоречия, решение которых требует учета того, что образуется новая специфическая целостность «природа – общество».

Какие бы, однако, трудности не сулило будущее, люди продолжают жить и у них нет выхода, кроме как быть оптимистами, искать пути решения встающих перед ними проблем. Мы можем надеяться на выживание, если выберем, в той мере, какой от нас зависит, правильную стратегию своей активности, если будут найдены способы противодействия кризисным тенденциям цивилизации.

По мере того, как человек от «открытия мира» как бы переходит к его «изобретению», окружая себя «второй природой», сфера сознательной целенаправленной деятельности из элемента жизни превращается в целостность, элементом которой является жизнь. Сфера деятельности человека становится шире биологической ниши его бытия как телесного существа. «Разум» выходит за границы жизни. В этом коренится и глубинная причина экологических проблем, с которыми столкнулось человечество и которые поставили под вопрос дальнейшие перспективы его развития.

Литература

1. Гарковенко Р.С. Общая теория отношения общества с природой и глобальная экология // Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983.
2. Новак В.А. Важнейшая экологическая проблема // информационный бюллетень. – 2004. – №5.
3. Татевосов Р.В. Экология человека: от прошлого к будущему // научные труды МНЭПУ, серия Экология, доклады Всероссийской конференции М.: МНЭПУ, 2001.

References

1. Garkavenko R.S. General theory of the relationship of society with nature and global ecology // Philosophical problems of global ecology. M., 1983.
2. Novak V.A. the most Important environmental problem // information Bulletin. – 2004. – N5.
3. The tadevosov R.V. human Ecology: from past to future // proceedings of the mnepu, series Ecology, reports of all-Russian conference, Moscow: mnepu, 2001.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.106

Мустафаев Ж.С.¹, Кирейчева Л.В.², Козыкеева А.Т.³, Абдешев К.Б.⁴¹Доктор технических наук, Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы²доктор технических наук, Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н.Костякова, ³доктор технических наук, Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан, ⁴докторант PhD, Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ****Аннотация**

Дано экологическое обоснование поэтапной технологии промывки засоленных земель с необходимой временной цикличностью, основанное на соответствии интенсивности подачи вода и впитывающей способности почв, что позволяет сопрягать природные процессы с антропогенными, не вызывая деградации природного объекта. Предложена модель рассоления почвы и экологически приемлемая технология промывки засоленных почв.

Ключевые слова: почва, засоление, промывка, безопасная технология, впитывание, фильтрация.

Mustafaev J.S.¹, Kireycheva L.V.², Kosykeeva A.T.³, Abdeshev K.B.⁴¹PhD in Engineering, Kazakh National Agrarian University, Almaty²PhD in Engineering, All-Russian Research Institute for Hydraulic Engineering and Reclamation name after A.N. Kostyakov, ³PhD in Engineering, Taraz State University named after M.H. Dulaty, Taraz, Kazakhstan⁴doctoral candidate, Taraz State University named after M.H. Dulaty, Taraz, Kazakhstan**ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT OF THE TECHNIQUE ON LEACHING OF SALINE LANDS ON THE BASE OF THE NATURAL PROCESSES SIMULATION****Abstract**

Environmental impact statement of the stage-by-stage technique on leaching of saline lands including the required time cycling on the base of matching between moisture absorption capacity of soil and water supply intensity is given. This technique provides conjoining of natural and anthropogenic processes without causing the degradation of the natural object. Model of soil desalinization and environmentally acceptable technique on leaching of saline soils are proposed.

Keywords: soil, salinization, leaching, safe technique, moisture absorption, filtration.

Введение. Широкое распространение засоленных почв и необходимость при их освоении значительных затрат природных водных ресурсов на капитальные промывки требует изучения механизма процесса солеотдачи, совершенствования технологии промывок и методов расчетов промывных норм, обеспечивающих экономное расходование воды и минимизацию экологических рисков. Обоснование необходимости проведения промывки засоленных земель и расчет промывных норм строятся на двух существенно различных позициях: эмпирической, основанной на обобщении большого фактического материала экспериментальных исследований, и теоретической с использованием законов термодинамики. Такое положение обуславливается тем, что засоление и рассоление орошаемых земель представляют собой многофакторные разнонаправленные процессы, теоретическое описание которых достаточно сложно, а получение необходимого эмпирического материала требует длительных исследований и значительного труда. Для установления направленности и интенсивности процессов «рассоления-засоления» возможно использование метода моделирования, основанного на кинетике физико-химических процессов, происходящих в почве при взаимодействии почвенного раствора и твердой фазы почвы с природной водой. Цель исследования состоит в разработке модели рассоления почвы и экологически приемлемой технологии промывки засоленных почв, при которой интенсивность промывки совпадает со скоростью впитывания воды в почву.

Методика исследования. Теоретическое обоснование безопасной технологии промывки засоленных почв базируется на модели эволюционного гидрогеохимического процесса природной системы, описывающей массоперенос в осадочных формациях в течение некоторого времени определенной порцией инфильтрирующихся вод (dg). При этом из почвенного слоя выносятся часть растворенных солей (dS) пропорциональная их количеству в твердой фазе (S), то есть $dS = -\alpha \cdot S \cdot dg$, где α - коэффициент солеотдачи. Определение коэффициента солеотдачи устанавливается экспериментальным путем в зависимости от фильтрационных характеристик почвы, гранулометрического состава, типа и степени ее засоления.

Результаты исследования и обсуждение. Как известно, интенсивность рассоления почв при промывках можно усилить за счет изменения скорости инфильтрационного потока воды путем изменения объема подачи воды за один такт промывки. Это положение подтверждается результатами исследований, проведенных на засоленных почвах Алматинской и Жамбылской областей Казахстана [2-4]. Коэффициент солеотдачи рассчитан по формуле В.Р.Волобуева [1]: $M = 10000 \cdot \alpha \cdot \lg(S_1 - S_2)$, где M - промывная норма, α - коэффициент солеотдачи, S_1 и S_2 - исходное и остаточное содержание легкорастворимых солей в метровом слое, % (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение солевого режима почв при различных схемах технологических промывок [2-4]

Промывная норма, м ³ /га	Норма разовых промывных норм, м ³ /га	Запасы солей, т/га		Количество вымытых солей (ΔS), т/га	Коэффициент солеотдачи
		исходные - S _и	остаточные - S _о		
1	2	3	4	5	6
Алматинская область, Тентекский массив					
Содово-сульфатное засоление (1,273 % от веса сухой почвы)					
18000	1000	227.4	57.94	169.46	3.03
	2000	227.4	68.08	159.32	3.44
	3000	227.4	79.66	147.74	3.95
24000	1000	225.6	47.53	181.07	3.40
	2000	225.6	53.13	172.17	3.84
	3000	225.6	65.30	160.30	4.46
30000	1000	220.7	28.85	191.85	3.40
	2000	220.7	47.60	173.10	4.50
	3000	220.7	64.96	155.79	5.56
Хлоридно-сульфатное засоление (1.378 % от веса сухой почвы)					
18000	1000	234.5	58.63	175.87	2.99
	2000	234.5	64.48	170.02	3.21
	3000	234.5	73.28	161.22	3.56
24000	1000	230.6	38.68	191.92	3.10
	2000	230.6	52.07	178.53	3.72
	3000	230.6	61.00	169.60	4.16
30000	1000	237.4	23.13	208.27	3.30
	2000	237.4	42.24	195.16	4.00
	3000	237.4	49.52	187.88	4.41
Жамбылская область, Ташуткельский массив					
Хлоридно-сульфатное засоление (0.801 % от веса сухой почвы)					
6000	1000	115.34	69.98	48.77	2.77
	2000	115.34	74.44	44.31	3.15
	1000	83.98	51.26	37.16	3.40
	2000	89.90	58.42	35.92	4.08
8000	1000	115.34	59.89	59.99	2.73
	2000	115.34	63.30	56.68	3.07
	1000	72.26	44.06	34.12	3.84
	2000	76.63	48.89	33.66	4.30
10000	1000	115.34	59.04	61.98	3.44
	2000	115.34	62.68	58.34	3.78
	1000	74.42	43.63	34.12	4.75
	2000	71.82	44.71	33.66	4.82

Из таблицы видно, что чем продолжительнее взаимодействие промывной воды с почвой, тем полнее достигается равновесие между концентрациями солей в почвенном растворе и фильтрате и тем больше промывная вода насыщается солями, в итоге солеотдача почвы увеличивается. Однако при подаче большого объема воды наступает несоответствие интенсивности подачи воды при промывке (V_t^n): $V_t^n = N/t$, с интенсивностью впитывания воды в почву (V_t^g): $V_t^g = (V_o - K\phi) \cdot \exp(-K_g \cdot t) - K\phi$, то есть $V_t^n \gg V_t^g$, причем во временном масштабе постоянно будет увеличиваться (где N – расчетная промывная норма; t – продолжительность промывки; $K\phi$ – коэффициент фильтрации; V_o – скорость впитывания в конце первого часа; K_g – коэффициент пропорциональности, который зависит от свойств почвы). Практика и опыт освоения засоленных земель свидетельствуют о необходимости гибкого подхода к обоснованию технологии промывки с соблюдением принципов сбалансированного использования водных ресурсов.

В настоящее время для гидрогеохимических процессов в перераспределении масс и выщелачивании солей природных систем принимаются уравнения физико-химической гидродинамики, кинетики химических реакций [5-7]. Теоретический анализ, проведенный Ж.С. Мустафаевым, показал, что аналитическое решение вышеуказанных уравнений имеет генетическое сходство и является одной из модификации формулы В.Р. Волобуева [1]:

$$g \cdot t = N = \alpha \cdot \lg \left(\frac{S}{S_i} \right), \text{ где } t - \text{ продолжительность инфильтрации.}$$

Получена математическая модель, позволяющая установить размеры промывных норм, учитывающих динамику гидравлических процессов в почвогрунтах [5]: $N = \frac{\alpha}{\beta} \lg \left(\frac{S}{S_i} \right)$, где β - скорость растворения твердого вещества в процессе химической реакции между твердыми и жидкими веществами: $\beta = 2.02 \cdot \exp(-9.57 \cdot V_t)$. Параметр β зависит от скорости растворения твердого вещества и химических реакций, ускоряющий солеотдачу почв при промывке и имеет смысл коэффициента ускорения солеотдачи. В этой связи базой для разработки ресурсосберегающих и экологических безопасных технологий промывки почв должны стать свойства (V_t , $K\phi$) и показатели закономерности эволюционного гидрогеохимического процесса в почве (α , β). Для выявления количественной связи солеотдачи почвы со скоростью фильтрации приведем результаты обработки данных экспериментальных промывок [7], проведенных на монолитах (таблица 2).

Таблица 2 – Зависимость коэффициента солеотдачи от коэффициента растворения и скорости инфильтрационного потока

Технология промывки по тактам	Скорость инфильтрационного потока, м/сут	Содержание солей, т/га		$[\alpha]$	$\beta = \frac{[\alpha]}{\alpha}$	Фактическая промывная норма, м ³ /га
		S_H	S_K			
250 м ³ /га ежедневно	0,022	151,1	81,04	1,31	1,68	3500
500 м ³ /га через 3 дня	0,035	146,3	83,20	1,61	1,35	4000
1000 м ³ /га через 6 дней	0,075	165,5	83,70	2,20	1,00	6500
2000 м ³ /га через 12 дней	0,120	163,4	85,10	3,28	0,67	9300

Как видно из таблицы 2, неперенным условием снижения затрат воды на вынос солей из мелиорируемой толщи является снижение потока воды в пористой среде путем изменения технологии полива. Это вполне достижимо при изменении режима промывок путем изменения объемов воды за один такт и продолжительности межполивных периодов. Максимальная интенсивность выноса солей из промываемой толщи достигается при скорости фильтрации промывных вод менее 0,02 м/сут.

Математическое моделирование позволяет качественно оценить направленность трансформации гидрогеохимического процесса при промывке и составить необходимый прогноз. Разработан алгоритм прогнозирования, позволяющий на каждом этапе промывки определить экологически допустимую техногенную нагрузку на природную систему (таблица 3).

Таблица 3 – Алгоритм прогнозирования выщелачивания солей и определения параметров их технологии промывки засоленных земель

Показатели	Продолжительность промывки (t), ч				
	1	10	20	48	72
1	2	3	4	5	6
V_o , м/ч	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
$K\phi$, м/ч	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
K_θ	0.2660	0.2660	0.2660	0.2660	0.2660
$(V_o - K\phi)$, м/ч	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475
$\exp(-K_\theta \cdot t)$	0.7660	0.7660	0.7660	0.7660	0.7660
$V_t^6 = (V_o - K\phi) \cdot \exp(-K_\theta \cdot t) - K\phi$	0.0390	0.0060	0.0027	0.0025	0.0025
$V_t^n = V_t^6$, м/ч	0.0390	0.0060	0.0027	0.0025	0.0025
$N_t = V_t^n \cdot t$, м	0.00390	0.0600	0.0270	0.0700	0.0600
$\beta = 2.02 \cdot \exp(-9.57 \cdot V_t^n)$	1.3900	1.8900	1.9800	1.9800	1.9800
S , т/га	177.62	174.06	167.09	163.75	155.56

Продолжение табл. 3 – Алгоритм прогнозирования выщелачивания солей и определения параметров их технологии промывки засоленных земель

1	2	3	4	5	6
α	2.7200	2.7200	2.7200	2.7200	2.7200
β/α	0.5100	0.6900	0.7200	0.7200	0.7200
$(\beta/\alpha) \cdot N_t$	0.0200	0.0410	0.0190	0.0500	0.0430
$\exp\left(-\frac{\beta}{\alpha} N_t\right)$	0.9800	0.9600	0.9800	0.9500	0.9600
$S_t = S \cdot \exp\left(-\frac{\beta}{\alpha} N_t\right)$, т/га	174.06	167.09	163.75	155.56	149.33
$q = N/86.4 \cdot t$, м3/с	0.00045	0.00007	0.00003	0.00003	0.00003

На основе экспериментальных данных или уравнения: $V_t^e = (V_0 - K_\phi) \cdot \exp(-K_\phi \cdot t) - K_\phi$, можно построить график зависимости $V_t = f(t)$, характеризующих скорости впитывания воды в почву (рисунок 1). На начальном этапе скорость впитывания будет достаточно большой, а после насыщения почвы влагой скорость впитывания приравнивается к скорости фильтрации, что дает основание разбить промывку на несколько этапов.

Для каждого этапа рассчитывается средняя скорость впитывания воды в почву ($V_{tcp} = (V_{ti} + V_{ti+1})/2$) и умножив ее на продолжительность (t_i) можно определить величину промывной нормы каждого этапа (N_{ti}).

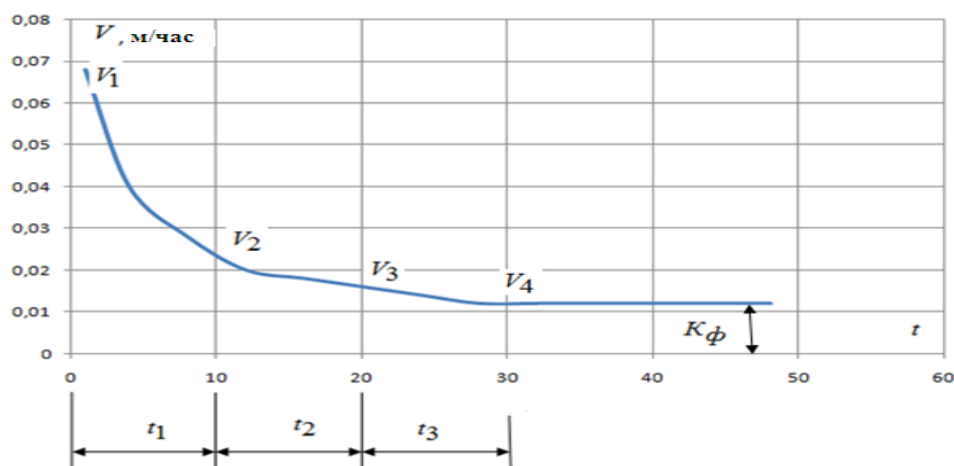


Рис. 1 – Скорость впитывания воды в почву

Величина всей нормы промывки устанавливается по формуле: $N_{th} = \sum_{i=1}^n N_{ti}$.

Выводы. Таким образом, предложена технология промывки засоленных почв, в основу которой положено соотношение скоростей подачи воды со скоростью впитывания ее в почву, что не нарушает закономерности природных эволюционных процессов благодаря дозированию техногенных нагрузок.

Литература

1. Волобуев В.Р. О закономерности выщелачивания солей из почвы // Гидротехника и мелиорация. 1983, №7. - с. 66-68.
2. Мустафаев Ж.С., Сагаев А.А., Умирзаков С.И., Ахметов Н.Х., Шегенбаев А.Т., Калманова Г. Экологическое обоснование технологических принципов промывки засоленных почв // Наука и образование Южного Казахстана, 2001. - №26. - С. 89-92.
3. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Калманова Г. Экологическое обоснование технологии промывки засоленных земель // Проблемы экологии АПК и охрана окружающей среды / Материалы 4-й Международной научной конференции. - Щучинск, 2002. - С. 235-237.
4. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Калманова Г. Экологическое обоснование технологии промывки засоленных почв на основе «мягкого» управления природными процессами // Наука и образование Южного Казахстана, 2002. - №30. - С. 186-189.
5. Мустафаев Ж.С. Физико-математическое моделирование процесса выщелачивания солей из почвы // Плодородие почв Казахстана, вып. 2, Алматы: Наука. 1986. - с. 64-72.
6. Мироненко Е.В., Пачепский А.Н., Понизовский А.А. Моделирование массообмена фаз почв на основе термодинамических уравнений физико-химических равновесий // Материалы по математическому обеспечению ЭВМ, Пушкино, 1981, вып. 5. с. 51.
7. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане. - Алматы: Гылым, 1997. - 358 с.

References

1. Volobuev V.R. O zakonomernosti vyshhelachivaniya solej iz pochvy // Gidrotehnika i melioracija. 1983, №7.- s. 66-68.
2. Mustafaev Zh.S., Sagaev A.A., Umirzakov S.I., Ahmetov N.H., Shegenbaev A.T., Kalmanova G. Jekologicheskoe obosnovanie tehnologicheskikh prin-cipov promyvki zasolennykh pochv // Nauka i obrazovanie Juzhnogo Kazah-stana, 2001. - №26.- S. 89-92.
3. Mustafaev Zh.S., Kozykeeva A.T., Kalmanova G. Jekologicheskoe obosnova-nie tehnologii promyvki zasolennykh zemel' // Problemy jekologii APK i ohrana okruzhajushhej sredy / Materialy 4-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii.- Shhuchinsk, 2002.- S. 235-237.
4. Mustafaev Zh.S., Kozykeeva A.T., Kalmanova G. Jekologicheskoe obosnova-nie tehnologii promyvki zasolennykh pochv na osnove «mjagkogo» uprav-lenija prirodnyimi processami // Nauka i obrazovanie Juzhnogo Kazah-stana, 2002. - №30.- S. 186-189.
5. Mustafaev Zh.S. Fiziko-matematicheskoe modelirovanie processa vyshhe-lachivaniya solej iz pochvy // Plodorodie pochv Kazahstana, vyp. 2, Alma-ty: Nauka. 1986. - s. 64-72.
6. Mironenko E.V., Pachepskij A.N., Ponizovskij A.A. Modelirovanie mas-soobmena faz pochv na osnove termodinamicheskikh uravnenij fiziko-himicheskikh ravnovesij// Materialy po matematicheskomu obespecheniju JeVM, Pushhino, 1981, vyp. 5. s. 51.
7. Mustafaev Zh.S. Pochvenno-jekologicheskoe obosnovanie melioracii sel'-skozhaj-stvennykh zemel' v Kazahstane.- Almaty: Gylym, 1997.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.019

Немыкин А.А.¹, Никульчев К.А.², Немыкин С.А.³, Захарова Е.Б.⁴¹Кандидат сельскохозяйственных наук; ²кандидат сельскохозяйственных наук; ³аспирант;⁴кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Дальневосточный государственный аграрный университет

МИНИМАЛИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье рассмотрены тенденции почвообработки в Амурской области. На основании опытов, проводившихся на луговой черноземовидной почве даны рекомендации по использованию новых сельскохозяйственных машин. Внедрение инновационных технологий минимализации обработки почвы позволит повысить эффективность возделывания зерновых культур и сои.

Ключевые слова: обработка почвы, минимализация, культивация, дискование, вспашка, зерновые культуры, соя.

Nemykin A.A.¹, Nikulchev K.A.², Nemykin S.A.³, Zakharova E.B.⁴¹PhD in Agriculture; ²PhD in Agriculture; ³postgraduate student; ⁴PhD in Agriculture, Associate professor,

Far East State Agrarian University

MINIMIZING TILLAGE IN THE AMUR REGION

Abstract

The article examines trends in tillage in the Amur region. On the basis of experiments conducted on meadow Chernozem soil recommendations on the use of new agricultural machinery. The introduction of innovative technologies of tillage will improve the efficiency of cultivation of grain crops and soya.

Keywords: tillage, minimizing, cultivation, disking, plowing, grain crops, soya.

В связи с модернизацией машинно-тракторного парка в Амурской области появились новые возможности для внедрения инновационных технологий в обработке почвы. Этому способствует предусмотренное государственной программой развития сельского хозяйства на 2013 – 2020 гг. субсидирование реализации современных видов сельскохозяйственной техники, обеспечивающей внедрение интенсивных технологий [1].

Классическая (традиционная) система обработки почвы в Амурской области базируется на отвальной основной обработке почвы. По времени обработки предпочтение отдается осенней, допускается замена отвальной обработки безотвальной. В настоящее время эти принципиальные подходы сохраняют свою актуальность. Вместе с тем углубляется тенденция к минимализации обработки почвы путем замены отвальной обработки почвы безотвальной, сокращения количества технологических операций по возделыванию культуры, увеличения ширины захвата агрегатов, совмещение технологических операций, применение комбинированных машин, применение комбинированных агрегатов, уменьшение глубины обработки почвы и т.д. [рисунок]. Крупные сельскохозяйственные предприятия, особенно в южной зоне области практически полностью отказались от отвальной вспашки.

Минимализация обработки почвы требует тщательного обоснования с учетом особенностей плодородия почвы каждого участка и фитосанитарного состояния. Наиболее широкие возможности при высоком содержании гумуса, благоприятном питательном режиме, оптимальных для возделываемой культуры агрофизических свойствах почвы и малолетнем типе засоренности. Для улучшения фитосанитарной обстановки, оптимизации агрофизических свойств почвы (прежде всего плотности почвы, что особенно важно для хорошего развития корневой системы сои и эффективной азотфиксации), улучшения питательного режима необходимо проводить углубление пахотного слоя периодически 1 раз в 3-4 года и чередование отвальной и безотвальной обработки почвы в севообороте [4, 6].



Рис. – Особенности основной обработки почвы в Амурской области

Научные исследования, проводившиеся в Амурской области по обработке почвы, позволяют обосновать выбор способа основной обработки почвы. Но требуют углубления в плане разработки рекомендаций по повышению эффективности использования новых средств механизации, поступающих в область. Наибольшую сложность при этом представляет многообразие новых марок сельскохозяйственной техники [5, 7].

Учёными Дальневосточного государственного аграрного университета проводятся исследования на луговой черноземовидной почве, типичной для южной зоны Амурской области, с целью повышения эффективности обработки почвы на основе минимализации [2, 3]. В 1992 – 1996 гг. проведены опыты по отвальной осенней, безотвальной осенней и безотвальной весенней основной обработке почвы. В 2005 – 2008 гг. исследовали технологию возделывания ячменя на фоне отвальной и безотвальной обработки почвы. В 2008 – 2010 гг. изучали обработку почвы под сою сразу и через две недели после уборки ячменя на глубину 18 - 20 см плугом К-701 + ПЛН-8-40, на глубину 8 - 10 см дискатором Buhler Versatile + БДМ-8, на глубину 13 - 15 см Buhler Versatile + культиватор Morris со стрельчатыми лапами (Concept 2000).

По результатам исследований установлено значительное увеличение биоэнергетической эффективности безотвальной обработки почвы по сравнению с отвальной. Осенняя безотвальная обработка позволяет увеличить биоэнергетический коэффициент при возделывании ячменя на 18%, при возделывании сои - на 32%; по весенней безотвальной - на 20 и 16%.

Снижение энергозатрат при безотвальной обработке достигается за счет уменьшения затрат на ГСМ. При возделывании ячменя затраты на обработку почвы уменьшаются на 63% по сравнению с отвальной; при возделывании сои - на 22%.

С целью повышения энергетической эффективности производства сои в условиях Амурской области целесообразно применять для зяблевой обработки почвы Buhler Versatile + культиватор Morris (Concept 2000) через две недели после уборки предшественника.

Таким образом, в Амурской области есть условия для углубления тенденции минимализации почвообработки. Повышению эффективности сельскохозяйственного производства должно способствовать внедрение инновационных технологий на основе комплексной модернизации материально-технической базы системы обработки почвы.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы. – Правительство РФ, 2014. – http://www.mcx.ru/documents/file_document/show/23220.htm
2. Захарова, Е.Б. Влияние уплотнения тракторами при различных способах основной обработки почвы на урожайность ячменя / Е.Б. Захарова, А.А. Немыкин // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург: ИРА УТК, 2008. – №10(52). – С. 58 – 60.
3. Захарова, Е.Б. Экономическая и энергетическая оценка эффективности возделывания сои в Амурской области с использованием современных почвообрабатывающих машин / Е.Б. Захарова, К.А. Никульчев // Достижения науки и техники АПК, 2012. – №11. – С. 70-71.
4. Кузьмин, М.С. Минимальная обработка почвы в Амурской области / М.С. Кузьмин. – Благовещенск: ОАО «Производственно-коммерческое издательство «Зея», 2010. – 192 с.

5. Опыт возделывания сои по интенсивной технологии в Приамурье / В.А. Тильба, В.Т. Синеговская, Н.Д. Фоменко и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 176 с.
6. Система земледелия Амурской области / под ред. В.А. Тильба. – Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2003. – 302 с.
7. Технологии и комплекс машин для производства зерновых культур и сои в Амурской области: коллективная научная моногр. / В.А. Тильба, В.Т. Синеговская, Н.Д. Фоменко и др. – Благовещенск: Изд-во ООО «Агромакс-Информ», 2011. – 134 с.

References

1. Gosudarstvennaja programma razvitiya sel'skogo hozjajstva i regulirovaniya rynkov sel'skohozjajstvennoj produkcii, syr'ja i prodovol'stviya na 2013 - 2020 gody. – Pravitel'stvo RF, 2014. – http://www.mcx.ru/documents/file_document/show/23220.htm
2. Zaharova, E.B. Vlijanie uplotnenija traktorami pri razlichnyh sposobah osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' jachmenja / E.B. Zaharova, A.A. Nemykin // Agrarnyj vestnik Urala. – Ekaterinburg: IRA UTK, 2008. – №10(52). – S. 58 – 60.
3. Zaharova, E.B. Jekonomicheskaja i jenergeticheskaja ocenka jeffektivnosti vozdel'jvanija soi v Amurskoj oblasti s ispol'zovaniem sovremennyh pochvoobrabatyvajushhih mashin / E.B. Zaharova, K.A. Nikul'chev // Dostizhenija nauki i tehniki APK, 2012. – №11. – S. 70-71.
4. Kuz'min, M.S. Minimal'naja obrabotka pochvy v Amurskoj oblasti / M.S. Kuz'min. – Blagoveshhensk: OAO «Proizvodstvenno-kommercheskoe izdatel'stvo «Zeja», 2010. – 192 s.
5. Opyt vozdel'jvanija soi po intensivnoj tehnologii v Priamur'e / V.A. Til'ba, V.T. Sinegovskaja, N.D. Fomenko i dr. – М.: FGBNU «Rosin-formagroteh», 2014. – 176 s.
6. Sistema zemledelija Amurskoj oblasti / pod red. V.A. Til'ba. – Blagoveshhensk: IPK «Priamur'e», 2003. – 302 s.
7. Tehnologii i kompleks mashin dlja proizvodstva zernovyh kul'tur i soi v Amurskoj oblasti: kollektivnaja nauchnaja monogr. / V.A. Til'ba, V.T. Sinegovskaja, N.D. Fomenko i dr. – Blagoveshhensk: Izd-vo ООО «Агромакс-Информ», 2011. – 134 s.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.113

Рожанская О.А.¹, Потапов Д.И.², Чураков А.А.³, Халипский А.Н.⁴

¹Доктор биологических наук, старший научный сотрудник, ²кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Сибирский научно-исследовательский институт кормов; ³кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ⁴доктор сельскохозяйственных наук, доцент,

Красноярский государственный аграрный университет

ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ СОИ В СИБИРИ

Аннотация

Для импортозамещения сои и расширения её посевов в Сибири необходимы новые сорта с повышенной продуктивностью и засухоустойчивостью. Цель работы — создание нового селекционного материала сои, задачи — расширение генетической изменчивости, отбор высокопродуктивных и скороспелых форм, оценка адаптивности к эколого-географическим условиям Сибири. Селекционный материал создаётся методом многократного индивидуального отбора из линий, полученных с использованием соматоклональной изменчивости и индуцированного γ-мутагенеза на базе сорта СибНИИК-315. Изучена зависимость хозяйственных признаков сои от гидротермических условий за период 1998–2015 гг. в районе Новосибирска. Представлены результаты селекционного изучения экспериментальных линий, сочетающих скороспелость с высокой семенной продуктивностью в сложных погодных условиях Сибири и превосходящих по адаптивности исходный сорт. С 2013 г. успешно проходит Государственное сортоиспытание скороспелый и высокоурожайный сорт сои СибНИИК-9 (сортотип 9 RS). Подготовлен к передаче в ГСИ ещё более скороспелый сортотип 8 RS.

Ключевые слова: соя, селекция, Сибирь, биотехнология, адаптивность

Rozhanskaya O. A.¹, Potapov D. I.², Churakov A. A.³, Khalipskiy A. N.⁴,

¹PhD in Biology, senior researcher, ²PhD in Agriculture, senior researcher, Siberian Research Institute of Fodder;

³PhD in Agriculture, leading researcher, ⁴PhD in Agriculture, associate professor, Krasnoyarsk State Agrarian University

SOYBEAN SELECTION PECULIARITIES IN SIBERIA

Abstract

There is a need for new soybean varieties with increased productivity and draught-resistance for import substitution and expansion of its crops in Siberia. The aim of the work is to create new breeding material of soybean, the tasks are to broaden the genetic variability, to select highly productive and early-maturing forms, to evaluate the adaptability to ecological and geographical conditions of Siberia. Breeding material is created from the individually selection of lines produced using somaclonal variability and γ-mutagenesis based on the cultivar SibNIK-315. The article presents the dependence of the agronomic traits of soybean on hydrothermal conditions during 1998-2015, in Novosibirsk district. The article presents the results of experimental study of breeding lines that combine soon-ripeness with high seed production in the harsh weather conditions of Siberia and the superior adaptability of the cultivar SibNIK-315. Starting in 2013, early maturing and high yielding variety of soybean SibNIK-9 (9 RS variety of the breed) is successfully passing the State trial procedures. The ultra early-maturing variety 8 RS has been prepared for State trial procedures.

Keywords: soybean, breeding, Siberia, biotechnology, adaptability.

Соя в России возделывается преимущественно на полях Приморья, Приамурья, Поволжья и Кубани. Попытки синтропизации в Сибири предпринимались с 1950-х годов. В. Б. Енкен [1] определил, что биологический минимум для роста и развития сои составляет 10 °С, а оптимальная температура для любой фазы развития – не ниже

20 °С. Май и сентябрь в Сибири зачастую имеют среднесуточную температуру ниже 10 °С, но наиболее опасны для сои раннеосенние заморозки, повреждающие незрелые семена.

Первый сибирский сорт СибНИИК 315 создан В. Е. Гориним с коллегами [2] путём отбора из шведского образца коллекции ВИР (к-5828), включен в Госреестр РФ в 1991 г., и в настоящее время допущен к использованию в пяти регионах России и Казахстане, сочетая в себе скороспелость с высокой семенной продуктивностью. Сибирские сорта Омская 4, Алтом, СибНИИСХоз 6, Дина, Эльдорадо, Золотистая, Надежда, Сибирячка, допущенные к возделыванию в 1993–2013 гг. в Западной Сибири и других регионах страны, засухоустойчивы, не полегают, имеют урожайность 1,5–2,5 т/га. Тем не менее, существует потребность в новых сортах «сибирского» экотипа с повышенной продуктивностью и устойчивостью к гидротермическим стрессорам [3, 4].

В мировой селекции XXI века приоритетными считаются методы генной инженерии, однако безопасность использования ГМО не доказана и вызывает серьёзные опасения экологов. Поэтому в некоторых государствах, в том числе в России, запрещено возделывание ГМ растений, и традиционные методы селекции по-прежнему обеспечивают создание новых сортов. На наш взгляд, остался недооценённым биотехнологический метод соматической изменчивости, ведущий к эффективному увеличению базы отбора. Нами доказано появление качественных наследуемых вариаций и значительное увеличение дисперсии по количественным признакам в популяциях соматических клонов сои по сравнению с исходным сортом СибНИИК-315 и экспериментальными формами, полученными под действием мутагенов [5, 6]. Коллекции соматических клонов и мутантов сои, проходящие селекционное изучение в различных регионах Сибири и Казахстана, продемонстрировали более высокую, чем исходный сорт, частоту встречаемости форм с повышенной онтогенетической адаптацией к новым эколого-географическим условиям [7, 8].

Цель нашей работы — создание нового селекционного материала сои для условий Сибири. **Задачи:** расширение генетической изменчивости, отбор высокопродуктивных и скороспелых форм, оценка адаптивности к эколого-географическим условиям Сибири.

Методика и условия.

Для создания исходного материала применяли многократный индивидуальный отбор из линий, полученных с использованием соматической изменчивости и индуцированного γ -мутагенеза на базе сорта СибНИИК-315 [5]. Селекционные признаки перспективных сортообразцов изучены в полевых питомниках, заложенных по методике ВИР, в период с 2008 по 2015 гг. Посев проводился по пару 18–25 мая, способ посева широкорядный с площадью питания растения 60×5 см. Достоверность различий средних определяли путём дисперсионного анализа с помощью пакета программ «Снедекор» [9].

Опытные поля расположены в лесостепи Западной Сибири (г. Новосибирск), почва — чернозём выщелоченный среднесуглинистый, pH почвенного раствора 6,6. Климат континентальный, умеренно прохладный, умеренно засушливый, с продолжительной суровой зимой и коротким жарким летом, сумма эффективных температур варьирует в пределах 1800–2100 °С; безморозный период варьирует от 92 до 141 дня; годовая сумма осадков составляет 350–400 мм с колебаниями от 200 до 600 мм при средней испаряемости 480 мм. Характерной особенностью климата является максимум осадков во второй половине лета: по данным Огурцовской ГМС, среднееголетний гидротермический коэффициент (ГТК) по Селянинову не превышает 0,9 в первой половине лета, достигает 1,3 в конце июля и 1,7 в начале августа.

Результаты и обсуждение.

Корреляционный анализ позволил оценить степень зависимости признаков исходного сорта сои СибНИИК 315 от погодных условий Новосибирска в соответствии с главными направлениями селекции (рис.).

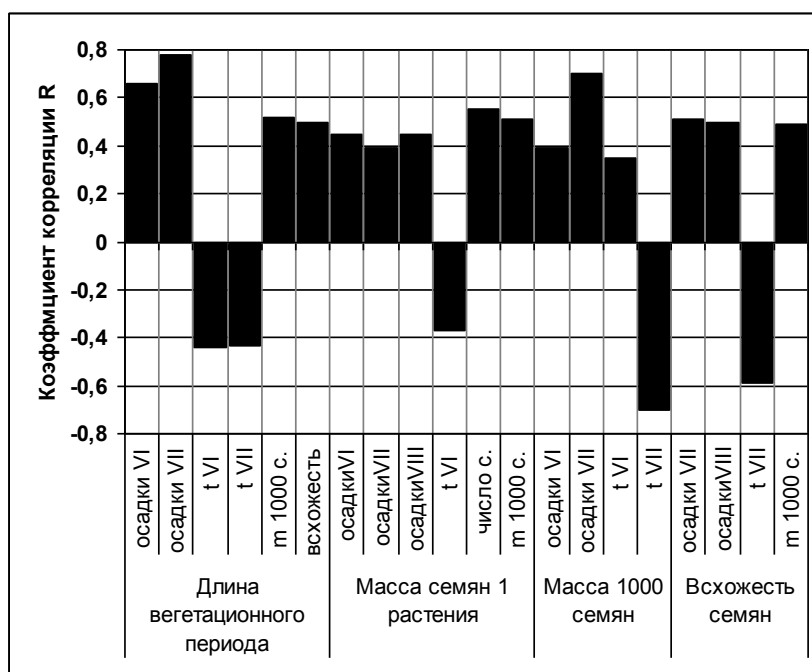


Рис. — Коэффициенты парных корреляций по Пирсону (R) признаков сои СибНИИК 315, суммы осадков и среднемесячных температур вегетационных сезонов 1998-2009 гг.
(Пороги достоверности на уровне 5%: $R = 0,4578$; на уровне 10%: $R = 0,3842$)

Установлено, что длина вегетационного периода прямо и тесно связана с количеством осадков в июне и особенно июле, и слабее связана обратными корреляциями со среднесуточной температурой воздуха этих месяцев. Продолжительный период вегетации способствует увеличению крупности и всхожести семян сои. Масса семян на растении прямо связана с количеством осадков в летние месяцы. Высокая температура июля зачастую снижает массу семян, прямо зависящую от их количества и крупности. Масса 1000 семян сои особенно сильно зависит от июльской погоды, прямо коррелируя с суммой осадков, обратно – с температурой воздуха. Всхожесть семян имеет прямые связи с количеством осадков в июле и августе (в период формирования и налива семян), и обратную корреляцию с июльской температурой. Впрочем, не слишком тесная зависимость элементов семенной продуктивности от обилия осадков и тепла позволяет обеспечивать относительно стабильный уровень урожайности сои «сибирского» экотипа в годы с разным гидротермическим режимом.

Исходя из результатов корреляционного анализа, для увеличения урожайности и качества семян сои в условиях Сибири требуется повышение устойчивости новых сортов к летней засухе и жаре на фоне толерантности к обильным осадкам в июне–июле, удлиняющим период вегетации.

Отбор перспективных соматоклонов сои проводился в селекционном питомнике 2008 г. Вследствие раннеосеннего заморозка 3 сентября 2009 г. большинство высокопродуктивных линий не вызрели и были отбракованы, дальнейшее селекционное изучение проходили три образца (табл.).

Таблица – Результаты полевых испытаний потомств соматоклонов сои (2009–2015 гг.)

Сорт	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Среднее
Вегетационный период, сут.								
St	105	97	92	81	104	103	95	97
7 RS	104	100	93	83	104	103	97	98
8 RS	104	95	90	79	102	99	94	95
9 RS	107	102	95	86	107	102	97	99
Урожайность семян, г/м ²								
St	218	182	153	133	172	160	213	176
7 RS	239	210*	167	143	177	156	212	186
8 RS	229	210*	165	173*	174	174*	242*	195
9 RS	227	204	193*	169*	187*	178*	235*	199

Примечания: *разница со стандартом достоверна на 5%-ном уровне значимости; St – стандарт (исходный сорт) СибНИИК 315; 2009–2010 гг. — контрольное испытание; 2011–2015 гг. — конкурсное сортоиспытание

Нестабильность распределения гидротермических ресурсов позволила оценить адаптивность изучаемых линий к разным погодным условиям. Годы 2009–2011 и 2013 выделялись холодным летом, 2012 г. — экстремально высокой температурой воздуха в июне–июле (до +37 °C), 2014 г. — очень холодным началом лета с последующей жарой.

Что касается режима увлажнения, то на смену сырому летнему сезону 2009 года пришли три засушливых, затем дождливый 2013 и нестабильный 2014, и лишь сезон 2015 г. в целом был благоприятным для сои, несмотря на чрезмерное обилие осадков в период появления всходов.

Продолжительность вегетационного периода исходного сорта СибНИИК-315 варьировала в пределах 81–105 суток, изучаемых сортообразцов — от 79 до 107 суток. Образец 8 RS созрел в среднем на 2 суток раньше исходного сорта, остальные немного позднее, ежегодно успевая достигнуть полной спелости до заморозков.

Урожайность исходного сорта колебалась от 133 до 218 г/м², изучаемые образцы в среднем превосходили его на 6–13% (в отдельные годы до 30%). Особенно высокую прибавку урожайности дали линии 8 RS и 9 RS в 2012 г., отличавшемся жёсткой засухой в июне–июле. Повышенная семенная продуктивность в разнообразных неблагоприятных погодных условиях говорит о более высокой адаптивности генотипов по сравнению с исходным сортом.

По нашим данным, у соматоклонов происходит увеличение размаха наследуемых вариаций количественных признаков, при этом изменение распределения является симметричным, если в ходе создания исходного сорта не проводился отбор по данному признаку. Отселектированные признаки демонстрируют асимметричность распределения в виде преобладания вариантов с «ухудшением» ценного параметра. Асимметричное распределение вариаций у соматоклонов сои обнаружено по длине вегетационного периода и семенной продуктивности [7], поэтому необходим тщательный отбор новых генотипов, обладающих такими малосовместимыми признаками, как скороспелость и высокая урожайность.

С 2013 г. передан в Государственное сортоиспытание скороспелый и высокоурожайный сорт сои СибНИИК-9 (линия 9 RS), подготовлен к передаче в ГСИ ещё более скороспелый образец 8 RS.

Заключение.

Результаты наших исследований на примере сорта сои СибНИИК-315 показали, что июль в Сибири является критическим периодом для формирования урожая. Однако не слишком тесная зависимость от обилия осадков и тепла позволяет обеспечивать относительно стабильный уровень урожайности сои «сибирского» экотипа в годы с разным гидротермическим режимом за счёт варьирования элементов семенной продуктивности. Для увеличения урожайности и качества семян сои в условиях Сибири требуется повышение устойчивости новых сортов к летней засухе и жаре на фоне толерантности к обильным осадкам в июне–июле, удлиняющим период вегетации. Скороспелость является основным требованием, поскольку соя не выносит заморозков в период налива и созревания семян.

Соматоклональная изменчивость увеличивает размах наследуемых вариаций количественных признаков, в том числе в сторону повышения урожайности и сокращения периода вегетации. Нами созданы и отобраны линии,

сочетающие признаки скороспелости и высокой семенной продуктивности в сложных погодных условиях Сибири. Повышенная семенная продуктивность в разнообразных неблагоприятных погодных условиях говорит о более высокой адаптивности новых образцов по сравнению с исходным сортом СибНИИК-315. С 2013 г. успешно проходит Государственное сортоиспытание скороспелый и высокоурожайный сорт сои СибНИИК-9 (сортообразец 9 RS). Подготовлен к передаче в ГСИ ещё более скороспелый сортообразец 8 RS.

Литература

1. Енкен В.Б. Соя. М.: Сельхозгиз, 1959. 622 с.
2. Горин В.Е. Новый сорт сои для условий Сибири / Исходный материал и результаты селекции кормовых культур: Науч.-техн. бюл. Новосибирск, 1994. Вып. 1. С. 6-12.
3. Омелянюк Л.В., Асанов А.М. Продуктивность образцов зернобобовых культур, созданных в ГНУ СибНИИСХ, в зависимости от погодных условий вегетационного периода // Достижения науки и техники АПК, 2013. № 5. С. 17-20.
4. Чураков А. А., Валиулина Л. И. Исходный материал для селекции скороспелых сортов сои в Красноярском крае // Вестник НГАУ, 2013. № 4 (29). С. 48–52.
5. Рожанская О.А., Полюдина Р.И. Особенности селекции сои с использованием методов соматической изменчивости и мутагенеза в условиях Западной Сибири // Сиб. вест. с-х. науки, 2012. №4. С. 69-76.
6. Рожанская О.А. Соя и нут в Сибири: культура тканей, соматоклоны, мутанты. – Новосибирск: Юпитер, 2005. 155 с.
7. Рожанская О.А., Дидоренко С.В. Селекционное изучение сибирских соматоклонов сои и нута в Казахстане / Развитие АПК азиатских территорий: Тр. XI Междунар. конф. (Новосибирск, 25-27 июня 2008 г.) Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. С. 195-200.
8. Омелянюк Л.В. Селекция гороха и сои для условий Западной Сибири / Автореф. дис... д-ра биол. наук / Тюмень, 2015. 34 с.
9. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / ГУП РПО СО РАСХН, 2009: pdf: 1.94 Mib/ <http://mirknig.com/2012/04/30/prikladnaya-statistika-na-kompyutere.html>.

References

1. Enken V.B. Soja. M.: Sel'hozgiz, 1959. 622 s.
2. Gorin V.E. Novyj sort soi dlja uslovij Sibiri / Ishodnyj material i rezul'taty selekcii kormovykh kul'tur: Nauch.-tehn. bjul. Novosibirsk, 1994. Vyp. 1. S. 6-12.
3. Omel'janjuk L.V., Asanov A.M. Produktivnost' obrazcov zernobobovykh kul'tur, sozdannykh v GNU SibNIISH, v zavisimosti ot pogodnykh uslovij ve-getacionnogo perioda // Dostizhenija nauki i tehniki APK, 2013. № 5. S. 17-20.
4. Churakov A. A., Valiulina L. I. Ishodnyj material dlja selekcii skorospelykh sortov soi v Krasnojarskom krae // Vestnik NGAU, 2013. № 4 (29). S. 48–52.
5. Rozhanskaja O.A., Poljudina R.I. Osobennosti selekcii soi s ispol'zovaniem metodov somaklonal'noj izmenchivosti i mutagenez v uslovijah Zapadnoj Sibiri // Sib. vest. s-h. nauki, 2012. №4. S. 69-76.
6. Rozhanskaja O.A. Soja i nut v Sibiri: kul'tura tkanej, somaklony, mutanty. – Novosibirsk: Jupiter, 2005. 155 s.
7. Rozhanskaja O.A., Didorenko S.V. Selekcionnoe izuchenie sibirskih so-maklonov soi i nuta v Kazahstane / Razvitie APK aziatskikh territorij: Tr. XI Mezhdunar. konf. (Novosibirsk, 25-27 ijunya 2008 g.) Kemerovo: Kuzbassvuziz-dat, 2008. S. 195-200.
8. Omel'janjuk L.V. Selekcija goroha i soi dlja uslovij Zapadnoj Sibiri / Avtoref. dis... d-ra biol. nauk / Tjumen', 2015. 34 s.
9. Sorokin O.D. Prikladnaja statistika na komp'jutere / GUP RPO SO RASHN, 2009: pdf: 1.94 Mib/ <http://mirknig.com/2012/04/30/prikladnaya-statistika-na-kompyutere.html>.

CYBERLENINKA

Международный научно-исследовательский журнал теперь размещается на платформе Cyberleninka, которая в свою очередь отправляет метаданные в крупнейшие репозитории научной информации, такие как Google Scholar, OCLC WorldCat, Соционет, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Registry of Open Access Repositories (ROAR), Open Access Infrastructure for Research in Europe (OpenAIRE), что в десятки раз увеличивает возможность цитируемости, не только в России, но и за рубежом.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.127

Рябцева Т.В.¹, Куликова В.И.², Илькевич О.Г.³

¹ Кандидат сельскохозяйственных наук, ² кандидат сельскохозяйственных наук, ³ младший научный сотрудник,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

ОЗДОРОВЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ ХИМИОТЕРАПИИ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO*Аннотация*

В статье изложены результаты научно-исследовательской работы по использованию ингибиторов вирусов при оздоровлении картофеля методом апикальной меристемы на базе ФГБНУ «Кемеровский НИИСХ». Изучено 9 сортов картофеля и 3 ингибитора вирусов, выделены лучшие концентрации противовирусных препаратов для успешной регенерации меристем картофеля в культуре in vitro.

Ключевые слова: оздоровление, меристема, ингибиторы вирусов, вирусы, иммуноферментный анализ.

Ryabtseva T.V.¹, Kulikova V.I.², Ilkevich O.G.³

¹PhD in Agriculture, ²PhD in Agriculture, ³junior researcher,

Federal the State Budgetary Scientific Institution «Kemerovo Research institute of Agriculture»

IMPROVEMENT OF POTATOES BY THE CHEMOTHERAPY METHOD IN CULTURE OF IN VITRO*Abstract*

In article results of research work on use of inhibitors of viruses at improvement of potatoes are stated by method of an apikalny meristem on the basis of FGBNU "the Kemerovo NIISH". 12 grades of potatoes and 3 inhibitors of viruses are studied, optimum concentration of antiviral preparations for successful regeneration of meristems of potatoes in culture of in vitro are marked out.

Keywords: improvement, meristem, inhibitors of viruses, viruses, immunofermental analysis.

Сорта картофеля, созданные в селекционных учреждениях являются носителями патогенов в латентной форме, которые передаются клоновому потомству. Освобождение семенного картофеля от вирусной и бактериальной инфекций а также от других болезней, сохранение высокопродуктивных качеств сортов обеспечивается системой безвирусного семеноводства картофеля. Основная её задача это оздоровление и ускоренное размножение безвирусного материала с последующим включением в процесс репродукции.

Особое значение при оздоровлении картофеля методом апикальной меристемы в сочетании с химиотерапией является подбор препаратов подавляющий вирусный патогенез и их концентраций, с учётом сортовых особенностей и степени поражения патогенами сортов картофеля (Лапшинов Н.А., Рябцева Т.В., Куликова В.И., Аношкина Л.С. 2014) [1, 2].

Применение веществ как синтетического, так и природного происхождения, которые способны ингибировать развитие вирусов картофеля, допустимо только в том случае, если они не окажут губительного действия на клетки растений и не приведут к изменению их генетического аппарата.

Целью исследований являлось - изучить влияние ингибиторов вирусов при оздоровлении картофеля в культуре in vitro, обеспечивающих максимальный выход растений регенерантов свободных от вирусного патогенеза.

Исследования проведены в 2011 – 2014 гг. на базе лаборатории селекции, биотехнологии и агротехники картофеля ФГБНУ «Кемеровский НИИСХ». Для оздоровления сортов картофеля отбирали клубни здоровых растений по визуальной оценке, но имеющие положительную реакцию на вирусы по результатам ИФА. Объектами изучения послужили: 9 сортов картофеля (Танай ЮБК, МБК; Кемеровчанин ЮБК, МБК; Елизавета ХБК, СВК, МБК; Красавчик ХБК, СВК, МБК; Рябинушка ХБК, СВК, МБК, ЮБК, Жуковский ранний ЮБК; Антонина ХБК, СВК, МБК, ЮБК; Лазарь ЮБК; Каменский МБК), 3 ингибитора вирусов (виразол, хитозан, интерферон). Ингибиторы вирусов добавляли в питательную среду в чистом виде (концентрации: 0,1 %, 0,05 %, 0,01 %) и при сочетании препаратов.

Результаты и обсуждения

Исследованиями проведенными Ж.В. Блоцкой (2000) установлено, что свободная от вирусной инфекции часть апикальной меристемы, очень мала – 0,1 – 0,3 мм (Блоцкая Ж.В. 2000) [3]. Вычленение апексов маленьких размеров ведет к трудностям регенерации меристем, больших размеров повышают приживаемость регенерантов, сокращают сроки регенерации, но не способствуют освобождению от вирусной инфекции.

В биотехнологическом цикле культивирования растений картофеля наиболее ответственным этапом является введение меристем в культуру in vitro. На данном этапе необходимо добиться хорошего роста и развития меристем, а также подавления вирусного патогенеза.

Применение ингибиторов вирусов при оздоровлении картофеля методом апикальной меристемы в сочетании с химиотерапией, благоприятно повлияло на приживаемость меристем изучаемых сортов. Самая низкая жизнеспособность меристем от 8,3 % до 25,0 % выявлена при добавлении в питательную среду виразола (0,01 %) и интерферона (0,01 %, 0,05 %). Максимальное количество меристем тронувшихся в рост отмечали в двух вариантах опыта при совместном добавлении препаратов: виразол (0,01 %)+интерферон (0,05 %)+хитозан (0,05 %) – 46,9 %, интерферона (0,1 %)+хитозана (0,1 %) – 47,9 %.

При проведении диагностики растений регенерантов на наличие инфекции методом иммуноферментного анализа было установлено, что подавление вирусной инфекции по вариантам опыта различно. Наименьшее количество оздоровленных растений регенерантов получили при добавлении виразола (0,01 %) – 3,2 % и интерферона (0,05 %) – 9 %. Средние величины данного показателя получили при применении ингибиторов вирусов в чистом виде и сочетании двух препаратов, они были близки и составили от 10,5 % до 22,7 %. Наибольшее число растений регенерантов свободных от вирусной инфекции получили при совместном применении трех препаратов от 38,6 % до 41,0 % (рисунк).

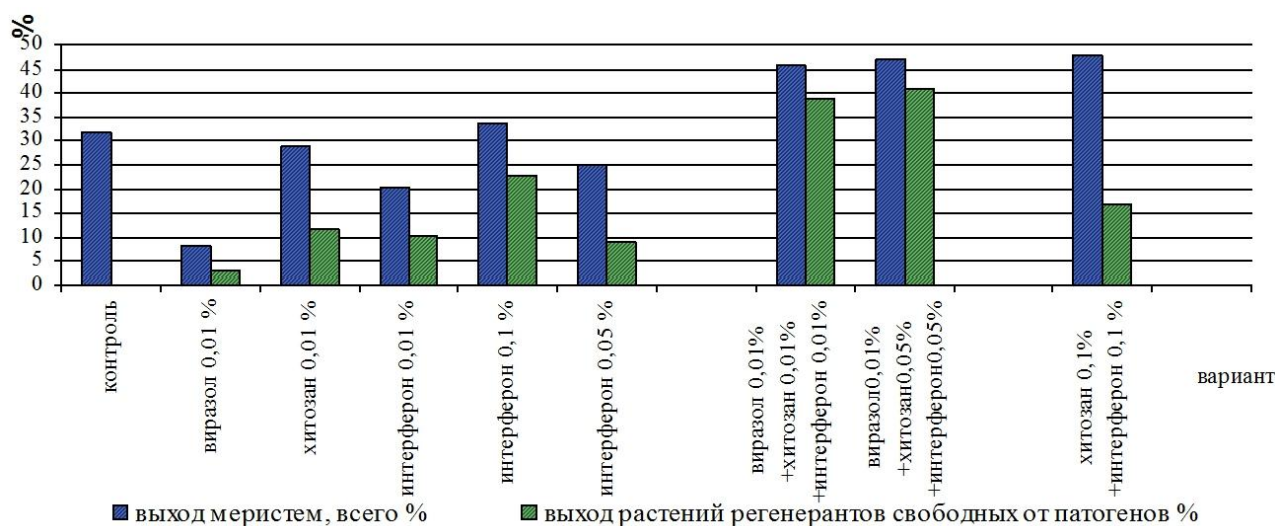


Рис. – Приживаемость меристем и выход растений регенерантов сортов картофеля, %

При оздоровлении картофеля методом апикальной меристемы в сочетании с химиотерапией установлены оптимальные концентрации ингибиторов вирусов, при совместном использовании препаратов, для регенерации меристем сортов: Танай – виразол (0,01 %) + интерферон (0,01 %) + хитозан (0,01 %); Жуковский ранний и Фиолетовый – виразол (0,01 %) + интерферон (0,05 %) + хитозан (0,05 %); интерферон (0,1 %) + хитозан (0,1 %); Красавчик – виразол (0,01 %) + интерферон (0,05 %) + хитозан (0,05 %) (таблица).

Применение противовирусных препаратов увеличило приживаемость меристем у сортов: Елизавета до 32,4 %; Лазарь – 68,7 %, Танай от 25,0 до 66,0 %, Антонина от 33,0 до 66,0 %, Жуковский ранний и Кемеровчанин до 100 %.

На приживаемость меристем влияние оказали взаимодействие факторов: сортовые особенности и противовирусный препарат – 29,62 %; сортовые особенности и степень поражения вирусами – 23,80 %; степень поражения вирусами и выбор ингибитора вирусов – 14,54 %.

Таблица – Приживаемость меристем сортов картофеля оздоровленных с применением ингибиторов вирусов (лучшие варианты 2011-2014 гг.)

Сорт (фактор А)	Вирус (фактор В)	Варианты опыта (фактор С)							
		конт-роль	хит. 0,01 %	инт. * 0,01 %	инт. 0,05 %	инт. 0,1 %	вир. 0,01 % + инт. 0,01 % + хит. 0,01 %	вир. 0,01 % + инт. 0,05 % + хит. 0,05 %	инт. 0,1 % + хит. 0,1 %
Елизавета	YBK	0	32,4	0	0	0	0	0	0
Лазарь	YBK	54,1	0	74,0	0	78,0	0	0	0
Танай	YBK	33,0	0	0	25,0	25,0	0	66,0	0
Жуковский ранний	YBK	50,0	0	0	0	0	100	0	100
Кемеровчанин	YBK MBK	58,0	0	0	0	0	0	100	100
Антонина	YBK MBK	25,0	0	0	0	0	0	66,0	33,0

НСР₀₅ факторов А – 5,6; В – 3,2; С – 5,7; АВ – 7,9; АС – 13,7; ВС – 8,0

* хит. – хитозан, инт. – интерферон, вир. – виразол

Среди изучаемых генотипов наиболее активными в росте и развитии меристем оказались сорта картофеля ранней и среднеранней групп спелости Танай, Лазарь, Кемеровчанин, жизнеспособность которых составила 22,2 %, 27,7 % и 28,9 % соответственно.

Таким образом, для успешной регенерации меристем и подавления вирусов, как отдельных, так и их комплексов выявлены наилучшие концентрации ингибиторов вирусов, применяемые как в чистом виде (хитозан 0,01 %, интерферон 0,05 %, 0,1 %) так и при сочетании препаратов (виразол 0,01 % + хитозан 0,05 % + интерферон 0,05 %; виразол 0,01 % + хитозан 0,01 % + интерферон 0,01 %; хитозан 0,1 % + интерферон 0,1 %;), позволяющие получить в зависимости от сорта от 25 до 100 % оздоровленных растений картофеля и сократить сроки введения новых сортов и гибридов в культуру *in vitro*.

Литература

1. Лапшинов Н.А. Технология оздоровления и ускоренного размножения картофеля (методическое пособие)/Н.А. Лапшинов, В.И. Куликова, Т.В. Рябцева и др. – Кемерово, 2014. – 44 с.
2. Рябцева Т.В. Эффективность применения противовирусных препаратов при оздоровлении картофеля/Т.В. Рябцева, В.И. Куликова, Л.С. Аношкина//Картофелеводство. Сборник научных трудов. Матер. междунауч.-практ. конф. «Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля» / ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии; - М., 2014. – С. 212-217.

3. Блоцкая Ж.В. Вирусные, виroidные и фитоплазменные болезни картофеля.// Ж.В. Блоцкая - Минск: Техналогія, 2000. – 119 с.

References

1. Lapshinov of N. A. Tekhnologiya of improvement and the accelerated reproduction of potatoes (a methodical grant) / N. A. Lapshinov, V. I. Kulikova, T. V. Ryabtseva, etc. – Kemerovo, 2014. - 44 pages.
2. Ryabtseva T.V. Effektivnost of application of antiviral preparations at improvement of potatoes / T.V. Ryabtseva, V. I. Kulikov, L.S. Anoshkina//Potato growing. Collection of scientific works. Mater. mezhn. nauch. - prakt. konfer. / I BEND "Biotechnology methods in selection and seed farming of potatoes" VNIKH Rosselkhozakademii; - M, 2014. – Page 212-217.
3. Blotskaya Zh.V. Viral, viroidny and phytoplasma diseases картофеля.//Zh.V. Blotskaya - Minsk: Tekhnologiya, 2000. – 119 pages.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.092

Тимошенко Э.В.

Кандидат сельскохозяйственных наук, Дальневосточный государственный аграрный университет
ДЕЙСТВИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕЗА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлены данные по исследованию влияния биопрепаратов, изготовленных из хвойных пород деревьев на развитие листового аппарата, накопление сухого вещества, фотосинтетическую деятельность посевов, чистую продуктивность фотосинтеза и урожайность яровой пшеницы сорта Арюна в условиях Амурской области.

Ключевые слова: яровая пшеница, биопрепараты, фотосинтез, урожайность.

Timoshenko E.V.

PhD in Agriculture, Far Eastern State Agrarian University

ACTION OF BIOPREPARATIONS ON PHOTOSYNTHESIS AND PRODUCTIVITY OF THE SPRING WHEAT IN THE AMUR REGION

Abstract

The article presents data on the effect of biologics, made of coniferous trees on the development of leaf, dry matter accumulation, photosynthetic activity of crops, the net productivity of photosynthesis and the yield of spring wheat varieties Aruna in conditions of the Amur region.

Keywords: spring wheat, biopreparations, photosynthesis, productivity.

Урожай, или непосредственно сухое органическое вещество, формируется в результате фотосинтеза. Поэтому управление фотосинтетическим процессом один из наиболее эффективных путей воздействия на продуктивность сельскохозяйственных растений.

Увеличение урожайности зерна яровой пшеницы – направление, в котором постоянно ведется поиск различных методов и приемов. Одним из таких направлений может стать использование биологических препаратов, полученных из хвойных пород деревьев. Препараты, проникая в растение, активизируют гены защиты и стрессоустойчивости, то есть продуктивность повышается за счет активизации биологических ресурсов самого растения. Препараты способствуют повышению иммунитета растений, увеличению урожайности, улучшению качества, получаемой продукции.



ПРИМЕР DOI:
10.18454/IRJ.2015.0001

Начиная с ноябрьского выпуска 2015 года /10 (41) Ноябрь 2015/, каждой статье, опубликованной в Международном научно-исследовательском журнале, редакция издания будет присваивать идентификатор цифрового объекта DOI:

- DOI облегчает процедуры цитирования, поиска и локализации научной публикации;
- DOI повышает авторитет журнала, а также свидетельствует о технологическом качестве издания;
- DOI является неотъемлемым атрибутом системы научной коммуникации за счет эффективного обеспечения процессов обмена научной информацией.

(Digital Object Identifier) — идентификатор цифрового объекта, стандарт обозначения представленной в сети информации.

Современное сельское хозяйство использует большой перечень различных препаратов, большинство из которых искусственного происхождения, которые не разрушаются ни ферментативными системами растений, ни физическими или химическими воздействиями. Это приводит к их накоплению в собираемом урожае. Поэтому в настоящее время существует острая необходимость применения препаратов, позволяющих получать экологически чистые продукты питания [1, 2].

Целью наших исследований являлось изучить действие биопрепаратов из хвойных пород деревьев на продуктивность яровой пшеницы в почвенно-климатических условиях Амурской области. Задачи исследований: изучить влияние обработки вегетирующих растений биопрепаратами на развитие листового аппарата, накопление сухого вещества, фотосинтетическую деятельность посевов и урожайность зерна яровой пшеницы.

Полевые опыты были проведены в южной зоне Амурской области на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института сои.

Объект исследования – яровая пшеница, сорт Арюна. Схема опыта: 1. контроль (обработка водой); 2. лариксин – 40 мл/га; 3. растсим – 20 мл/га; 4. срезар – 20 мл/га; 5. силбиол – 20 мл/га; 8. новосил – 60 мл/га; 9. терпенол – 20 мл/га. Дозы препаратов рекомендованы учреждениями-разработчиками. Повторность опыта 4-х кратная. Площадь деланки 30 м², учётная – 22 м². Обработка – опрыскивание вегетирующих растений в фазу флагового листа.

Эффект действия препаратов наблюдался по-разному, т. к. препараты, получают из разных частей растений, которые различаются по химическому составу. Препараты лариксин, срезар и растсим получают из древесины лиственницы сибирской, д.в. – биофлавоноид дигидрокварцитин. Препарат новосил – вытяжка из хвои пихты сибирской, д.в. является природная сумма тритерпеновых кислот. Препараты терпенол и силбиол изготавливают из живиц хвойных деревьев, д.в. терпеноиды.

Одним из наиболее подвижных показателей роста растений является развитие листовой поверхности. Листья – главный аппарат взаимодействия растений с внешней средой, с помощью которого происходит улавливание солнечной радиации, усвоение углекислоты и транспирация. Формирование высокого урожая зависит не только от размеров ассимиляционного аппарата, но и от времени его функционирования. По этим данным рассчитывается фотосинтетический потенциал, который характеризует эффективность действия используемых приемов (табл. 1) [3].

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на площадь листьев и фотосинтетический потенциал растений яровой пшеницы, сорт Арюна (2007-2008 гг.)

Вариант	Максимальная площадь листьев (цветение), тыс. м ² /га		Фотосинтетический потенциал за вегетацию, тыс. м ² × дн./га	
	среднее за 2 года	Откл. к контролю, ±	среднее за 2 года	Откл. к контролю, ±
Контроль	20,4	–	706	–
Лариксин	23,4	3,0	832	126
Растсим	21,5	1,1	782	76
Срезар	22,2	1,8	790	84
Силбиол	22,4	2,0	809	103
Новосил	23,2	2,8	816	110
Терпенол	22,4	2,0	785	79
НСР ₀₅		1,8		53

Результаты учётов и наблюдений за нарастанием листового аппарата и расчет фотосинтетического потенциала растений яровой пшеницы, представленные в таблице 1 показывают, что положительное действие отмечено при обработке растений препаратами лариксин и новосил. По препарату лариксин прирост листовой поверхности составил 3,0 тыс. м²/га или на 14,7%, и увеличение фотосинтетического потенциала на 126 тыс. м² × дн./га (17,8%); по препарату новосил соответственно 2,8 тыс. м²/га и 110 тыс. м² × дн./га (13,7 и 15,6%), в сравнении с контролем. Снижение листовой поверхности и уменьшение фотосинтетического потенциала в остальных вариантах, по сравнению с контрольным, отмечено не было.

В практике учет площади листьев сочетают с динамикой нарастания сухой массы, для последующего расчета показателя чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ). ЧПФ представляет собой отношение суточного прироста массы урожая всего растения (г) к площади листьев (м²), «работавших» в течение суток (табл. 2) [3].

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов на накопление сухого вещества и чистую продуктивность фотосинтеза растений яровой пшеницы, сорт Арюна (2007-2008 гг.)

Вариант	Содержание сухого вещества, кг/га (молочная спелость)		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки	
	среднее за 2 года	Откл. к контролю, ±	среднее за 2 года	Откл. к контролю, ±
Контроль	4207	–	3,03	–
Лариксин	5645	1438	3,83	0,80
Растсим	4273	66	3,60	0,57
Срезар	4379	172	3,69	0,66
Силбиол	5321	1114	3,57	0,54
Новосил	5415	1208	3,82	0,79
Терпенол	5034	827	3,08	0,05
НСР ₀₅		1104		0,50

В таблице 2 показано, что максимальное накопление сухого вещества отмечено в фазе молочной спелости. Наибольшее и существенное превышение контроля отмечено на вариантах с препаратами лариксин, новосил, силбиол, и в среднем составляет от 1114 до 1438 кг/га или на 27-34%.

Как показывают расчеты, максимальная величина чистой продуктивности фотосинтеза яровой пшеницы сорта Арюна наблюдается при обработке препаратами лариксин, новосил и срезар, увеличение 0,8 до 0,66 г/м² в сутки или это составляет 22-26%.

Мощный рост и развитие вегетативной массы под действием регуляторов роста обусловили формирование достаточно высокого урожая растений яровой пшеницы. Урожайность на испытываемых вариантах составила от 20,8 ц/га – на контрольном до 29,8 ц/га – на варианте с препаратом Лариксин. Превышение опытными вариантами контрольного в среднем по опыту составляет от 13 до 43%.

Таким образом, исследования по влиянию биопрепаратов на развитие листового аппарата, накопление сухого вещества, фотосинтетической деятельности посевов, чистую продуктивность фотосинтеза и урожайность яровой пшеницы сорта Арюна эффективность показали все препараты, а наиболее высокую препараты – лариксин и новосил.

Литература

1. Ларионов, Г.И. Новые препараты: пшенице поможет хвоя / Г.И. Ларионов, В.Н. Стребков, С.В. Кулемин // Сельскохозяйственные вести. – 2002. – № 1. – С. 14-15.
2. Горенская Т.В. Влияние регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы в Забайкальском крае / Т.В. Горенская, Н.И. Гантимуров // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2012. – № 2. – С. 147-150.
3. Фотосинтез и продукционный процесс / под ред. А.А. Ничипорович. – М.: «Наука», 1988. – 280 с.

References

1. Larionov, G.I. Novye preparaty: pshenice pomozhet hvoja / G.I. La-rionov, V.N. Strebkov, S.V. Kulemin // Sel'skhozajstvennye vesti. – 2002. – № 1. – S. 14-15.
2. Gorenskaja T.V. Vlijanie reguljatorov rosta na urozhajnost' jarovoj pshenicy v Zabajkal'skom krae / T.V. Groenskaja, N.I. Gantimurov // Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2012. – № 2. – S. 147-150.
3. Fotosintez i produkcionnyj process / pod red. A.A. Nichiporovich. – M.: «Nauka», 1988. – 280 s.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.196

Туктарова Э.А.¹, Сафиуллина Л.М.², Латипова Э.И.¹, Вдовина Н.Е.³, Мигранов М.Г.⁴

¹Магистрант, ²кандидат биологических наук, Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы, ³заместитель генерального директора по общим вопросам, ООО «Кармановский рыбхоз»

Янаульский район, Республика Башкортостан, ⁴доктор биологических наук, профессор, Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОСТА МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Аннотация

Впервые проведены исследования по сравнительной оценке темпов роста молоди русско-ленского осетра и белуги на тепловой сбросной воде Кармановской ГРЭС в условиях ООО «Кармановский рыбхоз» в лотках и садках. В опыте были изучены темп роста, среднесуточный прирост, кормовой коэффициент и экономическая эффективность, проведенного исследования. Было установлено, что молодь осетровых выращенная садковым методом обладала наибольшим приростом, что являлось экономически выгодным. Результаты исследования позволят рекомендовать данный метод выращивания в других рыбных хозяйствах.

Ключевые слова: молодь, осетровые, прирост, кормовой коэффициент, экономическая эффективность.

Tuktarova E.A.¹, Safiullina L.M.², Latipova E.I.¹, Vdovina N.E.³, Migranov M.G.⁴

¹Postgraduate student, Bashkir State Pedagogical University M.Akmullah,

²PhD in Biology, Bashkir State Pedagogical University M.Akmullah,

³deputy director general, LLC Karmanovsky Fish Farm, Yanaulsky area, Republic of Bashkortostan,

⁴PhD in Biology, professor, Bashkir State Pedagogical University M.Akmullah

COMPARATIVE ASSESSMENT OF GROWTH THRESH STURGEON IN VARIOUS CONDITIONS OF CULTIVATION

Abstract

For the first time the research was conducted for comparative assessment of growth rate for whitebait of *Acipenser baeri* sturgeon and *Huso huso* in warm exhaust water of Karmanovsky state district power station in trays and cages of LLC Karmanovsky Fish Farm. As a result of experiment the growth rate, average daily gain, feed conversion and economic efficiency of the research were studied. It was revealed that whitebait of sturgeon had the largest increase when was grown by method of cage. It is economically advantageous. Results of research will allow to recommend this method of cultivation in other fisheries.

Keywords: to grind, sturgeon, growth, fodder coefficient, economic efficiency.

Общество с ограниченной ответственностью «Кармановский рыбхоз» - садковое рыбноводное хозяйство, расположенное на тепловых сбросных каналах Кармановской ГРЭС на северо-западе Республики Башкортостан в Янаульском районе. ООО «Кармановский рыбхоз» создано в 1992 году на базе Кармановского рыбопромышленного комплекса. Основными объектами товарного выращивания данного рыбхоза является карп,

несколько видов осетровых (стерлядь, белуга, калуга, севрюга, осетры и гибриды осетровых), форель (ручьевая и радужная), канальный сом. Также рыбхоз получает и подрашивает молодь растительноядных видов рыб (толстолобик и белый амур) для зарыбления водоема-охладителя Кармановской ГРЭС, прудов и естественных водоемов [1].

В совокупности ежегодно рыбоводческие предприятия тратят немалые средства на содержание и выращивание рыб. Вследствие этого встает вопрос об уменьшении затрат на производство данного вида продукции. В связи с этим нами было проведено исследование, которое направлено на поиск экономической эффективности содержания и выращивания рыб.

Цель работы заключалась в сравнительной оценке роста молоди осетровых в различных условиях выращивания.

Для постановки эксперимента и анализа полученных результатов был выявлен следующий порядок работы:

- 1) Отобрать виды молоди осетровых рыб;
- 2) Определить условия содержания исследуемых рыб (посадка рыб, взятие навески, подсчет количества рыб, вычисление суточного рациона);
- 3) Рассчитать абсолютный среднесуточный прирост молоди осетровых в лотках и в садках;
- 4) Установить экономическую эффективность.

Объектами исследования служила молодь русско-ленского осетра и белуги в возрасте двух месяцев. Перед началом эксперимента были сняты общие показатели рыб (табл. 1). Также был рассчитан суточный рацион корма для молоди [2], содержащейся в лотках и в садках, согласно норме кормления, указанной на упаковке комбикормов.

Таблица 1 – Данные на начало проведения исследования

Вид рыбы	Навеска, г	Количество рыб, шт.	Общий вес рыб в лотке/садке, кг
Русско-ленский осетр (лотки)	12,0±0,5	166	2
Русско-ленский осетр (садки)	21,6±0,8	1600	35
Белуга (лотки)	10,6±0,3	350	3,5
Белуга (садки)	23,3±0,3	1500	36

Кормление рыб в лотках производилось вручную при температуре 24-27⁰С и содержании кислорода в воде 7-9,3мг/л, в садках – 18-22⁰С и 8,5-10,1 мг/л соответственно. Кормление производили 4 раза в сутки, с интервалом 4 часа, комбикормами отечественного (AQUAREX, г. Тверь) и европейского производства (ALLER Aqua, Дания), а так же кормосмесью, изготовленной на производственной базе, сотрудниками данного рыбного хозяйства. В состав пастообразных кормосмесей для кормления молоди осетровых в лотках входили следующие компоненты: комбикорм ALLER Aqua (гранула), комбикорм AQUAREX (№ 4), артемия, тёртая белужья икра, циклоп. Совместно с пастой давался и сухой корм. Кормление молоди русско-ленского осетра и белуги в садках производили только сухим комбикормом компании ALLER Aqua.

Контрольное взвешивание в лотках и в садках осуществлялось через каждые 3 дня. Важно, что после взвешивания рыбы необходимо размешивать воду, так как рыба испытывает стресс и ложится на дно.

Одним из основных показателей эффективности используемого корма, является кормовой коэффициент (Кк). Кормовой коэффициент – это количество корма, затраченное для получения единицы прироста живой массы рыбы. Кк равен количеству скормленного корма, деленному на прирост рыбы, полученный за счет ее кормления [4].

Следующими показателями определения скорости роста рыбы являются среднесуточный прирост. Скорость роста в величинах абсолютного прироста выражается следующей формулой:

$$A = \frac{V_1 - V}{t_1 - t}, \quad (1)$$

где А – абсолютный прирост рыбы; V₁ – масса рыбы в конце периода, г; V – масса рыбы в начале периода, г; t₁ – t – время периода, между контрольными взвешиваниями, сут. [3].

На рисунке 1 представлен график среднесуточного прироста молоди русско-ленского осетра и белуги в лотках и в садках.

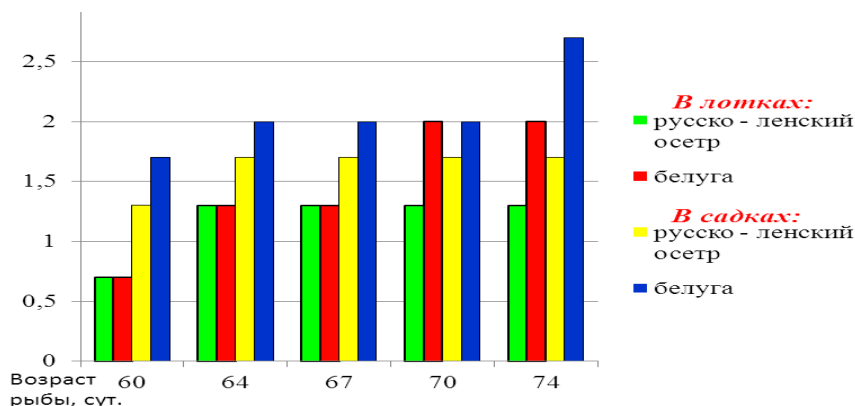


Рис. 1 – Абсолютный среднесуточный прирост молоди осетровых в лотках и в садках, г

По данным графика видно, что среднесуточный прирост выше в садках у молоди исследуемых рыб на 2,8 г и 3,1 г. В возрасте 64 – 67 суток прирост молоди русско-ленского осетра и белуги в лотках был одинаковым и составил 1,7 г. На 70 сутки белуга в лотках сравнялась с приростом белуги в садках (2 г). Однако на 74 сутки прирост белуги в садках значительно превысил среднесуточный прирост рыбы в лотках. Прирост молоди русско-ленского осетра в садках во всех контрольных взвешиваниях лидировал по отношению к исследуемым рыбам в лотках.

Суммарный прирост молоди белуги в обоих методах выращивания был выше на 5048 г и 8190 г, чем у русско-ленского осетра (табл. 2).

Таблица 2 – Изучение темпа роста молоди осетровых в условиях лоткового и садкового содержания

Возраст, сут.	№ лотка	Навеска, г	Количество рыб, шт.	Общий вес, г	Корма на день (паста), г	Корма на день (сухой), г	Прирост, г	Суммарный прирост, г	Количество скормленного корма, г	Кк, ед
лотковое содержание										
60	1	12,0±0,5	166	2000	40	40	2	332	240	0,7
	2	10,6±0,3	350	3500	70	70	2	700	420	0,8
64	1	14,3±0,8	166	2332	50	50	4	332	300	0,9
	2	12,3±0,3	349	4200	84	84	4	1396	504	0,4
67	1	17,3±0,6	164	2998	60	60	4	656	360	0,5
	2	15,6±0,3	349	5596	112	112	4	1396	672	0,5
70	1	21,0±0,5	164	3654	73	72	4	656	435	0,6
	2	19,0±0,5	349	6992	140	140	6	2094	840	0,4
74	1	25,0±0,4	164	4300	86	86	4	656	516	0,8
	2	25,6±0,8	349	9086	182	181	6	2094	1089	0,5
садковое содержание										
60	1	21,6±0,8	1600	35000	1400	1400	4	6400	4200	0,6
	2	23,3±0,3	1500	36000	1440	1440	5	7500	4320	0,6
64	1	25,0±0,5	1594	41400	1700	1700	5	7970	5100	0,9
	2	29,3±0,8	1500	43500	1740	1740	6	9000	5220	0,6
67	1	30,6±0,6	1594	49370	2000	2000	5	7970	6000	0,7
	2	35,2±0,4	1500	52500	2100	2100	6	9000	6300	0,7
70	1	35,3±0,3	1594	57430	2280	2280	5	7970	6840	0,8
	2	41,6±0,8	1500	61500	2460	2460	6	9000	7380	0,8
74	1	40,3±0,3	1594	65400	2600	2600	5	8000	7800	1,0
	2	46,2±0,4	1500	70500	2820	2820	8	12000	8460	0,9

Из таблицы видно, что за время проведения эксперимента общий вес исследуемых рыб в лотках и садках увеличился почти в 2 раза. Полученные в ходе исследования кормовые коэффициенты по данным рыбам являются оптимальными для данных условий содержания молоди.

При проведении исследования был рассмотрен уровень рентабельности, который подтвердил экономическую выгоду выращивания молоди осетровых в условиях садкового содержания (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания молоди русско-ленского осетра и белуги в обоих методах выращивания.

Показатель	Русско-ленский осетр		Белуга	
	лотки	садки	лотки	садки
	№1	№2	№1	№2
Количество рыб, шт.	166	1600	350	1500
ВПП (прирост), кг	2,6	38,3	7,6	46,5
Всего затрат, руб.	2460,8	24234	4870,4	23224,4
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	946	632	641	500
Цена реализации 1 кг рыбы, руб.	1000	1000	1000	1000
Прибыль на 1 кг, руб.	54	368	359	500
Уровень рентабельности, %	5,7	58,2	56	100

Анализ показателей прибыли и себестоимости одного килограмма рыбы установил, что уровень рентабельности садкового содержания был выше для молоди осетровых в садках на 52,5% (для русско-ленского осетра) и на 44% (для белуги), чем в лотках.

На основании проведенного исследования по сравнительной оценке роста молоди русско-ленского осетра и белуги при условиях лоткового и садкового содержания на базе ООО «Кармановский рыбхоз» можно сделать вывод о том, что эффективным считается выращивать молодь осетровых в садках, нежели в лотках, что подтверждается экономически.

Литература

1. Кармановский рыбхоз [Электронный ресурс] URL: <http://www.bashfish.ru> (дата обращения 4.09.2014).
2. Койшибаева С. К. Рекомендации по кормлению осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. Алматы.: Казахский научно – исследовательский институт рыбного хозяйства, 2011. – 36 с.
3. Привезенцев Ю. А. Практикум по прудовому рыбоводству. М.: Высшая школа, 1982. – 208 с.
4. Юсупова А. З. Особенности выращивания осетровых в садках от личинки, перешедшей на активное питание: Автореф. дис. кан. биол. наук. – Астрахань, 2014. – 26 с.

References

1. Karmanovskij rybnhoz [Elektronnyj resurs] URL: <http://www.bashfish.ru>. (data obrashhenija 4.09.2014).
2. Kojshibaeva S. K. Rekomendacii po kormleniju osetrovyh ryb v uslovijah rybovodnyh hozjajstv Kazahstana. Almaty.: Kazahskij nauchno – issledovatel'skij institut rybnogo hozjajstva, 2011. – 36 s.
3. Privezenцев Ju. A. Praktikum po prudovomu rybovodstvu. M.: Vysshaja shkola, 1982. – 208 s.
4. Jusupova A. Z. Osobennosti vyrashhivaniya osetrovyh v sadkah ot lichinki, pereshedshej na aktivnoe pitanie: Avtoref. dis. kand. biol. nauk. – Astrahan', 2014. – 26 s.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.145

Турусов В.И.¹, Гармашов В.М.², Абанина О.А.³, Дронова Н.В.⁴

¹Член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП»,

²кандидат сельскохозяйственных наук, зав. отделом адаптивно-ландшафтного земледелия,

³кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов, ⁴младший научный сотрудник лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП».

ОПТИМИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ С МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по влиянию культур и их чередований на биологические свойства почвы в севооборотах с многолетними травами.

Ключевые слова: севооборот, биологическая активность, многолетние травы, микробиологический состав, предшественник.

Turusov V.I.¹, Garmashov V.M.², Abanyna O.A.³, Dronova N.V.⁴

¹Corresponding Member of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the FGBNU SRAI CCHZ of the VV Dokuchaev; ²PhD of Agricultural Sciences, Head of the Department of adaptive-landscape systems of agriculture,

³PhD of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Ecological and landscape rotations;

⁴junior researcher at the Laboratory of Ecological and landscape rotations FGBNU «SRAI CCHZ»

OPTIMIZATION OF SOIL BIOLOGICAL PROPERTIES IN CROP ROTATIONS WITH PERENNIAL GRASSES

Abstract

The paper presents results of studies on effect of crops and their rotation on biological properties of soil in crop rotations with perennial grasses.

Keywords: crop rotation, biological activity, perennial grasses, microbiological composition, predecessor.

В условиях специализации сельскохозяйственного производства, возделывания зерновых и других культур очень важно учитывать микробиологические изменения, происходящие в почве, а также, интенсивность выделения из почвы углекислого газа, так как эти показатели считаются чувствительными индикаторами, реагирующими на изменение условий среды обитания. Численность, динамика и специфика биологических процессов в почве, зависят от возделываемых культур, систем земледелия и других факторов [1, 2].

Исследования проводились в стационарном опыте лаборатории эколого- ландшафтных севооборотов ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП». В опыте изучали 5 севооборотов с различным набором и чередованием культур.

Опыт заложен в четырехкратной повторности в четырех ярусах. Длина посевной делянки – 14,0 м, ширина – 5,6 м. Длина учетной делянки – 12,0 м, ширина – 4,0 м. Площадь учетной делянки – 48,0 м². Площадь посевной делянки – 78,4 м². Почва опытного участка - чернозем обыкновенный среднесуглинистого гранулометрического состава.

Полученные данные по интенсивности дыхания почвы показали, что многолетние травы, как в прямом действии непосредственно под ними, так и в целом по севообороту, способствовали увеличению интенсивности выделения углекислого газа. Оценивая изменение интенсивности дыхания почвы под ячменем (предшественник эспарцета), можно предположить, что в третьей ротации сохраняется положительное пролонгированное действие запаханых корневых остатков бобовых трав. И наиболее заметные увеличения отмечаются в зерновых севооборотах. Эти изменения могут быть также связаны с тем, что в этих севооборотах отсутствует паровое поле. Как известно, при

многократных обработках черного пара отмечается усиление минерализации органического вещества. В условиях зернопаропропашного и зернопаротравянопропашного севооборотов в агрофитоценозах ячменя интенсивность дыхания равнялась $89,2 \pm 1,3$ и $88,5 \pm 1,0$ мг CO_2 за сутки с м^2 (таб.1). Биологическая активность почвы под посевами ячменя, определенная по методу В.И. Штатнова по выделению углекислого газа с поверхности почвы, была максимальной в зернотравяных севооборотах.

Таблица 1 – Интенсивность выделения CO_2 под культурами севооборотов, $\text{мг/м}^2 \cdot \text{сутки}$ (среднее за 3 года)

Вид севооборота	Ячмень	Бобовая культура		Озимая пшеница	
	полная спелость	нарастание вегетативной массы	перед запашкой (полная спелость)	всходы	выход в трубку
Зернопаропропашной (горох)	$89,2 \pm 1,3$		$87,1 \pm 1,2$	$92,2 \pm 1,1$	$112 \pm 1,3$
Зернопаротравянопропашной с 1 полем эспарцета	$88,5 \pm 1,0$	$110,5 \pm 1,8$	$104,1 \pm 1,4$	$91,2 \pm 1,3$	$117 \pm 1,2$
Зернопаротравянопропашной с 2 полями эспарцета	$91,8 \pm 1,2$	$118,0 \pm 1,4$	$107,5 \pm 1,4$	$83,8 \pm 1,2$	$121,7 \pm 1,2$
Зерновой с 1 полем эспарцета	$94,5 \pm 1,1$	$127,2 \pm 1,3$	$110,3 \pm 1,3$	$82,4 \pm 1,1$	$123,7 \pm 1,4$
Зерновой с 2 полями эспарцета	$93,9 \pm 1,2$	$122,9 \pm 1,0$	$115,4 \pm 1,3$	$86,6 \pm 1,3$	$123,7 \pm 1,5$

Интенсивность дыхания почвы в среднем составила: при однолетнем использовании эспарцета – $94,5 \text{ мг/м}^2$ в сутки, при двухлетнем – $93,9 \text{ мг/м}^2$ в сутки. В посевах многолетних бобовых трав биогенность почвы была существенно выше, с максимальной биологической активностью в зернотравяных севооборотах. Интенсивность дыхания в зернопаротравянопропашных севооборотах, определенная в фазу нарастания вегетативной массы эспарцета, варьировала от $110,5 \pm 1,8$ до $118,0 \pm 1,4 \text{ мг/м}^2$ в сутки CO_2 .

В зернотравяных севооборотах, с отличающимся от зернопаротравянопропашных соотношением возделываемых культур и остаточной биомассы, биологическая активность была выше. Она изменялась в пределах $122,9 \pm 1,0$ - $127,2 \pm 1,3 \text{ мг/м}^2 \text{ CO}_2$ в сутки.

Биологическая активность почвы под эспарцетом в период запашки его растительных остатков была ниже по сравнению с первым периодом вегетации, но выявленные закономерности по интенсивности дыхания, отмеченные нами для фазы ветвления, сохранились.

В зернопаротравянопропашном севообороте она равнялась $104,1 \pm 1,4$ - $107,5 \pm 1,4 \text{ мг/м}^2 \text{ CO}_2$ в сутки, в зернотравяном – $110,3 \pm 1,3$ - $115,4 \pm 1,3 \text{ мг/м}^2 \text{ CO}_2$ в сутки. В отличие от севооборотов с многолетним бобовым компонентом биологическая активность в зернопаропропашном севообороте под горохом была слабой и составила всего $87,1 \pm 1,2 \text{ мг/м}^2 \text{ CO}_2$ в сутки.

Максимальная биологическая активность в фазу всходов отмечена в посевах озимой пшеницы идущей по гороху в зернопаропропашном севообороте - $92,2 \pm 1,1 \text{ мг/м}^2 \text{ CO}_2$ в сутки.

В зернопаротравянопропашных и зерновых севооборотах в этот период биологическая активность была несколько ниже. Она варьировала в пределах от $82,4 \pm 1,1$ до $91,2 \pm 1,3 \text{ мг/м}^2 \text{ CO}_2$. Это связано, по нашему мнению, с различным качественным составом остаточной растительной биомассы возделываемых культур. Корневые остатки однолетней бобовой культуры быстрее минерализуются и способствуют активизации выделения CO_2 из почвы.

В фазу колошения севообороты с многолетними бобовыми травами отличались повышенной биологической активностью.

Результат изучения биологической активности почвы по выделению углекислого газа, при сравнении севооборотов с различным соотношением культур, показывает, что введение в структуру полевых севооборотов многолетнего бобового компонента приводит к активизации жизнедеятельности микроорганизмов в почве.

Микробный пул является одним из наиболее чувствительных компонентов почвы, активно реагирующий на изменение ее плодородия [3].

При возделывании озимой пшеницы по разным предшественникам отмечались тенденции к снижению минерализаторов гумуса по черному пару на 13% и увеличению соотношения бактерий, потребляющих минеральный азот (КАА) и бактерий, усваивающих органические формы (МПА) на 15% по сравнению с многолетней бобовой культурой - эспарцетом, что обуславливает различную интенсивность минерализационных процессов в почве (таб. 2). При этом целлюлозолитические микроорганизмы активизируются на 32% по черному пару.

Таблица 2 – Влияние предшествующих культур на микробиологический состав почвы под посевами озимой пшеницы в слое 0-30 см, (среднее за 3 года)

Предшественник	МПА	КАА	Актиномицеты	Минерализаторы	Микро-мицеты	Нитрификаторы	Целлюлозолитические	Азотобактер	КАА/МПА
	млн. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы				тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы			КОЕ в 50г почвы	
Чёрный пар	10,4	15,0	3,4	14,3	28,6	0,4	89,8	376	1,5
Горох	9,7	16,1	2,5	14,6	29,6	0,3	80,6	373	1,5
Эспарцет 1г. п.	11,4	15,5	2,2	16,1	34,8	0,4	67,8	412	1,4
Эспарцет 2г. п.	12,8	15,4	2,6	16,8	36,3	0,3	67,8	212	1,3
НСР ₀₅	2,7	3,7	-	4,0	9,1	-	17,0	71	-

Введение в севооборот эспарцета двух лет пользования, в качестве предшественника для озимой пшеницы, увеличивает число бактерий, разлагающих азот органических соединений на 23%, минерализаторов гумуса на 17 %, микромицетов на 27%, по сравнению с чёрным паром. Эспарцет одного года пользования подавляет развитие этих микроорганизмов на 4-12% и почти в 2 раза увеличивает количество колонии азотобактера, по сравнению с эспарцетом двух лет пользования.

Изучение актуальной биологической активности почвы методом разложения льняного полотна так же показало, что включение в полевые севообороты многолетних трав усиливает биологические процессы под озимой пшеницей, о чем свидетельствует увеличение синтеза аминокислот и разложения клетчатки на льняном полотне. После эспарцета различных годов пользования возросло накопление аминокислот, и составило 7,89-9,09%, так же увеличилась интенсивность разложения клетчатки на 36,6% по сравнению с чёрным паром и горохом (таб. 3). Этому может способствовать качественный состав, поступающих в почву растительных остатков после возделывания многолетних трав.

Таблица 3 – Влияние предшественников на интенсивность разложения клетчатки и накопления аминокислот в почве под посевами озимой пшеницы в слое 0-30 см, (среднее за 3 года)

Предшественник	Интенсивность разложения клетчатки, %	Накопление аминокислот, опт. ед.
Чёрный пар	4,63	0,10
Горох	6,13	0,11
Эспарцет 1 г.п.	9,09	0,13
Эспарцет 2 г.п.	7,89	0,14
НСР ₀₅	2,01	0,04

Как показывают результаты исследований, включение в полевые севообороты многолетних бобовых трав, за счёт улучшения качественного состава растительных остатков, способствует росту биологических процессов, о чём свидетельствует увеличение синтеза аминокислот в почве под посевами озимой пшеницы по предшественнику – эспарцет. В севооборотах с многолетними бобовыми травами происходит увеличение накопления аминокислот в 1,2 раза по сравнению с остальными изучаемыми звеньями севооборотов.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что эспарцет способствует максимальному улучшению биологических свойств почвы как непосредственно под самой культурой, так и в целом по звену севооборота.

Литература

1. Биология почв. Изд. 3-е., испр. и доп./ Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. М.: Изд-во МГУ, 2005. 445 с.
2. Турусов В.И. Бобовый компонент севооборота как фактор воспроизводства плодородия почвы/ В.И. Турусов, В.М. Гармашов, О.А. Абанина, Т.И. Михина, Н.В. Дронова //Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. -№ 11-1(30). -С. 75-76.
3. Турусов В.И. Структура микробного ценоза агрогенных почв и естественных экосистем/ В.И. Турусов, В.М. Гармашов, Л.В. Гармашова//Плодородие.-2011. - №1.-С.34-35.

References

1. Biologija pochv. Izd. 3-e., ispr. i dop./ Zvjaginцев D.G., Bab'eva I.P., Zenova G.M. M.: Izd-vo MGU, 2005. 445 s.
2. Turusov V.I. Leguminous crop rotation component as a factor of reproduction of soil fertility/ V.I. Turusov, V.M. Garmashov, O.A. Abanina, T.I. Mihina, N.V. Dronova //Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. -2014. -№ 11-1(30). -S. 75-76.
3. Turusov V.I. Struktura mikrobnogo cenoza agrogennyh pochv i estestvennyh jekosistem/ V.I. Turusov, V.M. Garmashov, L.V. Garmashova//Plodorodie.-2011. - №1.-S.34-35.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.028

Тютюнов С.И.¹, Соловиченко В.Д.², Навольнева Е.В.³¹Доктор сельскохозяйственных наук, ²доктор сельскохозяйственных наук, ³научный сотрудник
ФГБНУ Белгородский НИИСХ, г. Белгород**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВИНЫХ СТОКОВ В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ****Аннотация**

На территории Белгородской области функционирует много животноводческих комплексов, где скапливаются миллионы тонн животноводческих отходов, в т.ч. и свиных стоков, которые при умелом использовании могут быть ценным органическим удобрением. Необходимо их научно-обосновано, рационально вносить в почвы с целью повышения их плодородия, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и охраны окружающей среды. Остро стоит задача проведения мониторинговых работ на землях, где вносятся животноводческие отходы. В статье обобщены материалы по использованию свиных стоков в качестве органических удобрений на территории области. Собраны и проанализированы данные по химическому составу свиных стоков, условия и возможности их применения, определены нормы внесения, проведение мониторинга по сохранению, повышению плодородия почв, росту урожайности сельскохозяйственных культур и охране окружающей среды.

Разработан агротехнологический регламент внесения свиных стоков в качестве органических удобрений.

Ключевые слова: почва, свиные стоки, органические удобрения, рациональное использование, повышение плодородия.

Tyutyunov S.I.¹, Solovchenko V.D.², Navolneva E.V.³¹PhD in Agriculture, ² PhD in Agriculture, ³researcher

FSBI research Institute of agriculture of the Belgorod, Belgorod

THE USE OF SWINE EFFLUENT AS AN ORGANIC FERTILIZER**Abstract**

In the territory of the Belgorod region there are many livestock farms where they congregate millions of tons of belly-nowoczesnych waste, including swine effluent that with skillful use of can be a valuable organic fertilizer. They must be scientific and reasonable, rationally to amend the soil in order to increase their fruit and rhodium, growth, crop productivity and protection of the environment. The acute problem of monitoring on land where you make animal waste. The article summarizes materials on the use of swine effluent as organic fertilizer in the region. Collected and analyzed data on the chemical composition of swine waste, the conditions and possibilities of their application, defined application rates, monitoring for conservation, to improve areas of dorodiya soils, increase crop yields and environmental protection. Developed agro-technological regulations making swine effluent as organic fertilizer.

Keywords: soil, swine effluent, organic fertilizers, sustainable use, improvement of fertility.

Перед Белгородской областью, где работают много крупных животноводческих комплексов и птицефабрик, насчитывающие десятки, сотни тысяч голов скота и птицы, стоит очень серьёзная задача – использования животноводческих отходов (свиные стоки, стоки крупного рогатого скота, птичий помёт) в качестве органических удобрений и сохранения окружающей среды [1].

Актуальность утилизации животноводческих отходов, внесения свиных стоков в пашне повышается в связи с принятой долгосрочной целевой программой «Внедрение биологической системы земледелия на территории Белгородской области на 2011-2018 годы», где в целях её реализации в разделе системных мероприятий определен комплекс мероприятий по разработке регламентов внесения органических удобрений, одними из которых и являются животноводческие отходы.

Земельные участки с внесением свиных стоков размещаются на наиболее плодородных и распространенных почвах Белгородской области – чернозёмах [2].

Морфологическое строение чернозёма типичного приведено по разрезу на пашне, расположенной рядом с земельным участком, где длительное время вносят свиные стоки в качестве органических удобрений (ООО «Губкинский» Белгородской области).

Горизонт $A_{\text{пах}}$ 0-27 см пахотный, свежий, тёмно-серый, тяжелосуглинистый, непрочнокомковато-порошистый, слабо уплотнён, корни растений, переход постепенный по структуре в горизонте А.

Горизонт А 27 – 50 см – перегнойно-аккумулятивный, свежий, тёмно-серый, тяжелосуглинистый, непрочнокомковато - зернистый, слабо уплотнён, пористый, корни травянистой растительности, единичные зёрна кремнезёма, постепенно по окраске и структуре переходит в горизонт А/В_к.

Горизонт A/B_K 50 – 90 см – нижняя половина гумусового горизонта, свежий, тёмно-серый с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, комковато-крупнозернистый, уплотнён, карбонатный с 70 см, в виде «плесени» карбонатные соли прослеживаются с 90-100 см, перерыв кротовинами, заполненными материалом почвообразующей породы, частые остатки корневой системы, заметно по окраске и структуре переходит в горизонт В_к.

Горизонт В_к 90 – 130 см – свежий, серо-бурый, тяжелосуглинистый, непрочнокомковатый с призматическими отдельностями, плотноват, карбонатный, видимые формы карбонатных солей – «плесень» и «псевдомицелий», встречаются кротовины, часто заполненные гумусированным материалом, по окраске переходит в горизонт ВС_к.

Горизонт ВС_к 130-175 см – переходный к материнской породе горизонт, свежий, палево-бурый, тяжелосуглинистый, комковато-призматический, уплотнён, карбонатный, частая «плесень» и «псевдомицелий», кротовины, ясно и неровно по окраске переходит в С_к.

Горизонт $C_K 175 - 200$ см и ниже – почвообразующая (материнская) порода, жёлто-палевый лессовидный суглинок, комковато-призматический, плотноват, карбонатный, тяжелосуглинистый, единичные корни растений, обилие карбонатных солей в виде «плесени» и «псевдомицелия».

В почве с внесением свиных стоков со временем (около 3-5 лет) визуально повышается плотность перегнойно-аккумулятивного горизонта (Апах.+А), уменьшается его мощность, изменяются признаки и агрофизические свойства: структура пахотного слоя распыляется, в составе структурно-агрегатного состава больший удельный вес занимают мелкая пыль, илистая и коллоидная фракции, которые вымываясь вниз почвенного профиля заиливают поры, ухудшая фильтрационную способность почвы. С поверхности почвы в сухое время года прослеживаются белесоватые солевые выцветы минеральных солей, указывающие на их высокую концентрацию.

Книзу почвенного профиля наблюдается отсутствие карбонатных солей, которые вымыты в нижележащие горизонты, где прослеживается грязновато-серая окраска с затёками гумуса, указывающая на процессы выщелачивания и вымывания минеральной части почвы.

Положительное влияние свиных стоков при внесении их в качестве органических удобрений заключается в повышении содержания в почве гумуса, азота, фосфора, калия, кальция, магния, снижении кислотности почвенной среды, повышении насыщенности основаниями почвенно-поглощительного комплекса, более благоприятном увлажнении пахотного слоя, что безусловно способствует росту плодородия почв [4-5].

Белгородский НИИСХ на протяжении последних лет занимается проблемой утилизации. Проводится агроэкологический мониторинг агроландшафтов в зонах воздействия свиноводческих комплексов.

Постановление Губернатора Белгородской области «Об утверждении Положения о контроле за образованием и утилизацией отходов производства животноводческих комплексов (навоза, помёта, жидких навозных стоков) в качестве органических удобрений на территории Белгородской области» обязывает:

- считать использование жидких навозных стоков в качестве органического удобрения природоохранным и ресурсосберегающим мероприятием, обеспечивающим их утилизацию и повышение продуктивности земель;
- устанавливает общие требования к системам сбора, удаления, хранения, обеззараживания и использования навоза, помёта и жидких навозных стоков в качестве органических удобрений, а также экологические критерии и ограничения в соответствии с природоохранным законодательством Российской Федерации;

Содержащиеся в настоящем Положении требования, используются проектными, строительными и эксплуатационными организациями при проектировании, строительстве и эксплуатации животноводческих комплексов, органами государственного контроля и надзора при проведении контрольно-надзорных мероприятий, животноводческими комплексами при организации и проведении контрольно-надзорных мероприятий, животноводческими комплексами при организации и проведении производственного контроля удобрительной ценности и безопасности произведённых органических удобрений.

Юридические лица несут ответственность за нарушение данного Положения в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Каждый животноводческий комплекс обязан иметь «Паспорт животноводческого комплекса». В паспорте изложены основные хозяйственно-организационные и производственные положения по сбору, накоплению, хранению, использованию, проведению мониторинговых работ, соблюдению санитарных норм, выполнению зоогигиенических мероприятий и др.

Животноводческому комплексу необходимо иметь:

- лицензию на сбор, использование, обезвреживание, транспортировку, размещение опасных отходов в соответствии с действующим законодательством;
- техническую документацию (технологическую инструкцию, технологическое описание) на получение органического удобрения;
- санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию – органическое удобрение, выданное на основании санитарно-эпидемиологической экспертизы по результатам лабораторных исследований, выполненных аккредитованными в установленном порядке организациями;
- анализы качественного состава навозных стоков, получаемых в качестве удобрений, по показателям эпидемиологической безопасности и химическому составу. Анализы проводятся систематически для каждой партии отходов, предназначенных для вывоза с целью внесения в почву в качестве удобрения;
- договора с собственниками полей на внесение навозных стоков в качестве удобрения, с обязательным указанием в них графиков вывоза, карт-схем земельных участков, где и вносятся навозные стоки.

На земельных участках свиногокомплексов ООО «Губкинский» Губкинского района и колхоза им. Горина Белгородского района проведено почвенное обследование, из пахотного слоя, где вносились свиностоки, отобраны образцы почвы и выполнены анализы по определению изменения агрохимических и физико-химических свойств верхнего слоя почвы (табл. 1).

Агроландшафты исследуемых земельных участков в рельефном отношении – это ровные платообразные участки с крутизной склонов до 1,5°. Структуру почвенного покрова представляют пятнистости чернозёмов типичных с выщелоченными среднемощными среднегумусными тяжелосуглинистыми на лессовидных суглинках.

Свиноводческие стоки кроме элементов питания растений (по данным Центра агрохимических исследований «Белгородский») содержат: меди 26-32 мг/л, цинка 47-54 мг/л, свинца 1,5-1,7 мг/л, кадмия 0,2-0,3 мг/л, т.е. валовая форма тяжёлых металлов находится на уровне регионального фона.

Таблица 1 – Агрохимические и физико-химические свойства пахотного слоя земельных участков, используемых под внесение свиноводческих стоков

Наименование хозяйств, район	Точки взятия образцов почв	pH _c ол	Гидролит. к-ть, мг/экв	Гумус, %	мг/кг почвы			Сумма погл. оснований, мг/экв.	в т.ч.		
					азот	фосфор	калий		Ca	Mg	Na
к-з им. Горина Белгородский район	1	6,8	1,08	6,05	180	326	342	34,4	25,8	6,9	1,73
	2	7,7	1,14	6,10	193	318	324	33,5	24,3	7,3	1,87
	3	7,9	1,11	6,35	165	286	314	33,7	24,0	7,8	1,93
	10	6,6	1,05	6,15	186	315	365	31,8	23,8	6,5	1,45
	13	7,3	1,10	6,55	199	340	312	32,2	22,9	7,6	1,72
ООО «Губкинский» Губкинский район	23	7,7	0,87	6,25	188	312	315	35,1	25,3	7,9	1,95
	24	7,3	0,73	6,32	211	376	356	34,3	24,7	8,0	1,55
	27	7,5	1,01	6,48	245	368	315	35,2	26,1	7,4	1,69
	29	6,7	0,93	6,54	279	341	387	34,1	24,5	8,1	1,54
	32	7,0	0,78	6,64	234	374	364	31,6	22,4	7,5	1,72
	38	7,8	0,82	6,41	286	353	416	32,4	22,2	8,3	1,91

Из таблицы следует, что почвы, где используют свиные стоки в качестве органических удобрений имеют слабощелочную реакцию почвенной среды (рН колеблется от 6,6 до 7,9 ед.). Гидролитическая кислотность низкая (0,73-1,14 мг/экв.), что свидетельствует о малом содержании иона водорода в почвенно-поглощающем комплексе. Содержание гумуса, по сравнению с рядом находящимися пахотными почвами, заметно выше (6,05-6,64%), т.е. они перешли от малогумусных в разряд среднегумусных. И, что особенно существенно, эти почвы очень высоко обеспечены элементами питания – в 2-3 раза больше содержат азота, фосфора и калия, чем на прилегающим к ним пахотным землям. Сумма поглощённых оснований довольно высокая и варьирует в пределах от 31,6 до 35,2 мг/экв. Очень ценным является то, что в свиных стоках содержится кальций (22,2-26,1 мг/экв.), который является основным фактором образования наиболее ценной комковато-зернистой структуры почвы.

Следует обратить внимание на то, что в почве при внесении свиных стоков резко возрастает содержание щелочно-земельного токсичного для растений элемента натрия. Здесь уже его содержание в почве составляет около 5% и более от суммы поглощенных оснований, что отрицательно сказывается на уровне плодородия почвы, её агрофизических свойствах. Это свидетельствует о том, что регулярное и частое внесение свиных стоков на одних и тех же земельных участках резко повышает содержание натрия в почвенной среде. Как правило, вносится свиных стоков около 100 м³/га, где после внесения в почве будет находится натрия 40-80 кг/га (содержание натрия в свиных стоках 0,04-0,08%). И постепенно содержание этого элемента в почве накапливается до больших значений, происходит заметное ухудшение агрофизических свойств почвы и, как следствие, падение плодородия почв и роста продуктивности сельскохозяйственных культур [6]. В некоторых случаях содержание натрия в почве растёт при смешивании свиных стоков с хозяйственно-бытовыми щелочными стоками, кормлении скота различными добавками содержащими натрий.

В солевом составе свиных стоков преобладают, в основном, гидрокарбонаты (600-1200 мг/литр), хлориды около 1000 мг, карбонаты (300-500 мг) и сульфаты до 500 мг/литр. В почве преобладают легкорастворимые соли – гидрокарбонат, карбонат натрия (сода) и хлористый натрий (поваренная соль).

Недопустимым является сброс в пруды-накопители хозяйственно-бытовых отходов, как правило, щелочного характера, способствующих содовому засолению почв. Иногда в пруды-накопители попадают и кислые воды, смешанные с технической серной кислотой, используемой для промывки труб, котлов и других гидротеплосетей.

Есть примеры нарушения технологии использования животноводческих стоков и в хозяйствах области. Так, в АО «Колос» Белгородского района на земельном участке второго поля кормового севооборота площадью 20 га, где систематически часто вносили завышенные нормы стоков с высокой концентрацией солей. В результате внутрипочвенных деградационных процессов культуры практически не формируют урожай.

Нами проведены специальные почвенные исследовательские работы на данном участке. Пахотный слой перегнойно-аккумулятивного горизонта почвы переувлажнён от избыточного внесения стоков и крайне низкой фильтрационной способности. Образуется водоупорный слой, препятствующий фильтрации воды вглубь почвы. Здесь из отрицательных явлений следует отметить увеличение содержания натрия в почве, достигающие 5% от суммы поглощённых оснований, что вызывает разрушение почвенной массы, её уплотнение, слитизацию и заметно сказывается на ухудшении водно-физических свойств почвы – уменьшении фильтрационной способности и влагоёмкости.

Расчёты по внесению животноводческих отходов, в том числе и свиных стоков, в качестве органических удобрений, проводятся балансовым методом на планируемый урожай сельскохозяйственных культур. Суть этого метода заключается в том, что для получения планируемого урожая каждой культуре требуется определённое количество питательных веществ, которые надо возратить в почву, чтобы не снизить её плодородие. Зная вынос питательных веществ из почвы на единицу продукции сельскохозяйственных культур, а также содержание их в почве и в животноводческих отходах, используя коэффициенты возврата, рассчитывают необходимое количество животноводческих отходов (стоков) в качестве удобрения на получение планируемого урожая. Нехватка питательных элементов компенсируется внесением минеральных удобрений. Экономически обоснованной нормой внесения животноводческих стоков на гектар пашни является 100-150 м³, т.е. в пределах 200-300 кг азота (при среднем содержании азота в стоках около 0,20%).

В проектах строительства свиноводческих комплексов должно быть обязательно предусмотрено строительство эффективно функционирующей системы очистных сооружений.

Из основных мероприятий по охране почв и окружающей среды при использовании свиных стоков в качестве органических удобрений необходимо:

- выдерживать все нормативные показатели по сбору, хранению, обеззараживанию, транспортировке и внесению свиных стоков в почву;
- проводить только внутрипочвенное внесение свиных стоков. При внесении в почву свиных стоков большегрузными машинами необходимо контролировать плотность пахотного слоя, чтобы она не превышала оптимальную плотность для развития растений – 1,15-1,25 г/см³;
- азота в почве не должно быть более 300 кг/га;
- в севооборотах должны быть только кормовые и технические культуры;
- не допускать внесения свиных стоков на склонах крутизной более 3°, где возможен их смыв удобрений талыми и ливневыми водами;
- микробиологический и паразитологический анализ свиных стоков, вносимых в почву должен отвечать санитарно-гигиеническим требованиям [7-8];
- необходимо организовать постоянно действующий мониторинг за использованием свиных стоков [7].

При проведении почвенного мониторинга необходимо организовать постоянно действующий мониторинг за использованием свиных стоков, контроль за повышением плодородия почв, роста урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества продукции и охраной окружающей среды;

Контроль за качеством свиных стоков проводится регулярно перед внесением их в почву, а контроль за состоянием почвенного покрова земельных участков осуществляется ежегодно, весной в начале вегетации растений. Не реже чем в 3 года по реперным точкам отбирают почвенные пробы, выполняются лабораторно-аналитические работы, делается оценка изменений свойств почв в сторону повышения или снижения плодородия в сравнении с исходными показателями почвы и разрабатываются приемы по устранению деградационных явлений почвы.

В результате проведенных мониторинговых работ дается заключение о качестве, пригодности и нормах использования свиных стоков в почву в качестве органических удобрений, приводятся рекомендации по устранению деградационных явлений.

Литература

1. Постановление Правительства Белгородской области №221-пп от 11 ноября 2005 г. «Об областной программе «Развитие свиноводства в Белгородской области на 2005-2010 годы»». – Белгород, 2005. – 38 с.
2. Соловченко В.Д., Тютюнов С.И. Почвенный покров Белгородской области и его рациональное использование. – Белгород, изд-во «Отчий край», 2013. – 372 с.
3. Сурмин В.И. Использование жидкого навоза /В.И. Сурмин. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 64 с.
4. Мерзлая Г.Е. Охрана окружающей среды при использовании бесподстилочного навоза /Г.Е. Мерзлая, Н.И. Володарская //Химизация сельского хозяйства. – 1991. – №1. – С. 47-51.
5. Баранников В.Д. Охрана окружающей среды в зоне промышленного животноводства /В.Д. Баранников. – М.:Россельхозиздат, 1985. – 118 с.
6. Фокина В.Д. Охрана окружающей среды от загрязнения отходами животноводства /В.Д. Фокина //Обзорная информация ВНИИ ТЭИСХ. – М., 1980. – С. 51.
7. Ветеринарно-санитарные правила по использованию животноводческих стоков для орошения и удобрения пастбищ //Сб. нормат. актов и образцов документов. – Санкт-Петербург, Лениздат, 1995.
8. Васильев В.А. Применение бесподстилочного навоза для удобрения /В.А. Васильев, М.Н. Швецов. – М.:Колос, 1983. – 172 с.

References

1. The decree of the government of the Belgorod region No. 221-PP dated 11 November 2005, "On the regional program "Development of pig breeding in Belgo-city region for 2005-2010"". – Belgorod, 2005. – 38 p.
2. Solovchenko V. D., Tyutyunov C. I. Soil cover Belgorod-gion and its rational use. – Belgorod, publishing house of the "Father land", 2013. – 372 p.
3. Surmin V. I. the Use of liquid manure /VI Surmin. – M.: Rosselkhozizdat, 1978. – 64 p.
4. Frozen G. E. environmental Protection when using BES-solid manure /G. E. Frozen, N.And. The Volodarskaya // Chemicals used in agriculture sector. – 1991. – No. 1. – S. 47-51.
5. Barannikov V. D. environmental Protection in the area of industrial livestock farming /D. V. Barannikov. – M.:Rosselkhozizdat, 1985. – 118 p.
6. Fokina V. D. environmental pollution from livestock waste /Fokina V. D. //Overview the Institute TAISH. – M., 1980. – P. 51.
7. Veterinary-sanitary rules on the use of animal-growing habitats of wastewater for irrigation and fertilization of pastures, in proc. normat. acts and sample documents. – St. Petersburg, Lenizdat, 1995.
8. Vasiliev V. A. Application of liquid manure for fertilizer /V. A. Vasil'ev, M. N. Shvetsov. – M.:Kolos, 1983. – 172 p.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.101

Чеве́рдин Ю.И.¹, Беспалов В.А.², Титова Т.В.²¹Доктор биологических наук, ²кандидат биологических наук, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА СЕЗОННОГО ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ***Аннотация*

Представлены материалы по изменению реакции среды черноземных почв в зависимости от характера сезонного переувлажнения. Показано, что реакция среды почв сезонно переувлажненного комплекса сдвинулась в слабощелочную сторону.

Ключевые слова: чернозем, реакция среды, сезонное переувлажнение.

Cheverdin Yu.I.¹, Bespalov V.A.², Titova T.V.²¹PhD in Biology, ²PhD in Biology

Scientific Research Institute of Agriculture named of V.V. Dokuchayev

CHANGE OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS CHERNOZEMNYH DEPENDING ON CHARACTER OF SEASONAL REHUMIDIFYING*Abstract*

Materials on change of reaction of environment chernozemic of soils depending on character of seasonal rehumidifying are presented. It is shown that reaction of the environment of soils of seasonally rehumidified complex has moved in the alkalescent party.

Keywords: chernozem, reaction of the environment, seasonal rehumidifying.

Актуальным вопросом современных почвенных исследований является зависимость различных свойств почв от характера сезонного переувлажнения. Определение зависимости физико-химических свойств черноземных почв от различного рода переувлажнения – очень важная задача. На решение этой проблемы и была направлена наша работа.

Цель исследований – выявить изменение физико-химических характеристик черноземных почв в зависимости от различного рода сезонного переувлажнения.

Объект и метод исследований. Объектами наших исследований послужили почвы Каменной Степи различной степени гидроморфизма – черноземно-луговые и лугово-черноземные слабозасоленные почвы сезонно переувлажненного комплекса западнее л.п. №131. Исследования проводились в отделе агропочвоведения НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. Анализы проводились по общепринятым методикам: рН водной вытяжки – потенциометрически, гидролитическая кислотность (Нг) – по Каппену. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом.

Результаты и обсуждения. Проведенные нами исследования показали, что в почвах, подвергшихся сезонному переувлажнению, отмечается тенденция смещения реакции среды в слабощелочную сторону. Режим влажности для каждого объекта исследования формировался в зависимости поступления, накопления и расхода влаги в почве. Многолетний период наблюдений довольно репрезентативный и дает полное представление о водном режиме и элементах водного баланса исследуемых почв.

По данным за сезонной динамикой объемной влажности за 2007-2012 гг. нами был построен график хроноизоплеты (рис. 1). На рисунке четко выражены зоны с повышенной влажностью, а также с низкими её значениями. Наибольшее иссушение в профиле почв и зоны с более высокой влажностью отчетливо различимы на рисунке. Исследуемые нами почвы относятся к почвам лугового ряда. В них в течение вегетационного периода повышенная влажность сопровождается преобладанием восходящего передвижения капиллярной влаги над нисходящим в нижней части почвенного профиля.

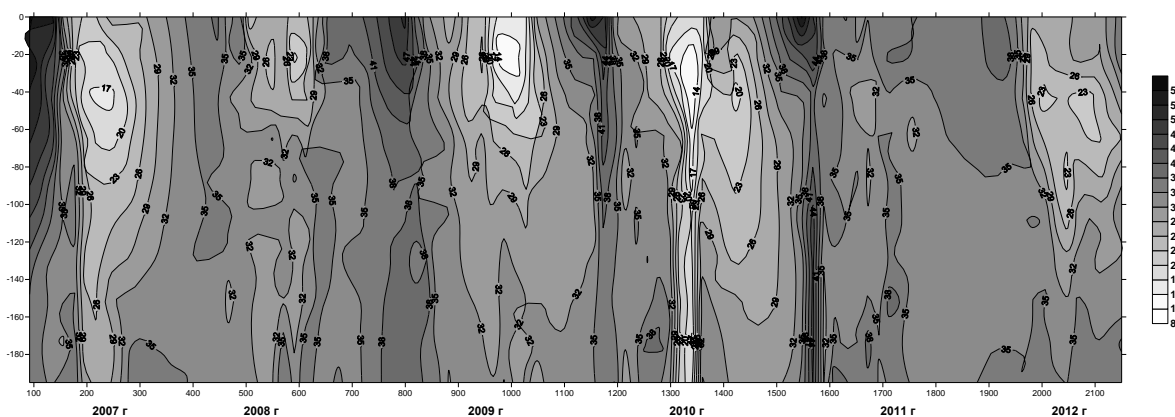


Рис. 1 – Хроноизоплета изменения объемной влажности преувлажненных почв вниз по профилю, 2007-2012 гг.

В 2008 году в середине вегетации выпало в 2,5 раза меньше осадков по сравнению со среднемноголетними значениями, август был тоже засушливым (осадков выпало в 4,6 раза меньше среднемноголетних). Температура воздуха была высокой, что обеспечивало наибольшее испарение влаги с поверхности почвы. Сумма осадков в 2008 году была 391 мм, а среднегодовая температура выше среднемноголетней на 2,3 градуса. Погодные условия оказали

значительное влияние на увлажненность почвенного профиля. Количество доступной влаги на объектах исследования уменьшилось: на понижении на 13 %, в ложбине на 10 % и на повышении на 6%.

В условиях засухи 2010 г. отмечено существенное снижение доступной влаги в почвенной толще до глубины более 2 м. При наступлении сухой фазы многолетнего климатического цикла (2008-2010 гг.) исследуемые почвы не изменили своей таксономической принадлежности. Уровень грунтовых вод в них не опускался ниже 1,5 – 2 м. Оценка почв по запасам продуктивной влаги показала преимущество гидроморфных аналогов по отношению к полугидроморфным, особенно в начале вегетационного периода.

Таким образом, степень проявления гидроморфизма и характер увлажненности почвенного профиля исследованных почв зависели от складывающихся погодных условий. В экстремальные по увлажнению годы отмечается переувлажнение почвенной толщи, подъем капиллярной каймы к дневной поверхности почвы. Это приводит к переувлажнению и застою воды в ранневесенний период на поверхности почвы, формированию пятен сезонного переувлажнения, нарушению агротехнических сроков проведения полевых работ.

По результатам исследования отметим, что реакция среды переувлажненных почв имеет тенденцию смещения в слабощелочную сторону. В верхнем слое 0-0,1 м черноземно-луговой слабозасоленной почвы на равнинном понижении отмечаем минимальное значение $pH_{\text{водн}}$, равное 7,1 ед. (табл. 1). На лугово-черноземной почве отмечаем увеличение $pH_{\text{водн}}$ на 0,2 ед. pH , а на черноземно-луговой почве в ложбинообразном понижении – на 0,3 ед. pH соответственно. Гидролитическая кислотность на лугово-черноземной и черноземно-луговой почве на равнинном понижении в слое 0-10 см одинакова – 0,5 ммоль (экв) / 100 г. Максимальное значение гидролитической кислотности отмечено в черноземно-луговой почве на ложбинообразном понижении – 0,7 ммоль (экв) / 100 г.

Таблица 1 – Реакция почвенной среды ($pH_{\text{водн}}$) на объектах исследования, 2007-2012 гг.

Вариант	Глубина, м	$pH_{\text{водн}}$	H_{Γ} ммоль (экв) /100 г
1. Лугово-черноземная почва на равнинном повышении	0-0,1	7,3	0,5
	0,2-0,3	7,4	0,7
	0,4-0,5	7,4	0,5
2. Черноземно-луговая солончаковатая слабозасоленная почва на равнинном понижении	0-0,1	7,1	0,5
	0,2-0,3	6,9	1,4
	0,4-0,5	6,7	0,5
3. Черноземно-луговая солончаковатая слабозасоленная почва в ложбинообразном понижении	0-0,1	7,4	0,7
	0,2-0,3	7,3	1,6
	0,4-0,5	7,0	1,2

Рассматривая $pH_{\text{водн}}$ на полуметровой глубине у лугово-черноземной почвы повышения, отметим, что он оказался равным 7,4 ед. У гидроморфных почв равнинного и ложбинообразного понижений $pH_{\text{водн}}$ оказался, соответственно, на 0,2 и 0,4 ед. pH меньше. Гидролитическая кислотность на глубине 0,4-0,5 м в почвах равнинного повышения и понижения одинакова, а в почве ложбинообразного понижения она увеличивается на 0,7 ммоль (экв) / 100 г. Это связано, по-видимому, с тем, что актуальная кислотность ($pH_{\text{водн}}$) обусловлена угольной кислотой, а в переувлажненных, богатых органическим веществом почвах, доля CO_2 в составе почвенного воздуха повышается до 15-20 % [1]. Поэтому, с нарастанием гидроморфизма, происходит увеличение $pH_{\text{водн}}$ и гидролитической кислотности.

Рассмотрим изменения, произошедшие с реакцией среды почв сезонно переувлажненного комплекса западнее л. п. № 131 за последние 15 лет. За прошедший период отмечаем увеличение $pH_{\text{водн}}$ – в пределах 0,2-0,7 ед. pH на всех объектах исследования. Это связано с ростом степени увлажнения данных почв, подъемом уровня грунтовых вод, что в свою очередь влияет на скорость выщелачивания из почвенного профиля кальциевых и натриевых солей. Натрий, по мнению Орлова Д.С. [1], менее прочно удерживается твердыми фазами почвы, чем кальций. Поэтому при промывке обычно обильнее происходит выщелачивание натрия и хлора, они вымываются в первую очередь. Но с восходящими токами воды натрий поднимается вверх по профилю, обнаруживаясь в почвенном растворе, приводя к смещению реакции водной вытяжки в щелочную сторону.

По нашему мнению, данные изменения напрямую связаны с количеством выпавших осадков. За последние десятилетия в годы с большим количеством выпавших осадков наблюдалось смещение реакции среды почвенного раствора в сторону подщелачивания [2].

Выводы. Режим влажности для каждого объекта исследования формировался в зависимости поступления, накопления и расхода влаги в почве. Реакция среды переувлажненных почв Каменной Степи сдвинулась за последние десятилетия в сторону подщелачивания. За данный период наблюдений отмечен рост гидролитической кислотности на переувлажненных почвах.

Литература

- Орлов Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 400 с.
- Чевердин Ю.И., Беспалов В.А., Титова Т.В. Основные факторы, влияющие на изменение реакции среды черноземных почв Центрального Черноземья // Евразийский Союз Ученых. – 2014. – №4-3. – С. 27-29.

References

- Orlov D.S. Himija pochv / D.S. Orlov. – M.: Izd-vo MGU, 1992. – 400 s.
- Cheverdin Ju.I., Bepalov V.A., Titova T.V. Osnovnye faktory, vlijajushhie na izmenenie reakcii sredy chernozemnyh pochv Central'nogo Chernozem'ja // Evrazijskij Sojuz Uchenyh. – 2014. – №4-3. – S. 27-29.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.135

Александрова В.В.¹, Иванов В.Б.², Юмагулова Э.Р.³, Усманов И.Ю.⁴, Чибриков О.В.⁵

¹Кандидат биологических наук, ²кандидат педагогических наук, ³кандидат биологических наук,
⁴доктор биологических наук, ⁵магистр Нижневартковский государственный университет.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-44-00028

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЕННЫХ ВЫТЯЖЕК ПО КРИТЕРИЯМ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ПЛОДОВИТОСТИ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ

Аннотация

*Исследовалась корреляционная зависимость влияния химических веществ почвенных вытяжек на токсичность для тест-объектов *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata* по критериям выживаемости и плодовитости, на десяти участках загрязненных пластовой высокоминерализованной водой на территории месторождений Нижневартковского района, с давностью разлива от 1 года до 10 лет.*

Ключевые слова: биотестирование, тест-объекты, *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata*.

Aleksandrova V.V.¹, Ivanov V.B.², Yumagulova E.R.³, Usmanov I.Yu.⁴, Chibrikov O.V.⁵

¹PhD in Biology, ²PhD in Pedagogy, ³PhD in Biology, ⁴PhD in Biology, ⁵master,
Nizhnevartovsk State University

ASSESSMENT OF TOXICITY OF SOIL EXTRACTS BY CRITERIA OF SURVIVAL AND FERTILITIES OF TEST-OBJECTS

Abstract

*Correlative dependence of influence of chemicals of soil extracts on toxicity for test-objects of *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata* by criteria of survival and the fertility, on ten sites polluted by reservoir highly mineralized water in the territory of fields of the Nizhnevartovsk area with prescription of flood from 1 year to 10 years was investigated.*

Keywords: biotesting; test-object; *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata*.

Цель данной работы заключалась в исследовании корреляционной зависимости влияния химических веществ почвенных вытяжек на токсичность для тест-объектов *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata* по критериям выживаемости и плодовитости.

Объекты и методы исследования

Для исследования токсичности почв было выбрано 10 участков загрязненных пластовой высокоминерализованной водой на территории месторождений Нижневартковского района, с давностью разлива от 1 года до 10 лет. Участки расположены на территории верховых болот (грядово-мочажинный сосново-кустарничково-сфагновый комплекс).

Пробоотбор проводили по равномерной случайно-упорядоченной сетке, на разных глубинах – 0-10 см, 10-20 см, 20-30 см. В качестве контроля были отобраны пробы почв природного парка «Сибирские Увалы». Отбор проб почвы, воды, биотестирование, приготовление почвенных вытяжек производился по стандартным методикам, pH определялся pH – метром, массовую концентрацию сухого остатка (мг/л) проводили гравиметрическим методом [2, 3, 4, 5].

Исследовалась корреляционная зависимость уровня выживаемости и плодовитости тест-объектов *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata* с содержанием минеральных элементов в сухом остатке почвенных вытяжек, pH почвенных вытяжек.

Каждая проба воды содержит комплекс химических веществ, а их химический анализ отражает количественные характеристики пробы, которые используются для определения опасности для живых организмов. Биологические тесты отражают качественные характеристики проб воды, однако реакция биологических объектов специфична к определенным компонентам общего комплекса загрязнителей. Для тестирования токсичности главное требование – чувствительность тест-объектов, кроме того, для достоверности результатов рекомендуется использовать несколько тест-объектов, в связи с чем, для определения уровня чувствительности к загрязненности почв пластовой высокоминерализованной водой, посредством почвенных вытяжек, использовались следующие тест-объекты *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata* [1]. Указанные тест-объекты отвечают целому ряду требований: доступность в природе, простота лабораторного содержания и высокий темп размножения, небольшой, но в тоже время достаточный для визуального наблюдения размер животного.

Результаты и обсуждение

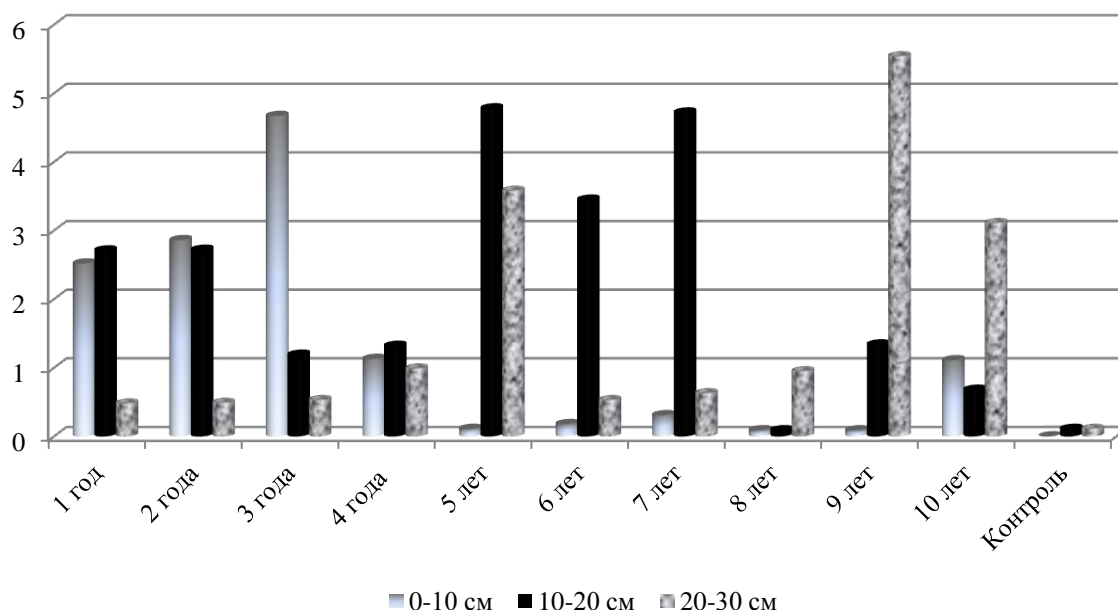


Рис. 1 – Содержание сухого остатка минеральных элементов в почвенных вытяжках исследуемых участков, мг/л

Содержание минеральных веществ в сухом остатке в первые три года после разлива пластовой высокоминерализованной воды на территориях месторождений нефти сконцентрировано в поверхностном слое почвы на глубине до 10 см - 2,52- 4,672 мг/л. В течение последующих лет происходит миграция элементов в более глубокие слои почвы глубиной до 20 см, в старых разливах, 9-10 лет, наибольшая концентрация наблюдается на глубине от 20 до 30 см – 3,11– 5,541 мг/л. Содержание сухого остатка минеральных элементов в почвенных вытяжках на всех экспериментальных участках превышало контрольные показатели.

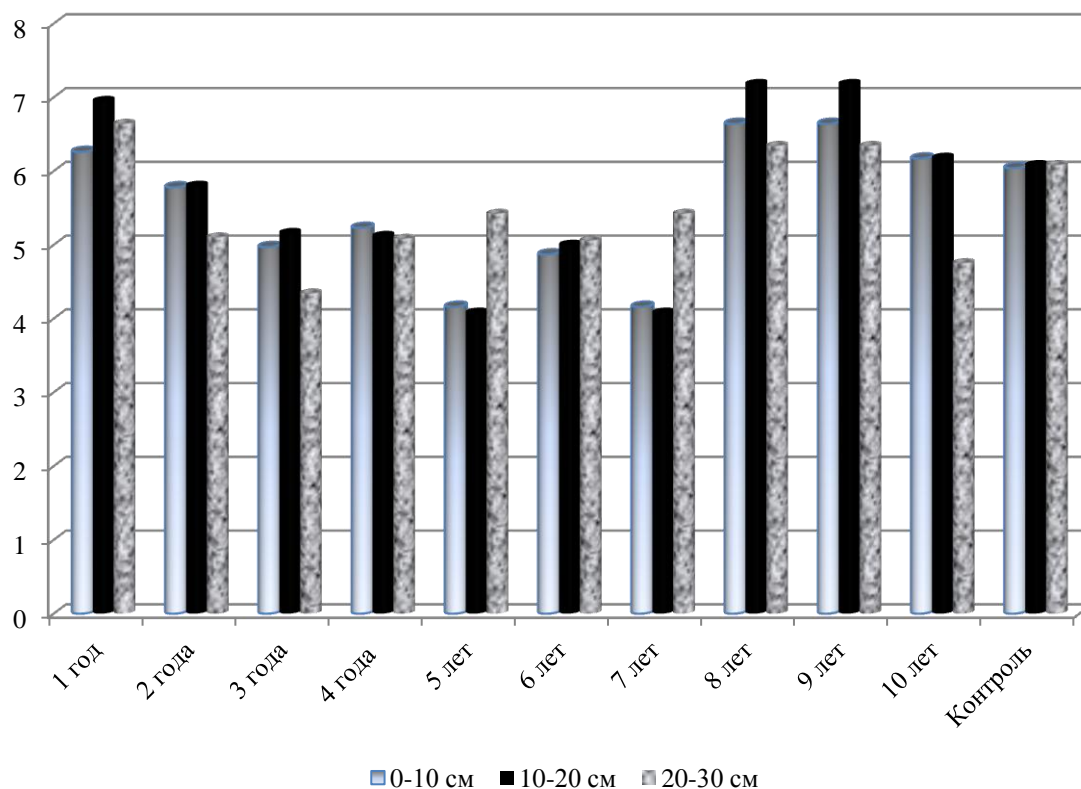


Рис. 2 – Показатель pH водной вытяжки в исследованных участках

Исследование pH почвенных вытяжек показали влияние пластовой высокоминерализованной воды на изменение pH среды почвы, на 6 исследованных участках из 10 отмечается подкисление почвы пластовыми высокоминерализованными водами, образующимися в процессе добычи нефти, в сравнении с контрольными показателями 6,04-6,08. На участке №1, №8, №9, на глубине от 0 до 30 см, pH почвы превышал контрольный

показатель, в точке №8, №9 на глубине 10-20 см pH=7, среда характеризуется как нейтральная. Среда на участках с давностью разлива 3-5 лет, кислая, показатель pH на всех глубинах отбора проб в пределах 5. Показатель pH на участках 7-9, с давностью разлива до 10 лет, не устойчивый и колеблется от 4,08 до 7,18, в целом анализ результатов на указанных участках говорит о тенденции нормализации pH среды и перехода от кислой среды к нейтральной за десятилетний период.

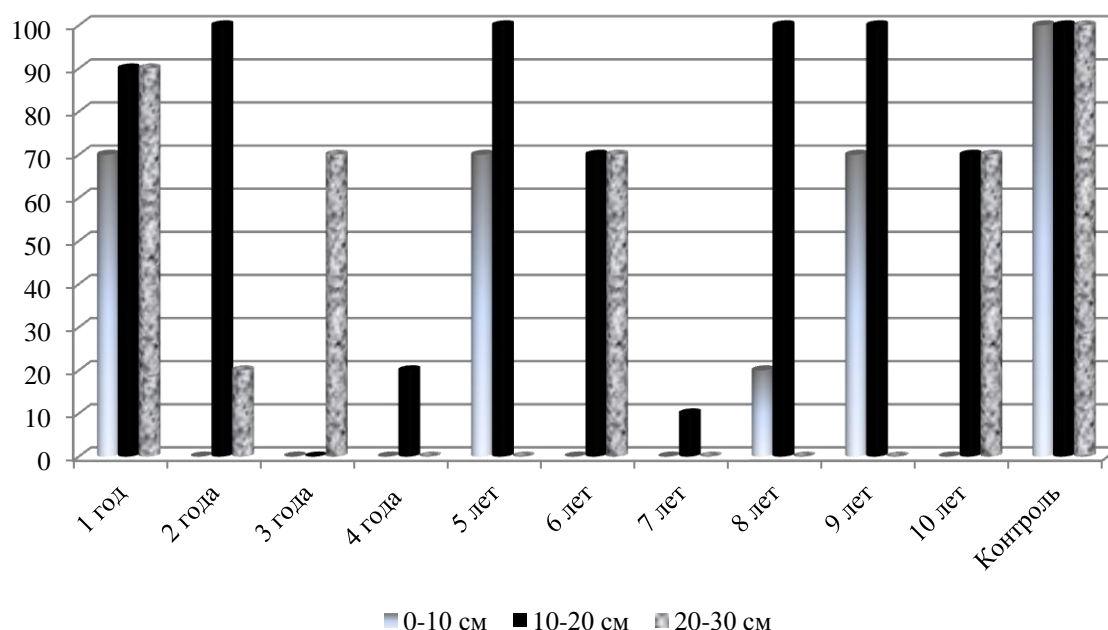


Рис. 3 – Выживаемость (%) *Ceriodaphnia affinis* в тестируемых почвенных вытяжках

Пробы почв по критерию выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, характеризуются как остро токсичные, если регистрируется смертность 50% и более особей в сравнении с контролем, согласно этому, остро токсичными являются пробы отобранные с участков №4, №5, №6, на глубине от 0 до 30 см., участков №2, №3, №9 на глубине 0-10 см., участков №2, №7, №8 на глубине 20-30 см. Не обладают токсичностью, не зависимо от глубины забора пробы, почвенные вытяжки из проб почвы исследуемого участка №1. Не обладают токсичностью пробы, отобранные на глубине 10-20 см., на участках №2, №7, №8, №9, а на глубине 20-30 см, участки №3, №9. В целом, наибольшей токсичностью обладают почвы с давностью разлива пластовой высокоминерализованной воды 3-5 лет.

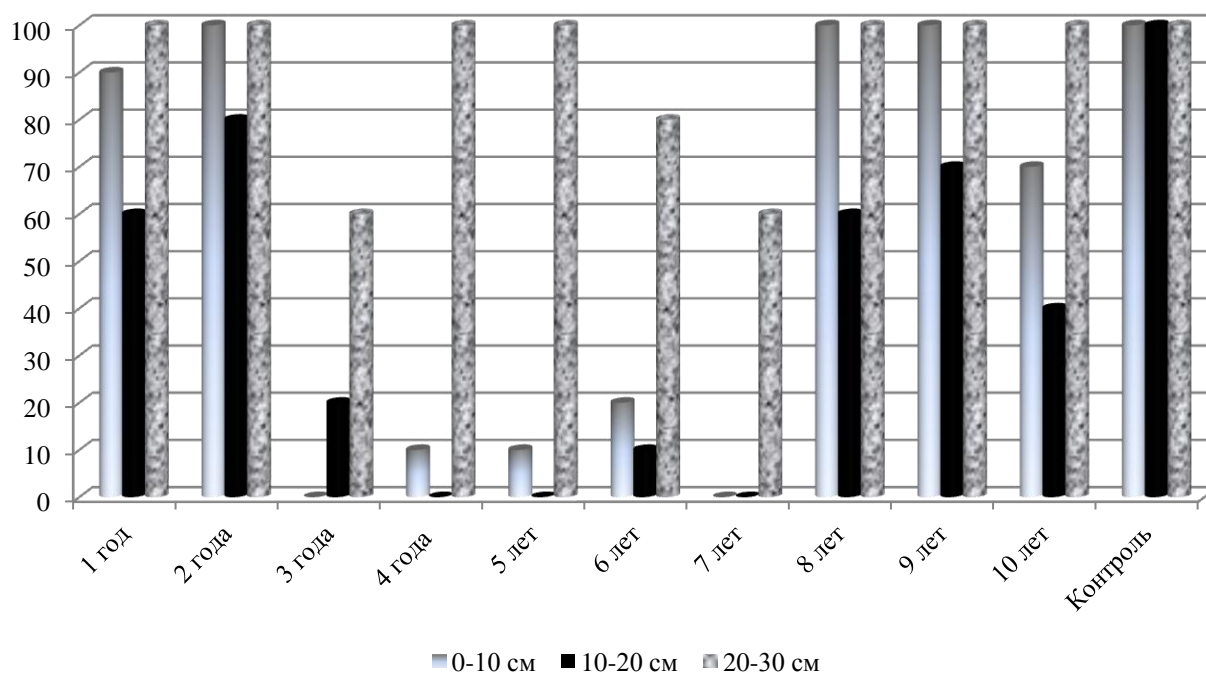


Рис. 4 – Выживаемость (%) *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata*, в тестируемых почвенных вытяжках

Для определения «слабого звена» из батарей биотестов *Ceriodaphnia affinis*, *Daphnia magna*, *Poecilia reticulata*, по критерию выживаемости, в водных вытяжках почв загрязненных пластовой высокоминерализованной водой, использовались пробы отобранные на глубине 10-20 см, участков 1-9. Биотест *Daphnia magna* оказался самым чувствительным к загрязнению, по критерию выживаемости, в 95% тестов выживаемость *Daphnia magna* были ниже, уровня выживаемости *Ceriodaphnia affinis* и *Poecilia reticulata*. Динамика реакции *Daphnia magna* схожа с динамикой реакции *Ceriodaphnia affinis*, уровень выживаемости *Poecilia reticulata*, отличается значительно, что объясняется родством *Ceriodaphnia affinis* и *Daphnia magna*. Уровень выживаемости *Poecilia reticulata* в пробах с участков №3, №6 составил 60%, в пробе №5 80%, в остальных случаях, выживаемость составила 100%.

Коэффициент корреляции Спирмена (ρ), между содержанием минеральных элементов в сухом остатке и уровнем выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, в точках отбора проб с давностью разливов пластовой высокоминерализованной воды 1 год на глубине разлива до 10 см составил - 0,625, что свидетельствует о наличии обратной связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока. На глубине разлива до 20 см составил 0,500, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока. На глубине разлива до 30 см коэффициент корреляции Спирмена составил - 0,500, что свидетельствует о наличии обратной связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока.

Коэффициент корреляции Спирмена (ρ), между содержанием минеральных элементов в сухом остатке и уровнем выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, в точках отбора проб с давностью разливов пластовой высокоминерализованной воды 3-5 лет на глубине отбора проб от 10 см до 30 см составил 0,500, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока.

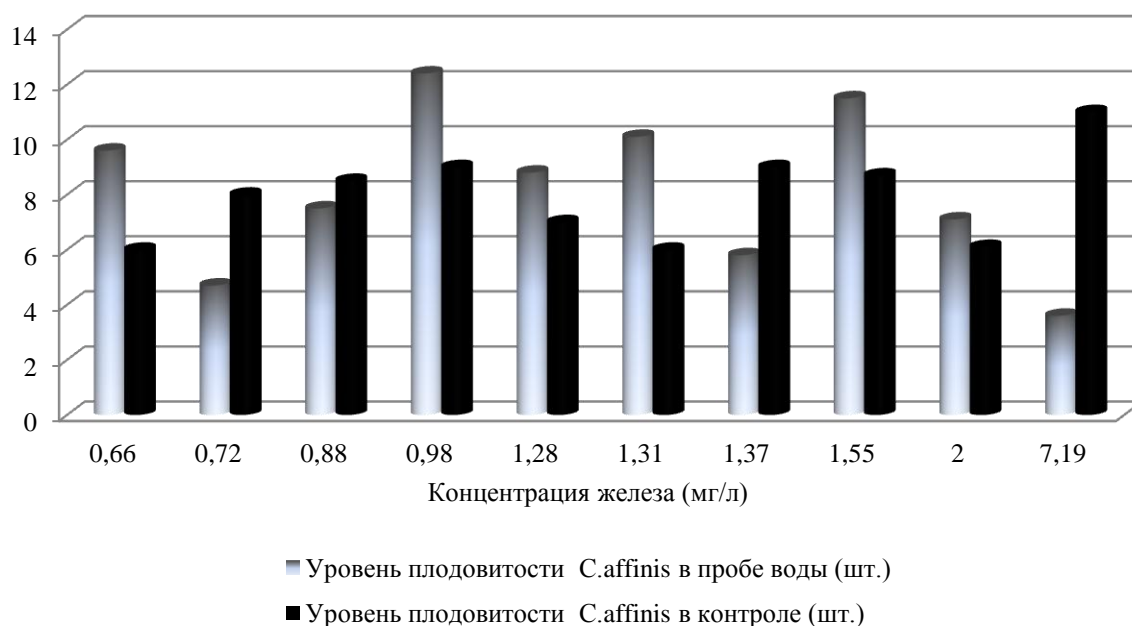
Коэффициент корреляции Спирмена (ρ), между содержанием минеральных элементов в сухом остатке и уровнем выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, в точках отбора проб с давностью разливов пластовой высокоминерализованной воды 10 лет на глубине разлива до 10 см составил 0,500, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока. Как на глубине разлива 20 см., так и на глубине 30 см. коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил 0,875, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и тесноте связи по шкале Чеддока - высокой.

Коэффициент корреляции Спирмена (ρ), между pH почвенной вытяжки и уровнем выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, в точках отбора проб с давностью разливов пластовой высокоминерализованной воды 1 год на глубине разлива до 10 см составил 0,875, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и тесноте связи по шкале Чеддока - высокой. На глубине разлива до 20 см. и до 30 см., так же как на участках с давностью разливов 3-5 лет, коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил 0,500, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока.

Коэффициент корреляции Спирмена (ρ), между pH почвенной вытяжки и уровнем выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, в точках отбора проб с давностью разливов пластовой высокоминерализованной воды 10 лет на глубине разлива до 10 см составил -0,500, что свидетельствует о наличии обратной связи между исследуемыми признаками и тесноте связи по шкале Чеддока - высокой. На глубине разлива до 20 см., коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил - 0,625, что свидетельствует о наличии обратной связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока, на глубине до 30 см. 0,875, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и заметной тесноте связи по шкале Чеддока.

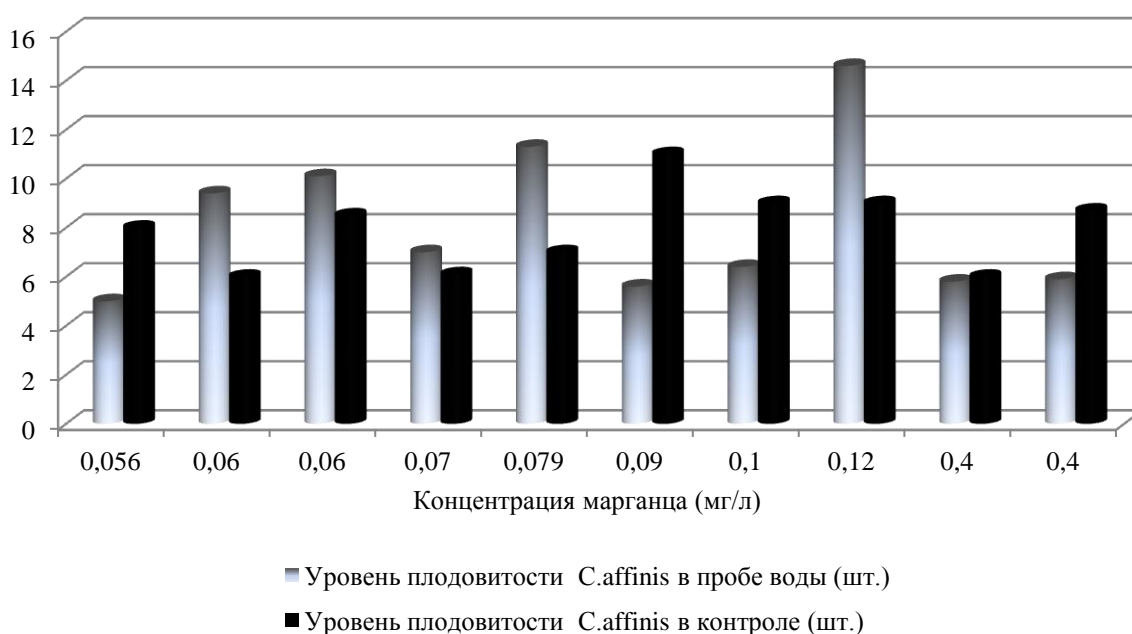
В точках отбора проб с разной давностью разливов (от 1 года до 10 лет) на глубине разлива до 10 см между содержанием минеральных элементов в сухом остатке и уровнем выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил - 0,121, между содержанием минеральных элементов в сухом остатке и уровнем выживаемости *Daphnia magna*, коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил - 0,250, между содержанием минеральных элементов в сухом остатке и уровнем выживаемости *Poecilia reticulata*, коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил - 0,087, что свидетельствует о наличии обратной связи между исследуемыми признаками и слабой тесноте связи по шкале Чеддока.

В точках отбора проб с разной давностью разливов пластовой высокоминерализованной воды (от 1 года до 10 лет) на глубине разлива до 10 см между pH почвенной вытяжки и уровнем выживаемости *Ceriodaphnia affinis*, коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил 0,338, между pH почвенной вытяжки и уровнем выживаемости *Daphnia magna*, коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил 0,350, между pH почвенной вытяжки и уровнем выживаемости *Poecilia reticulata*, коэффициент корреляции Спирмена (ρ), составил 0,404, что свидетельствует о наличии прямой связи между исследуемыми признаками и тесноте связи по шкале Чеддока умеренной.

Рис. 5 – Влияние железа на плодovitость *C. affinis*

Концентрация железа в исследуемых пробах воды, отобранных из природных водных объектов Нижневартовского района, лежала в диапазоне от 0,66 до 7,19 мг/л, ПДК железа для исследуемых водных объектов составляет - 0,1мг/л. Корреляционная зависимость между количеством железа в пробе воды и уровнем плодovitости *C. affinis* составила - 0,528.

Концентрация марганца в исследуемых пробах воды лежала в диапазоне от 0,056 до 0,4 мг/л, ПДК марганца для исследуемых водных объектов составляет - 0,01мг/л. Корреляционная зависимость между количеством марганца в пробе воды и уровнем плодovitости *C. affinis* составила - 0,310.

Рис. 6 – Влияние марганца на плодovitость *C. affinis*

Плодovitость тест-объекта *C. affinis* в пробах отрицательно коррелирует как с концентрациями железа, так и с концентрациями марганца. Плодovitость тест-объекта *C. affinis* в пробах воды в 36% случаев превышала плодovitость контрольной группы.

Литература

1. Александрова В.В., Биотестирование как современный метод оценки токсичности природных и сточных вод: Монография. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт.гос. ун-та, 2013.-119 с.
2. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб водных объектов для анализа на загрязненность. ГОСТ 17.1.5.04-81 - М., 1981. – С.12.

3. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. ГОСТ 17. 4.4.02—84- М., 1986.
4. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. ГОСТ 17.4.3.01-83. - М., 2004.
5. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.4-99. Токсикологические методы контроля. Методика определения токсичности воды по смертности и изменению плодовитости цериодафний. - М.: Государственный комитет РФ по охране окружающей среды, 1999. – С. 31.

References

1. Aleksandrova V.V., Biotestirovanie kak sovremennyy metod ocenki toksichnosti prirodnih i stochnyh vod: Monografiya. – Nizhnevartovsk: Izd-vo Nizhnevart.gos. un-ta, 2013.-119 s.
2. Ohrana prirody. Gidrosfera. Obshhie trebovaniya k otboru prob vodnyh ob#ektov dlja analiza na zagrizannost'. GOST 17.1.5.04-81 - М., 1981. – S.12.
3. Ohrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlja himicheskogo, bakteriologicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza. GOST 17. 4.4.02—84- М., 1986.
4. Ohrana prirody. Pochvy. Obshhie trebovaniya k otboru prob. GOST 17.4.3.01-83. - М., 2004.
5. PND F T 14.1:2:3:4.4-99. Toksikologicheskie metody kontrolja. Metodika opredelenija toksichnosti vody po smertnosti i izmeneniju plodovitosti ceriodafnij. - М.: Gosudarstvennyj komitet RF po ohrane okruzhajushhej sredy, 1999. – S. 31.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.039

Генералова К.Р.¹, Лапина Н.В.²¹Магистрант Санкт-Петербургского государственного университета; ²кандидат медицинских наук.*Работа выполнена при поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения науки**"Институт токсикологии Федерального медико-биологического агентства" Санкт-Петербург, Россия***ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И ГИПЕРТЕРМИИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СТРЕСС-РЕАКЦИИ ПЛАЗМЫ КРОВИ У КРЫС***Аннотация**В статье рассмотрены сравнительные изменения биохимических показателей плазмы крови крыс при гипертермии и интенсивных физических нагрузках.***Ключевые слова:** гипертермия, биохимические маркеры плазмы крови.Generalova K.R.¹, Lapina N.V.²¹Master, St. Petersburg State University; ²MD**INFLUENCE OF INTENSITY OF PHYSICAL ACTIVITY AND BIOCHEMICAL MARKERS HYPERTHERMIA ON STRESS REACTION OF BLOOD PLASMA IN RATS***Abstract**The article deals with the comparative change in biochemical indices of the blood plasma of rats under hyperthermia and intense physical exertion.***Keywords:** hyperthermia, biochemical markers of blood plasma.

До сих пор проблема физиологических адаптаций организма к экстремальным факторам среды остается значимым. Температурный гомеостаз при воздействии высокой или низкой температуры задействует физиологические функции, где ведущее значение в изменении метаболической системы при температурных стрессах имеют гормоны желез внутренней секреции, центральная нервная система, защитно-компенсаторные реакции системы крови [1,2].

Известно, что даже кратковременное пребывание в условиях гипертермии приводит на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях к метаболическим и функциональным изменениям, имеющим комплексный характер и отражающим развитие стресс-реакции [3].

Вместе с тем, сократительный термогенез при физических нагрузках является одним из важных факторов повышения температуры ядра тела. Целью работы является сравнительное изучение изменений биохимических показателей плазмы крови крыс при гипертермии и интенсивных физических нагрузках.

Исследования проведены на двух группах самцов крыс линии Вистар с массой 240±14,0(возраст 2,5 мес.). Бег крыс в обеих группах осуществлялся на тредбане в первые 2 дня тренировки со скоростью 21 м/мин 10 мин, под углом подъема ленты относительно плоскости стола 15°. Стимулом к бегу являются включенные электроды позади дорожки. На 3 день эксперимента – фоновый бег на тредбане с ускорением: бег начинался с 12 м/мин в течение 3 мин. Затем тумблером включалось ускорение (0,6 м/мин), включался секундомер и оценивался бег до утомления с электродами.

Далее животные группы контроля (n=12) подвергались только бегу на тредбане в течение 15 мин со скоростью 21 м/мин. Крысы группы 2 (n=12) подвергались комплексному стресс-воздействию, включавшему последовательно: бег со скоростью 21м/мин (15мин), гипертермию в течение 15 мин в климатической камере (Т 40°С при влажности 80%) и затем повторный бег с той же скоростью до утомления (15 мин). Затем регистрировали физиологические параметры стресс-реакции: температуру тела (ректально), частоту дыхания и ЭКГ.

Была проведена разработка балльной оценки степени утнетения животных при экспериментальных температурных условиях на основе статистического анализа.

Существующие в настоящее время балльные системы оценки состояния животного, как правило, основываются на выявлении и ранжировании доступных клинических признаков, позволяющих прогнозировать течение патофизиологии, исход и эффективность ее коррекции различными фармакологическими группами.

Тонус мышц: нормальный тонус (упругий тонус брюшной стенки тонус конечностей умеренный) – 3 балла; дистонус (снижен или повышен) – 2 балла; атония – 1 балл.

Нарушение координации (атаксия): отсутствует – 3 балла; отмечается атаксия – 2 балла; отсутствие движений, боковое положение – 1 балл.

Методы оценки витальных функций у экспериментальных животных достаточно хорошо разработаны. Высокоинформативные и простые в выполнении они широко использованы в системах балльной оценки тяжести состояний у экспериментальных животных.

В плазме крови определяли содержание общего белка, глюкозы, триглицеридов, холестерина, а также концентрацию инсулина и кортикостерона.

Биохимические методы исследования определяли с использованием стандартных коммерческих наборов.

Полученные результаты свидетельствуют о запуске при экзогенной гипертермии защитных гормон-зависимых реакций, предотвращающих рост энергии метаболизма. Так, в следствие катехоламин-зависимого роста концентрации инсулина снижалось содержание глюкозы в плазме крови. Уровень триглицеридов был низким и не изменялся у крыс группы 2 по сравнению с контролем. Содержание в плазме крови общего холестерина было также намного ниже значений параметра у крыс контрольной группы. Сочетанное воздействие гипертермии и физической нагрузки приводило к повышению уровня общего белка плазмы крови и росту концентрации кортикостерона в отличие от контроля. Известные функции инсулина и глюкокортикостероидов, включающие многообразные воздействия на метаболизм и реакции иммунной системы на всех уровнях организма, позволяют предполагать их участие в развитии патологических процессов в острый период после сочетанного термостресса.

Литература

1. Артишевский А.А., Гайдук В.С. Морфофункциональные изменения щитовидной железы и надпочечников у зародышей крысы при воздействии гипертермии. // 8 Съезд Белорус, физиол, об-ва им. И.П.Павлова: Тез. докл. Минск.- 1994. С.8-9.
2. Ахмеров Р.Н. О механизмах теплопродукции и обеспечения эндотермии организма. // Важнейшие теоретические и практические проблемы терморегуляции. Минск 1986.-С.26
3. Сувернев, Ефремов, 2001, и другие.

References

1. Artishevsky AA Haiduk VS Morphological and functional changes in the thyroid gland and the adrenal glands in rat fetuses when exposed to hyperthermia. // 8 Congress of Belarusians, physiological, of the Society it. Pavlov: Tez.dokl.Minsk.- 1994.S.8-9.
2. Ahmerov RN Mechanisms of heat production and ensure endothermy body. // Important theoretical and practical problems of thermoregulation. Minsk, 1986. P.26
3. Suvernev, Efremov, 2001, and others.

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ

Science Index



Мы настоятельно рекомендуем всем нашим авторам зарегистрироваться в системе **Science Index РИНЦ**.

Таким образом, авторы могут более детально контролировать список своих публикаций, не только в нашем журнале, но и во всех научных изданиях, входящих в РИНЦ. Регистрация в системе также позволит узнать индекс научного цитирования автора и его публикаций.

Подробную инструкцию по регистрации в системе Science Index РИНЦ Вы можете найти на нашем сайте <http://research-journal.org/> в разделе «Полезно знать».

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.011

Глинская Е.В.^{1, 3, 4}, Аль-Баяти Б.М.², Нечаева О.В.³, Лунева И.О.⁴^{1, 3, 4}Кандидат биологических наук, ¹Саратовский государственный университет (Россия), ²Багдадский государственный университет (Ирак), ^{3, 4}Саратовский государственный медицинский университет (Россия)**ВЫДЕЛЕНИЕ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ УРОПАТОГЕННЫХ ШТАММОВ *ESCHERICHIA COLI* AND *KLEBSIELLA SPP*****Аннотация**

Проведено исследование возбудителей уропатогенных штаммов и их чувствительности к антибиотикам. Культивирование и идентификацию микроорганизмов проводили с помощью стандартных методов. Чувствительность бактерий к антибиотикам осуществляли методом диффузии в агар. Результаты показали, что в 69,5% образцов возбудителями являлись бактерии *E. coli* и *Klebsiella spp.* (55,5% - *E. coli*, 14% - *Klebsiella spp.*). Все isolates *E. coli* и *Klebsiella spp.* были чувствительны к имипенему и амикацину, 87% штаммов - к нитрофурантоину. Высокий уровень устойчивости isolates наблюдался к ампициллину (97%), аугментину (89%), триметоприм-сульфаметоксазолу (83,5%), налидиксовой кислоте (79%), пиперациллину (78%), цефотаксиму (70,5%), и гентамицину (65,5%).

Ключевые слова: инфекции мочевыводящих путей, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, чувствительность к антибиотикам.

Glinskaya E.V.¹, Al-Bayati B.M.², Nechaeva O.V.³, Luneva I.O.⁴^{1, 3, 4}PhD in Biology, ¹Saratov State University (Russia), ²University of Baghdad (Iraq), ^{3, 4}Saratov State Medical University (Russia)**ISOLATION, IDENTIFICATION AND ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY OF UROPATHOGENIC *ESCHERICHIA COLI* AND *KLEBSIELLA SPP*****Abstract**

The current study was done to demonstrate the distribution and antimicrobial susceptibility patterns of *Escherichia coli* and *Klebsiella spp.* isolated from patients with urinary tract infection (UTI) in the community. Specimens were cultured, examined, and identified by standard methods (API 20E). The antimicrobial susceptibility test was done by disc diffusion technique. Our results demonstrated that 69.5% specimen showed positive cultures for *E. coli* and *Klebsiella spp.*; 55.5% for *E. coli* and 14% for *Klebsiella spp.*, 30.5% samples showed positive culture for other bacterial uropathogens. Regarding the antimicrobial susceptibility patterns, all the isolates of *E. coli* and *Klebsiella spp.* were sensitive to imipenem and amikacin (100%), whereas (87%) of them were sensitive to nitrofurantoin. However, high levels of resistance were seen against ampicillin (97%), augmentin (89%), trimethoprim-sulfamethoxazole (83.5%), nalidixic acid (79%), piperacillin (78%), cefotaxime (70.5%), and gentamycin (65.5%).

Keywords: Urinary tract infection, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, Antibiotic susceptibility.

Urinary tract infections (UTIs) are one of the most frequently encountered infections in both inpatient and outpatient settings [1]. Women are more prone to have UTIs than men, with a higher incidence in older people, pregnant, and diabetes [2]. Many substances (soap, bubbles bath, stool, or clothing) can cause soreness of urethra (most predominant site of infection), make it easier for bacteria to invade and multiply [3, 4]. Most of UTIs are caused by gram negative bacteria, generally Enterobacteriaceae, and mainly by *E. coli* and *Klebsiella spp.* [5, 6].

Uncomplicated UTIs are treated with antibiotics [2]. The increased utilization of antibiotics has contributed to greater resistance among urinary pathogenic bacteria to many antibiotics that are typically used in the treatment of UTIs [7]. Therefore, the current study aimed to identify the relation of *E. coli* and *Klebsiella spp.* with UTIs and their antimicrobial susceptibility patterns.

A total of 325 urine specimens were collected from patients aged 6-76 years with clinical symptoms suspected to be UTI. Specimens (midstream urine) were cultured on MacConkey's agar, and the isolated colonies were identified by standard methods and API 20E [8]. Antimicrobial susceptibility test was performed by disc diffusion method using Muller-Hinton agar. The following antibiotic discs were used: Amikacin (A; 30 µg), Ampicillin (AMP; 10 µg), Augmentin (amoxicillin-clavulanic acid) (AMC; 30 µg), Cefotaxime (CTX; 30 µg), Gentamicin (GM; 10 µg), Imipenem (IPM; 10 µg), Nalidixic acid (NA; 30 µg), Nitrofurantoin (F; 300 µg), Piperacillin (PIP; 100 µg), and Trimethoprim-sulfamethoxazole (SXT; 23.75 µg).

The current study demonstrates the distribution and antimicrobial susceptibility patterns of *E. coli* and *Klebsiella spp.* in UTI. Our results revealed that 200 (61.5%) specimens gave positive urine cultures for uropathogens, 100 (31%) gave negative urine cultures, and 25 (8%) exhibited mixed microbial growth. The appearance of negative urine cultures were also documented in other studies [9, 10]. This may be related to the presence of other pathogens (fungi, viruses, or slow growing organisms), or organisms that cannot be grow on ordinary culture media. Regarding the etiological agents, *E. coli* and *Klebsiella spp.* were the highest between the uropathogens, 111 (55.5%) and 28 (14%), respectively. Such rates were also seen in other studies [9, 10], mentioned an isolation rate ranged (40-70%). The results are shown in table (1).

Table 1 – Distribution of urinary pathogens (N = 200).

Bacterial isolates	No. (%)
<i>Escherichia coli</i>	111 (55.5)
<i>Klebsiella spp.</i>	28 (14)
Other pathogens (including <i>Enterobacter spp.</i> , <i>Proteus spp.</i> , <i>Pseudomonas spp.</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>)	61 (30.5)

Our results demonstrated that 51 (37%) of males and 88 (63%) of females show positive presence of *E. coli* and *Klebsiella* spp. in their urine specimens, and this was compatible with other studies worldwide [11 - 13].

The antimicrobial susceptibility patterns of the isolates were shown in table (2). The isolates exhibited a wide difference in their susceptibility toward the tested antibiotics. All *E. coli* and *Klebsiella* spp. isolates were sensitive to imipenem and amikacin (100%), while (87%) of the isolates were sensitive to nitrofurantoin. Low rates of sensitivity were also noticed toward other tested antibiotics. Our results were in agreement with other studies worldwide [9, 10, 13]. However, (97%) of the isolates were resistant to ampicillin, (89%) to augmentin, (83.5%) to trimethoprim-sulfamethoxazole, (79%) to nalidixic acid, (78%) to piperacillin, (70.5%) to cefotaxime, and (65.5%) to gentamycin. Low rates of resistance were noticed with the other used antibiotics. Such resistance rates were also reported in other countries [14, 15]. This may be due to the excessive use of such antibiotics at primary health care level, or to the production of TEM β -lactamases. TEM-1 is the most commonly encountered β -lactamase in gram negative bacteria, and up to (90%) of the resistance is due to its production [16].

Table 2 – Antimicrobial susceptibility profile of the isolates (N = 139).

Antibiotics	Sensitive isolates		Total sensitive (%)	Resistant isolates		Total resistant (%)
	<i>E. coli</i>	<i>Klebsiella</i> spp.		<i>E. coli</i>	<i>Klebsiella</i> spp.	
IPM	111	28	139 (100)	0	0	0 (0)
AK	111	28	139 (100)	0	0	0 (0)
F	101	20	121 (87)	10	8	18 (13)
GM	48	0	48 (34.5)	63	28	91 (65.5)
CTX	30	11	41 (29.5)	81	17	98 (70.5)
NA	29	0	29 (21)	82	28	110 (79)
PIP	24	6	30 (22)	87	22	109 (78)
SXT	23	0	23 (16.5)	88	28	116 (83.5)
AMC	15	0	15 (11)	96	28	124 (89)
AMP	4	0	4 (3)	107	28	135 (97)

Based on the findings of this study, it is concluded that UTI affected females more than males. The main organisms causing UTIs are *E. coli* and *Klebsiella* spp. Almost all isolates show resistant patterns to the commonly prescribed antibiotics. Therefore, in blind therapy of suspected UTIs, imipenem, amikacin, and nitrofurantoin were the drugs of choice.

References

1. Arslan, H.; Azap, O.K.; Onder, E.; and Timurkaynak, F. Risk factor for ciprofloxacin resistance among *E. coli* strains isolates from community acquired UTI in Turkey. *J. Antimicrobial Chemotherapy*. 2005; 56: P. 914-918.
2. Schaeffer, A.J.; Foxman, B.; and Tracy, E. Urinary tract infections in adults, J: National Kidney and Urological Diseases information clearing house publication No. 07-4807. 2007.
3. Conway, P.H.; Canaan, A.; Zaoutis, T.; Henry, B.V.; Grundmeier, R.W.; and Keren, R. Recurrent urinary tract infection in children, risk factor and association with prophylactic antimicrobials. *J. American Medical Association*. 2007, 11: 298 (2): P. 179-186.
4. Karbwsy, J.A.; Jones, M.E.; Thornsberry, C.; Friedland, I.R.; and Sahm, D.F. Trends in antimicrobial susceptibilities among enterobacteriaceae isolated from hospitalized patients in the United States from 1998 to 2001. *J. Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2003. 47: P. 1672-1680.
5. Yamamoto, S. Molecular epidemiology of uropathogenic *E. coli*. *J. Infection and Chemotherapy*. 2007; 13: P. 68-73.
6. Lorenzo-Gómez, M.F.; Padilla-Fernández, B.; García-Criado, F.J.; Mirón-Canelo, J.A.; Gil-Vicente, A.; Nieto-Huertos, A.; and Silva-Abuin, J.M. Evaluation of a therapeutic vaccine for the prevention of recurrent urinary tract infections versus prophylactic treatment with antibiotics. *International Urogynecology J.* 2013, 24: P.127-134
7. Salvatore, D.J. and Resman-Targoff, B.H. Treatment Options for Urinary Tract Infections Caused by Extended-Spectrum B-Lactamase-Producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*. *J. Academic Hospital Medicine*. 2015, Vol. 7, Issue 1.
8. Health Protection Agency. Investigation of Urine. UK Standards for Microbiology Investigations. 2012. B 41, Issue 7.1: P.1-41. Available from <http://www.hpa.org.uk/SMI/pdf>.
9. Kareem, I.J. and Raheed, I.Y. Antibiotic Susceptibilities of Gram Negative Aerobic Bacteria Isolated from Urinary Tract Infections in Community. *Iraqi J. Medical Sciences*. 2011, 9 (4): P. 295-300.
10. Mahmood, M.A. Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of Pathogens in Urinary Tract Infections. *J. Al-Nahrain University*. 2011, 14 (4): P. 146-152.
11. Adediji, B.A. and Abdulkadir, O.A. Etiology and antimicrobial resistance pattern of bacterial agents of urinary tract infections in students of Tertiary Institutions in Yola Metropolis. *Advances in Biological Research*. 2009, 3 (3 – 4): P. 67-70.
12. Mehr, M.T.; Khan, H.; Khan, T.M.; Iman, N.U.; Iqbal, S.; and Adnan, S. *E. coli* urine super bug and its antibiotic sensitivity: A prospective study. *International J. Medical Sciences*. 2010, 18 (2): P. 110-113.
13. Kebira, A.N.; Ochola, P.; and Khamadi, S.A. Isolation and antimicrobial susceptibility testing of *Escherichia coli* causing urinary tract infections. *J. Applied Biosciences*. 2009, 22: P. 1320-1325.
14. Ahmed, A.A.; Osman, H.; Mansour, A.M.; Musa, H.A.; Ahmed, A.B.; Karrar, Z.; and Hassan, H.S. Antimicrobial agent resistance in bacterial isolates from patients with diarrhea and urinary tract infection in Sudan; *American J. Tropical Medicine and Hygiene*. 2000, 63, P. 259-263.

15. Ndugulile, F.; Jureen, R.; Harthug, S.; Urassa, W.; and Langeland, N. Extended spectrum β -lactamases among Gram-negative bacteria of nosocomial origin from an intensive care unit of a tertiary health facility in Tanzania. *BMC Infectious Diseases*. 2005, 5 (86).

16. Bradford, P.A. Extended-spectrum β -lactamases in the 21st century: Characterization, epidemiology, and detection of this important resistance threat. *Clinical Microbiology Reviews*. 2001, 14: P. 933-951.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.010

Дягилева А.Г.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВАХ

Аннотация

В статье рассмотрены физико-химические и химические характеристики мерзлотных почв северо-таежных ландшафтов Западной Якутии, влияющих на поведение микроэлементов, в том числе тяжелых металлов. В ходе математического корреляционного анализа выявлено влияние pH, гумуса, физической глины и ЕКО на накопление и распределение микроэлементов в мерзлотных почвах.

Ключевые слова: мерзлотные почвы, криозем, коэффициент корреляции, геохимический барьер.

Dyagileva A.G.

North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov

FEATURES OF DISTRIBUTION AND ACCUMULATION OF CHEMICAL ELEMENTS IN FROZEN SOILS

Abstract

The physico-chemical and chemical characteristics of soils on frozen ground north-taiga landscapes of Western Yakutia, influencing the behavior of trace elements, including heavy metals are described. Influence of pH, humus, physical clay and cation exchange capacity on the accumulation and distribution of trace elements in soils on frozen ground are identified by mathematical correlation.

Keywords: frozen soils, cryozem, the coefficient of correlation, geochemical barrier.

Химическое загрязнение почв в результате промышленного освоения недр неизбежно приводит к изменению геохимического фона и миграции химических элементов в почвенно-растительном покрове. Положение осложняется слабой устойчивостью мерзлотных ландшафтов к различным формам антропогенной деятельности [1,4].

Исследования проводились в зоне северо-таежных ландшафтов Западной Якутии на территории Ханья-Накынского междуречья, где интенсивно разрабатываются коренные месторождения алмазов Накынского кимберлитового поля.

Зональными типами почв изучаемой территории являются криоземы, преимущественно представленные гомогенными глеевыми и гомогенными неоглееными типами. В данной работе рассматриваются гомогенные надмерзлотно-глееватые, гомогенные глееватые оподзоленные подтипы и гомогенный неоглеенный тип криоземов. В целом, криоземы характеризуются суглинистым гранулометрическим составом, большой вариацией значений pH – от кислых в верхних органогенных горизонтах до слабощелочных в минеральной части почвенного профиля (pH=4,1–7,4), высоким содержанием гумуса (0,7–13,6 %), высокой поглотительной способностью.

Криозем гомогенный надмерзлотно-глееватый и криозем гомогенный неоглеенный отличаются недифференцированным почвенным профилем. У криозема глееватого оподзоленного почвенный профиль слабо дифференцирован на генетические горизонты.

Система соединений микроэлементов почвенного профиля представляет собой химические вещества отдельных горизонтов, взаимосвязанные процессами вертикального перемещения вещества [3]. Почвенный профиль криоземов представляет собой двухуровневую систему, в нижней части которой (горизонты ВС и С) происходит накопление микроэлементов – продуктов геохимического выветривания почвообразующих пород [2]. А верхняя часть профиля аккумулирует элементы, поступающие в органо-минеральные горизонты под действием биогенно-аккумулятивных и иллювиально-аккумулятивных процессов. Вследствие этого, для выявления влияния почвенных показателей на вертикальную сорбцию микроэлементов рассмотрена зависимость микроэлементов от основных показателей сорбционной способности почв условно разделив почвенный профиль криоземов исследуемой территории на органогенную и минеральную часть (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость содержания микроэлементов от некоторых физико-химических и химических свойств почв в органогенных и минеральных горизонтах криоземов Ханья-Накынского междуречья

Показатель	Характер горизонтов	Mn	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Co	Pb	As
рН	органогенные	0,50	0,27	-0,19	0,53	-0,02	0,14	-0,17	0,57	0,69
	минеральные	0,50	0,44	-0,25	0,87	0,16	0,12	0,14	0,79	0,90
Физическая глина	органогенные	0,19	0,82	0,52	0,78	0,10	0,76	-0,01	0,50	0,50
	минеральные	0,40	0,53	0,10	0,32	-0,24	0,29	0,12	0,69	0,30
Гумус	органогенные	0,50	0,27	-0,19	0,53	-0,02	0,14	-0,17	0,57	0,69
	минеральные	0,50	0,44	-0,25	0,87	0,16	0,12	0,14	0,79	0,90
Емкость катионного обмена	органогенные	-0,18	0,54	0,73	0,40	-0,004	0,66	-0,16	-0,05	0,15
	минеральные	0,39	0,44	0,14	0,31	-0,37	0,33	0,28	0,04	0,19

Выявлена зависимость вертикального распределения Mn, Cd, Pb и As по всему почвенному профилю от показателей рН и гумуса. При увеличении кислотности почв увеличивается содержание органического вещества, в результате чего повышается содержание подвижных форм Mn, Cd, Pb и As. Накопление Cu и Pb и по всему почвенному профилю зависит от перераспределения физической глины. При этом отмечен ряд микроэлементов - Zn, Cd, Ni и As, аккумуляция которых зафиксирована только в органогенном горизонте, что, вероятно, связано как с сорбцией мелкодисперсными частицами техногенного происхождения, которые оседают на поверхности при аэрорассеивании с отвалов пустых пород, так и является результатом формирования биогенного геохимического барьера. Общеизвестно, что тонкодисперсные фракции обладают более высокой емкостью катионного обмена, с чем и связано большее накопление Cu, Zn и Ni в верхнем органогенном горизонте.

При пересчете коэффициентов накопления от подстилающих пород к почвам выявляет формирование биогенного геохимического барьера в органогенной части почвенного профиля криоземов и имеет следующую микроэлементную характеристику (табл. 2):

- криозем гомогенный надмерзлотно-глееватый: $As_{10,0} \rightarrow Cd_{2,1} \rightarrow Pb_{1,8} \rightarrow Co_{1,0}(Cr_{1,0})$;
- криозем гомогенный неоглеенный: $Mn_{1,7} \rightarrow Pb_{1,3} \rightarrow As_{1,1} \rightarrow Co_{1,0}(Zn_{1,0})$;
- криозем глееватый оподзоленный: $Pb_{1,2} \rightarrow As_{1,1}$.

Каждый рассмотренный подтип криоземов характеризуется присутствием в почвенном профиле льдистой мерзлоты, которая оказывает большое влияние на состояние надмерзлотной части почвенного профиля, формируя надмерзлотный геохимический барьер, который прослеживается в накоплении микроэлементов в минеральной части почвенного профиля всех рассмотренных подтипов криоземов. Надмерзлотный геохимический барьер в минеральной части почвенного профиля криоземов имеет следующую микроэлементную характеристику:

- криозем гомогенный надмерзлотно-глееватый характеризуется накоплением: $As_{2,8} \rightarrow Cu_{2,1} \rightarrow Pb_{1,7} \rightarrow Ni_{1,3} \rightarrow Co_{1,2}(Zn_{1,2}) \rightarrow Mn_{1,1}$;
- криозем гомогенный неоглеенный накапливает в своем профиле относительно почвообразующего субстрата: $Pb_{1,1} \rightarrow Co_{1,0}(Cr_{1,0})$;
- криозем глееватый оподзоленный отличается накоплением: $Cr_{1,2} \rightarrow Pb_{1,0}(Co_{1,0}; As_{1,0})$.

Таблица 2 – Характер распределения микроэлементов по почвенному профилю криоземов Ханья-Накынского междуречья

Коэффициент накопления	Элемент								
	Pb	Ni	Mn	Cd	Co	Cr	Zn	Cu	As
Криозем гомогенный надмерзлотно-глееватый									
K ₃	1,8	0,5	0,6	2,1	0,6	0,8	0,7	0,7	10,0
K ₂	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	1,0	0,9	0,8	0,4
K ₁	1,6	1,3	1,1	0,9	1,2	0,8	1,2	2,1	2,8

Продолжение табл. 2 – Характер распределения микроэлементов по почвенному профилю криоземов Ханья-Накынского междуречья

Коэффициент накопления	Элемент								
	Pb	Ni	Mn	Cd	Co	Cr	Zn	Cu	As
Криозем гомогенный неоглеенный									
K ₂	1,3	0,4	1,7	0,9	1,0	0,7	1,0	0,6	1,1
K ₁	1,1	0,5	0,8	0,4	1,0	1,0	0,7	0,6	0,3
Криозем глееватый оподзоленный									
K ₂	1,2	0,4	0,6	0,8	0,7	0,8	0,9	0,7	1,1
K ₁	1,0	0,7	0,7	0,4	1,0	1,2	0,7	0,6	1,0

Примечание. Значения коэффициентов накопления, где $K_1 = C_{\text{гор.ВС (или С)}} / C_{\text{породы}}$; $K_2 = C_{\text{гор. В (или АВ)}} / C_{\text{гор.ВС (или С)}}$; $K_3 = C_{\text{гор. Ао}} / C_{\text{гор. В (или АВ)}}$.

2,1 – выделены элементы, аккумулирующиеся органикой, 4,2 – вынос элемента из нижележащего горизонта.

Распределение микроэлементов по вертикали почвенного профиля в основном носит закономерный, увеличивающийся с глубиной характер с максимумом накопления в надмерзлотном горизонте.

Согласно анализу, вертикальное перераспределение элементов по почвенному профилю зависит от совокупности факторов:

- вариаций pH – Mn, Cd, Pb, As;
- содержания физической глины – Cu, Zn, Cd, Ni, Pb, As;
- содержание гумуса – Mn, Cd, Pb, As;
- емкость катионного обмена – Cu, Zn, Ni.

Причем каждому фактору свойственна определенная микроэлементная ассоциация.

Таким образом, основной геохимической характеристикой криоземов является наличие биогенного и надмерзлотного геохимических барьеров. Лдистость надмерзлотных горизонтов оказывает влияние на ход процессов перемещения и накопления элементов на поверхности мерзлоты, и, рассматривая мерзлоту как фактор формирования мощного геохимического барьера, выявлен ряд закономерностей накопления и перераспределения в почвенном профиле криоземов микроэлементов. Установлено явное накопление микроэлементов в минеральной части почвенного профиля.

Для подвижных форм Mn, Cu, Zn, Cd, Co, Cr, Ni основными показателями, влияющими на их распределение и накопление, являются содержание физической глины и емкость катионного обмена. А для подвижных форм Pb, As основным критерием накопления является органическое вещество.

Литература

1. Данилов П.П., Легостаева Я.Б., Саввинов Г.Н. Техногенные ландшафты и их влияние на естественный почвенный покров Западной Якутии // Вестник ЯГУ. – 2005. – Том 2. – №3. – С. 70-75.
2. Легостаева Я.Б. Экологическая значимость микроэлементного состава почв Далдынского кимберлитового поля // Проблемы региональной экологии. – 2008. – №2. – С. 15-20
3. Мотузова Г.В. Соединения микроэлементов в почвах: системная организация, экологическое значение, мониторинг. – М.: Изд-во Эдиториал УРСС, 1999. – 166 с.
4. Тентюков М.П. Особенности распределения химических элементов в мерзлых почвах // Криосфера Земли. – 2013. – т. XVII. – № 3. С. 100-107.

References

1. Danilov P.P., Legostaeva Ya.B., Savvinov G.N. Man-made landscapes and their impact on the natural soil cover Western Yakutia // Herald of YSU. – 2005. – Volume 2. – №3. – P. 70-75.
2. Legostaeva Ya.B. The ecological importance of trace-element composition of soils Daldyn kimberlite field // Problems of regional ecology. – 2008. – №2. – P. 15-20.
3. Motuzova G.V. The compounds of trace elements in soils: systemic organization, ecological importance, monitoring. – M.: Publishing House of the Editorial URSS, 1999. – 166 p.
4. Tentyukov M.P. Features of distribution of chemical elements in frozen soils // Cryosphere of Earth. – 2013 – V. XVII. – № 3. – P. 100-107.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.166

Козлова А.А.¹, Панина М.А.²¹Кандидат биологических наук, ²студент 4 курса направления бакалавриата «Почвоведение»

Иркутский государственный университет

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВ ГУМУСА ПОЧВ ЮЖНОГО ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**Аннотация**

Групповой и фракционный состав гумуса является устойчивым диагностическим показателем эколого-генетических связей, ее плодородия. Для исследуемых почв региона характерно преобладание в составе гумуса гуминовых кислот над фульвокислотами, высокое содержание нерастворимого остатка, что объясняется местными биоклиматическими условиями почвообразования.

Ключевые слова: состав гумуса, гуминовые кислоты, фульвокислоты, нерастворимый остаток

Kozlova A.A.¹, Panina M.A.²¹PhD in Biology, ²4rd year student of bachelor direction "Soil Science", Irkutsk State University**FEATURES COMPOSITION HUMUS SOUTH PREDBAIKALIA****Abstract**

Group and fractional composition of humus is stable diagnostic indicator of ecological and genetic links, its fertility. For the study of soils in the region predominate in the humus of humic acids over fulvic acids, a high content of insoluble residue, which can be explained by local bioclimatic conditions of soil formation.

Keywords: composition of humus, humic acid, fulvic acid, the insoluble residue

Важной характеристикой гумуса почв является его групповой и фракционный состав, установление которого стало целью нашего исследования. Объектами исследования Согласно «Классификации и диагностике почв СССР» [1] явились дерново-подзолистая, дерново-карбонатная почва, чернозем обыкновенный Южного Предбайкалья, а по «Классификации и диагностике почв России» [2] – дерново-подзолистая типичная, бурозем темногумусовый, чернозем дисперсно-карбонатный.

По соотношению углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот (Сгк : Сфк) устанавливают тип гумуса. Согласно Л.А. Гришиной и Д.С. Орлову [3] по гуматно-фульватному соотношению выделяют четыре типа гумуса: <0,5 – фульватный; 0,5-1,0 – гуматно-фульватный; 1,0-1,5 – фульватно-гуматный; >1,5 – гуматный.

Согласно проведенным ранее исследованиям состав гумуса дерново-подзолистых почв рассматриваемого региона может меняться в широких пределах. Так, по данным В.А. Кузьмина и А.Г. Сазонова [4], дерново-подзолистые почвы Лено-Ангарского плато и Присаянья сходны по соотношению Сгк/Сфк, которое в гумусовых горизонтах близко к 1 (0,7–1,4), но различаются по содержанию агрессивных фульвокислот. В лено-ангарских почвах их мало, а в присаянских наблюдается обычное для подобных почв возрастание фульвокислот к низу профиля.

Состав гумуса в исследуемой дерново-подзолистой почве схож с исследованными ранее почва и имеет примерно равное количество гуминовых и фульвокислот в верхней элювиальной толще (1,2-0,8). С глубиной количество фульвокислот нарастает, а гуминовые кислоты (ГК) исчезают, кроме ГК 3-ей фракции (таб.).

Таблица – Групповой и фракционный состав гумуса в серых лесных почвах бугров и западин юга Предбайкалья

Глубина горизонта, см	%С общ	Содержание гуминовых кислот				Содержание фульвокислот					*НО	Сгк/ Сфк
		в % к углероду почвы										
		Сгк1	Сгк2	Сгк3	Сумма	Сфк1а	Сфк1	Сфк2	Сфк3	Сумма		
Дерново-подзолистая типичная												
AY 3-5	4,4	5	3	2	10	2	3	2	1	8	82	1,2
EL5-15	1,0	16	1	6	23	9	0	4	13	26	51	0,8
BEL15-54	0,5	7	7	3	17	2	8	3	5	18	65	0,9
BT 54-75	0,3	0	0	10	10	10	10	4	5	29	61	0,3
C 75-100	0,1	0	0	10	10	10	10	4	3	27	63	0,4
Бурозем темногумусовый (дерново-карбонатная почва)												
AYca 2-36	5,06	2	9	6	17	4	1	18	4	27	56	0,6
BMca 36-74	0,72	0	11	11	22	14	0	11	10	35	43	0,6
Cca 74-110	0,66	0	8	8	16	16	0	8	8	32	52	0,5
Чернозем дисперсно-карбонатный (чернозем обыкновенный)												
AU 0-49	3,64	2	21	5	28	1	2	9	1	13	59	2,1
BCA 49-122	0,78	0	4	0	4	6	0	12	8	26	70	0,2
Cca 122-130	0,81	0	5	0	5	9	0	25	10	44	51	0,1

*НО - негидролизующий остаток

Тип гумуса в исследуемом буроземе темногумусовом (дерново-карбонатной почве) – гуматно-фульватный, так как отношение Сгк : Сфк < 1. Преобладающей фракцией среди гуминовых кислот является 2-я, связанная с кальцием. В гумусовых горизонтах присутствует небольшое количество гуминовых кислот 1-ой фракции, связанной с

полуторными оксидами, с глубиной присутствие этой фракции обнаружить не удалось, здесь также увеличивается содержание свободных фульвокислот фракции 1а.

Состав гумуса чернозема дисперсно-карбонатного (чернозема обыкновенного) соответствует черноземному типу, для которого характерно явное доминирование гуминовых кислот 2-ой фракции, связанной с Са, состав гумуса – гуматный, отношение Сгк:Сфк составляет более 2. Все это характерно для верхней гумусированной толщи, однако в горизонте Вса, на фоне значительного уменьшения количества гуминовых кислот, резко возрастает содержание фульвокислот, связанных с Са. Отмечено почти полное отсутствие свободных фульвокислот 1а фракции.

Для всех исследованных типов почв региона оказалось характерным высокое содержание нерастворимого остатка (содержание гумина более 50 %), что объясняется местными гидротермическими условиями континентального климата. Гуминовая кислота под влиянием сильного промораживания зимой и частого просушивания летом, по-видимому, быстрее обезвоживается и переходит в малоподвижную форму – гумин. Этим они отличаются от Европейских аналогов, где нерастворимый остаток невелик и составляет 20-30 % [5].

Литература

1. Классификация и диагностика почв СССР. М.: «Колос», 1977. 223 с.
2. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 324 с.
3. Гришина Л.А., Орлов Д.С. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения.. М.: Наука, 1978. С. 42-47
4. Кузьмин В.А., Сазонов А.Г. О составе гумуса лесных почв юго-восточной части Средне-Сибирского плоскогорья // Химия, генезис и картография почв. М, 1968. С. 86-89
5. Лебедева И.И., Семина Е.В. Почвы Центрально-Европейской и Среднесибирской лесостепи. М.: Колос, 1974. 231 с.

References

1. Klassifikacija i diagnostika pochv SSSR. M.: «Kolos», 1977. 223 s.
2. Klassifikacija i diagnostika pochv Rossii. Smolensk: Ojkumena, 2004. 324 s.
3. Grishina L.A., Orlov D.S. Sistema pokazatelej gumusnogo sostojanija pochv // Problemy pochvovedenija.. M.: Nauka, 1978. S. 42-47
4. Kuz'min V.A., Sazonov A.G. O sostave gumusa lesnyh pochv jugo-vostochnoj chasti Sredne-Sibirskogo ploskogor'ja // Himija, genezis i kartografija pochv. M, 1968. S. 86-89
5. Lebedeva I.I., Semina E.V. Pochvy Central'no-Evropejskoj i Srednesibirskoj lesostepi. M.: Kolos, 1974. 231 s.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.131

Козлова А.А.¹, Кошкарёв А.А.²

¹Кандидат биологических наук, ²студент 4 курса направления бакалавриата «Почвоведение»

Иркутский государственный университет

ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕЛИННЫХ И ОСВОЕННЫХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ И ЧЕРНОЗЕМОВ ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

Аннотация

Данная работа посвящена изучению физического состояния серых лесных почв и черноземов Западного Прибайкалья, составляющих основной фонд пахотных угодий региона. В результате агрогенного воздействия оно может испытывать значительные изменения, как положительные, так и отрицательные.

Ключевые слова: гранулометрический и структурный состав почв, плотность и влажность почв, агрогенное воздействие, серые лесные почвы, черноземы.

Kozlova A.A.¹, Koshkarev A.A.²

¹PhD in Biology, ²4 year student of bachelor direction "Soil Science",

Irkutsk State University

PHYSICAL CONDITION OF VIRGIN AND ARABLE GRAY FOREST SOIL AND CHERNOZEMS WEST BAIKAL REGION

Abstract

This article is devoted to the study of the physical condition of the gray forest soils and chernozems West Baikal region, constituting the main fund of arable land in the region. As a result, agrogene impact it can experience significant changes, both positive and negative.

Keywords: particle size and the structural composition of soil, density and soil moisture, Agrogene impact, gray forest soils, chernozems.

Основу почвы составляет твердая фаза почвы разной степени дисперсности. Промежутки между почвенными частицами могут быть заняты одним воздухом, когда почва абсолютно сухая. Однако чаще поры между твердыми частицами заполнены не только воздухом, но и в той или иной мере водой. Следовательно, почва, как правило, состоит из трех фаз: твердой, жидкой и газообразной. Решающую роль в создании плодородия почвы и условий жизни населяющих почву живых организмов имеет количественное соотношение этих фаз, что и отражает физическое состояние почв. Оно считается оптимальным, когда твердая фаза занимает 50 % от общего объема почвы, 25 % порового пространства занято водой, находящейся в мелких порах (капиллярах) внутриагрегатной порозности, и 25 % занято воздухом, заполняющим, как правило, крупные поры (трещины) межагрегатной порозности [1, 2].

Физическое состояние почвы характеризуется совокупностью физических показателей, к которым относятся: гранулометрический и структурный состав, плотность и порозность, влажность почвы и др. [3].

Общие физические свойства почвы обусловлены ее вещественным составом, генезисом, а также агротехническими, химическими и биологическими приемами воздействия на почву. Они оказывают большое и разнообразное влияние на почвообразование и сельскохозяйственное использование почв. От них в значительной степени зависят интенсивность и направленность многих почвообразовательных процессов, связанных с превращением, перемещением и аккумуляцией органических и минеральных соединений в почве, окислительно-восстановительные условия, условия обработки, сроки полевых работ, нормы удобрений, размещение сельскохозяйственных культур, сопротивление и износ обрабатывающих орудий, энергетические затраты при обработке почвы и др. [1, 3].

В качестве объектов исследования выбраны выщелоченные черноземы и серые лесные почвы [4] или черноземы глинисто-иллювиальные и серые типичные почвы [5] Западного Прибайкалья, находящиеся в целинном и освоенном состоянии.

В результате проведенных исследований установлено, что физические свойства почв региона имеют некоторую специфику. Первым количественным показателем физического состояния почв является относительное содержание в ней частиц, в совокупности, представляющие гранулометрический состав почвы. Распределение гранулометрических фракций, особенно илистой, по профилю почвы указывает на скорость и интенсивность почвообразования, его направление. Так, серые почвы, как правило, характеризуются элювиально-иллювиальной дифференциацией гранулометрического состава по профилю, вызванной процессом лессиважа (механического перемещения илстых частиц из верхней толщи почвы в срединный горизонт ВТ) [3]. Однако, в исследуемой целинной серой типичной почве гранулометрический состав равномерно распределен по профилю и представлен средним суглинком. Коэффициент текстурной дифференциации (КД) составляет по илу – 1,18, по физической глине – 1,14, чем они отличаются от серых лесных почв Европейской части страны (таб. 1).

Таблица 1 – Показатели физического состояния целинных серых лесных почв и черноземов Западного Прибайкалья

Горизонт, глубина см	Массовая влажность, %	Плотность сложения, г\см ³	Гранулометрический состав			Структурный состав			
			% фракций, размер в мм						
			физ. песок > 0,01	физ. глина < 0,01	ил < 0,001	глыбы >10	агрегаты 10 - 0,25	пыль <0,25	сумма агрегатов >0,25
Серая типичная									
AY 3-8	17	0,7	68	32	13	30	51	19	61
AEL 8-21	18	0,8	67	33	11	3	75	22	42
BEL 21-32	10	1,2	71	29	11	17	81	2	60
BT 32-75	13	1,4	69	31	12	30	64	6	21
C 75-100	15	1,5	66	34	12	40	58	2	33
Чернозем глинисто-иллювиальный									
AU 0-40	23	1,2	56	44	21	18	71	12	64
BI 40-75	13	1,5	55	45	25	31	59	10	43
Cca 75-120	9	1,5	58	42	21	4	82	14	40

Профиль исследуемого выщелоченного чернозема слабо дифференцирован по гранулометрический состав, что является характерным для черноземного типа почвообразования, и представлен тяжелым суглинком. При этом коэффициент текстурной дифференциации составляет по илу – 1,6, по физической глине – 1,2.

Преобладающими фракциями являются мелкий песок и крупная пыль, что свойственно почвам региона, развитых на слабыветрелых почвообразующих породах в криоаридных условиях. При этом различия в содержании физического песка между горизонтами составляет менее 10 %, что указывает на литогенную однородность почвенной толщи и почвообразующих пород [6].

Что касается плотности и влажности, то исследуемые почвы на целине обладают минимальной плотностью в органогенных горизонтах с постепенным увеличением книзу профиля. Значения влаги оказались максимальны вверху и внизу профиля с минимумом в середине, что характерно для почв лесостепной зоны, обладающих периодически промывным типом водного режима. При этом серая типичная почва была рыхлее и влажнее чернозема глинисто-иллювиального.

Еще одним показателем физического состояния почв является ее структурный состав и водопрочность агрегатов. Известно, что структурные почвы обладают высокой порозностью, влагоемкостью и водопроницаемостью. Они хорошо удерживают влагу, меньше подвергаются дефляции, в них создаются благоприятные воздушный и тепловой режимы, что обуславливает лучшее развитие микрофлоры почвы, обеспечивает интенсивную мобилизацию питательных веществ, облегчает более качественную обработку [1, 3].

Наиболее благоприятными агрономическими свойствами по Н.И. Саввинову обладает мелкокомковатая структура – почвенные агрегаты величиной 0,25-10 мм. Агрегаты крупнее 10 мм представляют глыбы, а глыбистая структура, так же, как доминирование частиц 0,25 мм – пыли отвечает плохому структурному состоянию. Поэтому при оценке структуры пользуются суммой агрегатов агрономически ценного диапазона 10-0,25 мм [1].

Агрегатное состояние исследуемых целинных почв по Н.И. Саввинову можно охарактеризовать как хорошее и отличное. Так, содержание агрономически ценных агрегатов в горизонте АУ серой типичной почвы составляет 75 %, в АЕЛ – 81 %, с глубиной оно снижается до 64 % в горизонте ВТ.

В черноземе обнаружена механически очень прочная структура, что объясняется присутствием здесь значительного количества гумуса, корней растений, присутствие карбонатов. Содержание в гумусовом горизонте агрономически ценных агрегатов составляет 72 %, а наиболее ценной зернистой фракций (частиц размером 1-3 мм) – 21-25 %. Хорошая водопрочность агрегатов (50 % при мокром расसेве) определяет оптимальное сложение и способствует его сохранению в течение длительного времени. В серой типичной почве водопрочность агрегатов несколько ниже и содержит 42 % агрегатов размером > 0,25 мм.

При интенсивном использовании данных почв в качестве пахотных угодий произошло: существенное утяжеление гранулометрического состава пахотного горизонта, за счет ускорения процессов выветривания и почвообразования; ухудшение агрегатного состояния (количество глыб увеличилось в 2 раза); снижение водопрочности агрегатов, особенно в серой типичной почве до 25 % (таб. 2).

В результате работы ходовой части почвообрабатывающих машин наблюдается увеличение плотности пахотного горизонта, что привело к снижению общей порозности, при этом уменьшилось количество влаги и соответственно повысилась аэрируемость пахотных почв по сравнению с целинными. Это согласуется с представлениями Д.Д. Саввинова [7], согласно которому резкое изменение в водно-тепловом режиме почв при освоении, особенно из-под леса, ведет к существенным изменениям в них физических свойств, как правило, в сторону их деградации.

Таблица 2 – Показатели физического состояния освоенных серых лесных почв и черноземов Западного Прибайкалья

Горизонт, глубина см	Массовая влажность, %	Плотность сложения, г\см ³	Гранулометрический состав			Структурный состав			
			% фракций, размер в мм						
			физ. песок > 0,01	физ. глина < 0,01	ил < 0,001	глыбы >10	агрегаты 10 - 0,25	пыль <0,25	сумма агрегатов >0,25
Агродерново-подзолистая типичная									
Р 0-35	19	1,6	62	38	14	58	42	0	25
BEL 35-65	18	1,5	65	35	15	33	67	0	30
BT 65-84	17	1,5	67	33	19	25	74	1	42
Агрочернозем глинисто-иллювиальный									
PU0-25	13	1,3	45	55	31	28	62	10	76
AU 25-42	13	1,3	46	54	30	21	70	9	58
BI 42-55	13	1,4	52	48	27	43	50	7	38
Cca 55-120	12	1,5	52	48	30	45	47	8	68

Литература

1. Шеин Е.В. Курс физики почв: учеб. для студ. вузов. М. : Изд-во МГУ, 2005. 430 с.
2. Козлова А.А., Макарова А.П. Экологические факторы почвообразования Южного Предбайкалья: научное издание. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. 163 с.
3. Муха В.Д., Картамышев Н.И., Муха Д.В. Агропочвоведение: учеб. для студ. вузов по агроном. спец. М. : КолосС, 2004. 528 с.
4. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
5. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 324 с.
6. Турсина Т.В. О генезисе и литологической неоднородности текстурно-дифференцированных почв // Почвоведение. – 1989. – №3. – С. 5–20
7. Саввинов Д.Д. Влияние вырубок и распашки на физико-химические свойства почв Юго-Западной Якутии // Почвенные и ботанические исследования в Якутии. – Якутск, 1972. – С.14–28

References

1. Shein E.V. Kurs fiziki pochv: ucheb. dlja stud. vuzov. M. : Izd-vo MGU, 2005. 430 s.
2. Kozlova A.A., Makarova A.P. Jekologicheskie faktory pochvoobrazovanija Juzhnogo Predbajkal'ja: nauchnoe izdanie. Irkutsk : Izd-vo IGU, 2012. 163 s.
3. Muha V.D., Kartamyshev N.I., Muha D.V. Agropochvovedenie: ucheb. dlja stud. vuzov po agronom. spec. M. : KolosS, 2004. 528 s.
4. Klassifikacija i diagnostika pochv SSSR. M.: Kolos, 1977. 223 s.
5. Klassifikacija i diagnostika pochv Rossii. Smolensk: Ojkumena, 2004. 324 s.
6. Tursina T.V. O genezise i litologicheskoj neodnorodnosti teksturno-differencirovannyh pochv // Pochvovedenie. – 1989. – №3. – S. 5–20
7. Savvinov D.D. Vlijanie vyrubok i raspashki na fiziko-himicheskie svojstva pochv Jugo-Zapadnoj Jakutii // Pochvennye i botanicheskie issledovanija v Jakutii. – Jakutsk, 1972. – S.14–28

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.079

Красненко А.С.¹, Печкин А.С.², Печкина Ю.А.³

¹Кандидат биологических наук научный сотрудник, ²научный сотрудник, ³аспирант СГУ «им. Н.Г. Чернышевского» научный сотрудник, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»
МАКРОЗООБЕНТОС РЕК ШАЙТАНКА И ПОЛУЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА САЛЕХАРДА

Аннотация

В статье рассмотрен видовой состав макрозообентоса притоков реки Обь, влияние на него антропогенных факторов и оценка участков рек Шайтанка и Полуй в черте города по основным биотическим индексам.

Ключевые слова: макрозообентос, река Обь, Салехард.

Krasnenko A.S.¹, Pechkin A.S.², Pechkina J.A.³

¹PhD in Biology, ²researcher, ³postgraduate student of SGU "N.G. Chernyshevsky",
GKU YANAO "Scientific research center of the Arctic"

**MACROZOOBENTHOS OF THE RIVERS SHAYTANKA AND THE POLUY RIVER
NEAR THE TOWN OF SALEKHARD**

Abstract

The article considers species composition of macrozoobenthos of the tributaries of the Ob river, the influence of anthropogenic factors on it and assessment sections of the river Shaytanka and the Poluy river within the city according to the main biotic indices.

Keywords: macrozoobenthos, the river Ob, Salekhard.

Любой водоем, как экосистема, включает биологическую составляющую, т.е. обитающие в ней сообщества живых организмов, среди которых существенную роль играют беспозвоночные, составляющие макрозообентос.

Сообщество макрозообентоса в водоемах, представляя собой, промежуточное звено между микро- и макрокомпонентами водных биоценозов, играет существенную роль в трофических цепях и в трансформации вещества и энергии. По количественному развитию и продукционным характеристикам макрозообентос может существенно превосходить другие сообщества гидробионтов. (З.Н. Чиркова, Ф.Д. Мордухай-Болтовской, 1971; N.C. Hulings, J.S. Gray, 1971; З.Н. Чиркова, Е.С. Величко, 1974; Бентос..., 1980; А.М. Шереметевский, 1987; В.В. Гурвич, 1989; В.В. Гальцова, 1991; Е.А. Курашов, 1994; В.В. Скворцов, 1998; В.А. Гусаков, 2007 и др.).

Некоторые водоемы севера Тюменской в этом отношении изучены сравнительно подробно: устье реки Обь, некоторые части Обской, Тазовской Гыданской губы, но большинство территорий остаются мало изученными. Особенно это касается малых рек и притоков 2 уровня. До недавнего времени, специальных работ, посвященных фауне и биолого-экологическим особенностям этих беспозвоночных для обследованных нами водоемов нет.

Целью данной работы явилось изучение видового состава и биолого-экологических особенностей макрозообентоса рек Шайтанка и Полуй в черте города Салехард и его окрестностей.

Нами был изучен видовой состав, выявлено различие и сходство в видовых составах беспозвоночных макрозообентоса, проведен эколого-ценотический анализ, выявлены особенности распределения видов макрозообентоса и встречаемость отдельных видов.

В настоящее время, в водоемах юга Тюменской области выявлено свыше 300 видов макробеспозвоночных относящихся к 9 типам и 15 классам (Т.А. Шарапова, 2007). Наибольшее разнообразие видового состава наблюдается в реках и старицах, наименьшее в озерах, особенно минерализованных. Исследования реки Обь и крупных притоков ведутся начиная с 1940-х годов и по настоящее время, что связано с активным освоением нефтегазоносных месторождений и проблемами логистики углеводородного сырья. Что не может не оказывать влияния на сообщества гидробионтов.

Исследования проводились в черте города Салехард.

Река Полуй берет начало с водораздельных возвышенностей из тундры, за пределами Приуральского района, на южной границе округа и впадает в р.Обь у города Салехард. У реки неустойчивое русло в следствии развития боковой эрозии и широкая пойма, ширина в верхнем и среднем течении 60-100 м, в нижнем 250 м. Образуется слиянием рек Глубокий Полуй и Сухой Полуй. Длина реки 635 км, от Глубокого Полуя, длина собственно реки Полуй 369км. Течение медленное среднегодовой сток воды в устье 170 м³/с. Весной, в период паводков, сильно разливается. Замерзает в октябре, вскрывается в мае. В летний период на реке осуществляется сплав леса.

Река Шайтанка, приток реки Полуй, берет начало в болотах на Востоке, недалеко от Салехарда в пределах Приуральского района. Низкая скорость течения, средний городской модуль стока 24 м³/с. Проходит через город Салехард. Сильно повлияло на гидрологический режим, использование её в проекте набережной, постройки дамбы.

Материалом для работы послужили результаты полевых исследований, проведенных в период 2014 года в черте города Салехард и его окрестностей: реки – Шайтанка и Полуй.

Пробы отбирали на глубине около 1,5 м донным скребком с площадью захвата 0,5 м². Для отбора проб на реке, выбирали участки с одинаковой скоростью течения. Разрыв между взятием проб не превышал двух суток. На каждой станции пробы зообентоса (донных животных) брались трижды. Всего изучено свыше 60 бентосных проб беспозвоночных. Определение гидробионтов производили под бинокулярным микроскопом МБС-10.

Состояние обследованных участков описывали по традиционным структурным показателям таксономического состава (таксоны – систематические группы организмов, связанных той или иной степенью родства), численности и широко применяемым в гидробиологии биотическим индексам. Для сравнения видовых составов обследованных станций был использован коэффициент Жаккара в модификации Л.И. Малышева (K_{j-m}):

$$K_{j-m} = \frac{3c - (a+b)}{(a+b) - c}$$

где, а – число видов в одном водоеме (или участке водотока); b – число видов в другом водоеме; c – число видов, общих для двух водоемов. Пределы K_{j-m} от + 1 до – 1, при $K_{j-m} < 0$ отмечается различие, а при $K_{j-m} > 0$ – сходство родовых и видовых составов сравниваемых водоемов.

5. Для сравнения фаун применяли индекс общности фаун Чекановского – Соренсена (I_{cs}):

$$I_{cs} = \frac{2n}{N_1 + N_2} \cdot 100$$

где, n – количество видов, общих для обоих сравниваемых водоёмов; $N_1 + N_2$ – общее количество видов в первом и втором сравниваемых водоёмах. Индекс общности фаун Чекановского – Соренсена выражается в процентах и показывает количество видов общих для двух водоёмов.

Для обследованных водоемов отмечено 82 вида макрозообентоса, относящихся к 9 типам и 15 классам. Наибольшее видовое разнообразие имеет класс Insecta – 58 видов (70,7% от общего числа видов). На втором месте по числу видов находятся моллюски 16,0–19,5%. Олигохеты до вида не определялись, среди губок и мшанок нами было зарегистрировано по одному виду, данные таксоны являются наибольшими по массе и плотности. Максимальное видовое разнообразие макрозообентоса наблюдается в реке Полуй 45 видов или 54,9% от общего количества видов макрозообентоса.

Для реки Полуй нами было отмечено 45 видов или 54,9% от общего числа (табл. 1). Основное ядро таксономического состава беспозвоночных является единым для всей реки. В данную группу входят олигохеты, личинки хирономид. Всего на обследованных участках реки Полуй выявлено 12 таксонов донных беспозвоночных.

Таблица 1 – Таксономический состав проб станций реки Полуй

Таксон	Ст. №1 (экз/м ²)	Ст. №2 (экз/м ²)	Ст. №3 (экз/м ²)	Ст. №4 (экз/м ²)
Олигохеты	230	235	380	165
Хирономиды	25	5	30	35
Битинии	-	5	10	30
Брюхоногие	-	5	-	-
Жесткокрылые	5	5	-	-
Клопы	15	-	15	-
Culex	5	-	-	-
Стрекозы	5	-	-	-
Двустворчатые моллюски	1	-	-	-
Поденки	5	-	-	-
Нематоды	25	-	-	-
Всего	355	255	435	230
Число таксонов	10	5	4	3
Доля олигохет %	64,8	92,2	87,4	71,7
Доля хирономид %	7,04	2,0	6,9	15,2

Наибольшим видовым богатством характеризовались амфибиотические насекомые, зарегистрировано 2 вида ручейников, а также два вида пиявок. Наибольшее число таксонов (10) зарегистрировано в верховьях реки на первой станции, а наименьшее (3) на четвертой станции в районе речного порта. Доля олигохет так же варьирует в зависимости от станции. Так на первой станции доля олигохет составляет (64,8%), на второй станции (92,2%), на третьей (87,4%) и четвертой (71,7%). При этом вариация доли хирономид диаметрально противоположна: так на первой станции доля хирономид составляет 7,04%, на второй доля падает до 2,0%, а на третьей и четвертой станциях несколько повышается, причем на четвертой достигает 15,2% от общей численности макрозообентоса.

Анализ сходства видовых составов гидробионтов из обследованных станций с применением коэффициента сходства видовых составов Жаккара-Малышева и индекса общности фаун Чекановского-Соренсена, показал, что в большинстве сравниваемых пар имеется сходство видовых составов (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнение видовых составов макрозообентоса на станциях реки Полуй

Водоёмы		K _{j-m}			
		Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4
I _{cs} в %	Ст. 1	-	-0,5	-0,45	-0,64
	Ст. 2	40,0	-	0	0,2
	Ст. 3	43,0	66,7	-	0,5
	Ст. 4	31,0	75,0	87,0	-

Только сравнение в парах с первой станцией имеются довольно большие отличия, это связано с более высоким числом таксономических групп в пробах бентоса на данной станции при сравнительно низком числе таксонов на остальных станциях. По количеству видов и количеству особей разных видов мы рассчитали индексы биоразнообразия и проанализировали видовую структуру сообществ макробеспозвоночных животных на разных станциях (табл. 3).

Таблица 3 – Видовое разнообразие и устойчивость макрозообентосных сообществ реки Полуй

Индексы биоразнообразия	Ст. №1	Ст. №2	Ст. №3	Ст. №4
Индекс видового богатства, R	9,29	4,33	2,96	2,21
Индекс видового разнообразия Шеннона, H	-1,24	-0,39	-0,51	-0,79
Индекс видового разнообразия Симпсона, D	0,51	0,15	0,23	0,45
Индекс доминирования Симпсона, C	0,49	0,85	0,77	0,55
Индекс выровненности Пиелу, E	-0,54	-0,24	-0,36	-0,72
Упругая устойчивость системы, UU	2,89	0,25	0,43	1,92
Резистентная устойчивость системы, UR	0,76	0,32	0,63	1,5
Общая устойчивость системы, U	3,64	0,57	1,06	3,42

В пробах малой **реки Шайтанка** протекающей по территории города нами было зарегистрировано 17 видов макробеспозвоночных, или 20,7% от общего числа видов (табл. 4).

В период исследований было зарегистрировано 10 таксонов донных беспозвоночных (до вида не определены олигохеты и личинки мошек). Наибольшим видовым богатством характеризовались личинки стрекоз (5 видов). Зарегистрирован, 1 вид ручейников и три вида полужесткокрылых, а так же три вида пиявок. Наиболее часто в наших сборах преобладал бокоплав

На реке Шайтанка нами было поставлено только три станции: выше черты города, в районе набережной и ниже города в месте впадения в реку Полуй. Наибольшим видовым богатством характеризовалась станция №1 на реке Шайтанка. Здесь нами было зарегистрировано 13 видов беспозвоночных. Минимальное количество видов 6, из них основная масса приходится на бокоплавов зарегистрировано так же на реке Шайтанка на станции № 2 в районе набережной.

Таблица 4 – Видовой состав и численность беспозвоночных бентоса реки Шайтанка

таксон	станция 1	станция 2	Станция 3
Oligohaeta	300	1700	1500
Hirudinea	5	5	4
Bivalvia (мелкие)	67	-	-
Nematoda	33	-	32
Hydrocarina	33	-	23
Gerris	2	-	3
Coleoptera	2	2	3
Chironomida	210	310	200
Всего экз.	695	2017	1765
Число таксонов	9	4	7
Доля олигохет в %	43,1	84,2	84,9
Доля хирономид в %	30,2	15,4	11,3

Доля олигохет варьирует в зависимости от станции. Так на первой станции доля олигохет составляет 43,1%, а на выходе из города достигает 84,9 % (вероятно здесь большую роль играет макрозообентос реки Полуй).

При этом вариация доли хирономид так же изменяется: если на первой станции доля хирономид в пробе относительно не велика (около 40%) из 30,2% всех хирономид. То на третьей станции картина резко меняется общая доля хирономид составляет 15,4%, кроме того, у некоторых особей наблюдались уродства ротового аппарата.

Анализ сходства видовых составов гидробионтов из обследованных станций с применением коэффициента сходства видовых составов Жаккара-Малышева и индекса общности фаун Чекановского-Соренсена, показал, что сходство фаун створов на реке Шайтанка довольно низкое, так по коэффициенту Жаккара-Малышева (K_j-m) сходство достигает только 0,1, при чем за счет того, что виды, обитающие на втором створе являются общими для всех станций.

По количеству видов и количеству особей разных видов мы рассчитали индексы биоразнообразия и проанализировали видовую структуру сообществ макробеспозвоночных животных на разных станциях (табл. 5).

Таблица 5 – Видовое разнообразие и устойчивость макрозообентосных сообществ реки Шайтанка

Индекс		Шайтанка		
		1	2	3
Общее число особей	N	695	2017	567
Индекс видового богатства	R	7,96	2,93	6,73
Индекс видового разнообразия Шеннона	H	- 2,18	- 1,12	- 1,92
Индекс видового разнообразия Симпсона	C	0,85	0,55	0,80
Индекс доминирования Симпсона	D	0,15	0,45	0,20
Индекс выровненности Пиелу	E	- 0,85	- 0,62	- 0,80
Индекс видового разнообразия Менхиника	M	2,30	0,85	2,11
Упругая устойчивость системы	UU	0,18	0,76	0,17
Резистентная устойчивость системы	UR	0,24	1,23	0,35
Общая устойчивость системы	U	0,42	1,99	0,54

Наибольшим индексом видового богатства обладает фауна верхнего створа 7,96, а наименьшим видовым богатством обладает средняя (вторая) станция. Индекс R равен 2,93, что согласуется с теорией о том, что видовое разнообразие снижается по мере увеличения загрязнения и/или нарушенности территории.

Индекс видового разнообразия Шеннона наиболее высок на первой станции. Данный индекс наименьший на второй станции. Устойчивость системы наиболее высока на последней станции. Виды макрозообентоса обитающие на первой станции встречаются единично, вследствие чего данная система менее устойчива к внешним воздействиям, в то же время на второй станции видовой состав хоть и несколько беднее, но виды представлены большим числом особей, в результате система становится более устойчивой к внешнему воздействию.

По результатам проведенной работы нами были сделаны следующие выводы:

1. В макрозообентосе обследованных водных объектов отмечено 82 вида беспозвоночных, относящихся к 9 типам и 15 классам. Наибольшее видовое разнообразие имеют насекомые – 58 видов (70,7% от общего числа видов). Максимальное видовое разнообразие макрозообентоса наблюдается в реке Полуй – 45 видов или 54,9% от общего количества видов макрозообентоса.

2. Анализ сходства видовых составов гидробионтов из обследованных водоемов с применением коэффициента Жаккара-Малышева и индекса Чекановского-Соренсена, показал, что для большинства сравниваемых пар видовые составы различны.

3. Во всех обследованных водных объектах по видовому разнообразию доминируют насекомые. По численности доминантными являются олигохеты, а субдоминантными личинки хирономид.

Литература

1. Гусаков В.А. Мейобентос Рыбинского водохранилища // товарищество научных изданий КМК, 2007. – 155 с.
2. Мордухай-Болтовской Ф.Д., Чиркова З.Н. О распространении байкальского бокоплава *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в Горьковском водохранилище // Биология внутренних вод: Информ. бюл. Л., 1971. № 9. С. 39–41
3. Шарапова Т.А. Зооперифитон внутренних водоемов Западной Сибири – Новосибирск.: Наука, 2007 – 167 с
4. Mare M. F. A study of marine benthic community with special reference to the microorganisms / M. F.Mare // J. Mar. Biol. Ass. U. K. — 1942. — Vol.25. №3.-P. 517-554
5. Hulings N. C. A manual for the Study of Meiofauna / N. C. Hulings, J. S. Gray // Smit. Contr. Zool., 1971 – 78 – P. 1–84.

References

1. Gusakov V. A. Meiobenthos of the Rybinsk reservoir // the partnership of scientific publications KMK, 2007. – 155 p.
2. Mordukhai-Boltovskoi F. D., Chirkova, Z. N. On distribution of Baikal amphipod *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) in the Gorky reservoir // inland water Biology: inform. bull. L., 1971. No. 9. S. 39-41
3. Sharapova T. A. the Zooperiphyton of inland water bodies of Western Siberia – Novosibirsk.: Science, 2007 – 167 s.
4. Mare M. F. A study of marine benthic community with special reference to the microorganisms / M. F.Mare // J. Mar. Biol. Ass. U. K. — 1942. — Vol.25. №3.-P. 517-554
5. Hulings N. C. A manual for the Study of Meiofauna / N. C. Hulings, J. S. Gray // Smit. Contr. Zool., 1971 – 78 – P. 1–84.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.072

Мазанко М.С.¹, Празднова Е.В.¹, Чурилов М.Н.²

¹Кандидат биологических наук, ²аспирант, Южный федеральный университет

Работа выполнена при поддержке гранта Минобрнауки РФ № 6.1202.2014/К.

ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВ-МУТАГЕНОВ НА ЧАСТОТУ ПОЯВЛЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНЫХ К ФЛУКОНАЗОЛУ ШТАММОВ У ДРОЖЖЕЙ

Аннотация

В статье показано, что лекарственные препараты, обладающие мутагенными свойствами: диоксидин, цисплатин, фурацилин, способны повысить уровень мутагенеза у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и привести к возникновению штаммов, обладающих резистентностью к флуконазолу.

Ключевые слова: резистентность, лекарства-мутагены, дрожжи, флуконазол.

Mazanko M.S.¹, Prazdnova E.V.¹, Churilov M.N.²

¹PhD in Biology, ²postgraduate students, South Federal University

This work was supported by the Ministry of Education of the Russian Federation, grant № 6.1202.2014 / K.

INFLUENCE OF MUTAGENIC DRUGS ON THE FREQUENCY OF FLUCONAZOLE-RESISTANT STRAINS IN YEAST

Abstract

This research shows that drugs with mutagenic activity (dioxidine, cisplatin, nitrofurazone) can increase the level of mutagenesis in *Saccharomyces cerevisiae* and induce resistance to fluconazole.

Keywords: resistance, mutagenic drugs, yeast, fluconazole.

Длительное и бесконтрольное применение антибиотиков в медицине, промышленности и сельском хозяйстве привело к появлению большого количества резистентных штаммов патогенных микроорганизмов: как бактерий, так и грибов. В литературе широко описаны мультирезистентные штаммы микроорганизмов и последствия, которые они вызывают, однако резистентность патогенных грибов представляет собой не меньшую проблему, чем резистентность патогенных бактерий.

Одним из решений проблемы устойчивости организмов к антибиотикам является контроль за возникновением новых резистентных штаммов.

Некоторые используемые в медицине лекарственные препараты обладают мутагенными свойствами. Как было показано в наших предшествующих работах, подобные препараты способны усиливать экспрессию бактериальных оперонов SOS-системы (Prazdnova и др., 2015), увеличивая уровень мутаций резистентности к антибиотикам (Чурилов и др., 2015). Целью данной работы было изучение влияния лекарств-мутагенов на частоту возникновения штаммов, устойчивых к антимикробным препаратам.

В качестве модельного организма был использован гаплоидный штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* W303. В качестве лекарств-мутагенов были выбраны препараты, вызывавшие в наших предыдущих исследованиях ответ бактериальных оперонов SOS-системы репарации, а именно: антимикробные препараты диоксидин (предполагаемый механизм действия: активация свободнорадикальных процессов в клетке (Дурнев и др., 1989)) в концентрации 5000 мкг/мл и фурацилин (механизм действия: восстановление нитрогрупп молекулы за счёт ферментных систем и ДНК клетки (Коноваленко и др., 2005)) в концентрации 50 мкг/мл, а также противораковый препарат цисплатин (интеркалирующий агент, вызывает формирование внутрицепочечных аддуктов в ДНК (Novak et al., 2015)) в концентрации 50 мкг/мл. В качестве положительного контроля был использован N-метил-N-нитро-N-нитрозогуанидин (MNNG, алкилирующий агент, приводит к точковым мутациям в ДНК: транзициям GC-AT) в концентрации 147 мкг/мл. Подобный разброс в концентрациях был нужен для достижения сходных показателей выживаемости клеток.

Дрожжи инкубировали двое суток в жидкой среде YPD с добавлением вышеперечисленных индукторов мутагенеза, на шейкере при температуре 25°C. После инкубации дрожжи высевали на твёрдую YPD (AYPD), содержащую 64 мкг/мл флуконазола. Согласно протоколу M-44P NCCLS дрожжи, растущие на такой концентрации флуконазола, следует считать устойчивыми к данному препарату (Balows, 2010).

Частота спонтанного мутагенеза у данного штамма составила $3 \cdot 10^{-3}$, что является достаточно высоким показателем для дрожжевых клеток. Столь высокий уровень образования устойчивости к флуконазолу может быть связан с тем фактом, что мишенью данного антигрибкового препарата является фермент ланостерол-14- α -деметилаза, и даже небольшие изменения в строении этого фермента, не снижающие жизнеспособности клеток, приводят к образованию устойчивых форм.

Выживаемость во всех исследованных случаях составляла 20-25%. Для диоксидина она составила 18%, фурацилина – 22,2%, цисплатина – 25,3%. Только в случае положительного контроля выживаемость была ниже и составила 12,5%.

Положительный контроль (MNNG) представляет собой сильный мутаген, и в использованной концентрации приводил к увеличению уровня мутагенеза в четыре раза – до $1,2 \cdot 10^{-2}$ клеток.

Присутствие в среде фурацилина увеличивало частоту образования штаммов, резистентных к флуконазолу, более, чем в два раза: до $7 \cdot 10^{-3}$ клеток. Влияние цисплатина так же увеличивало частоту образования устойчивых штаммов: до $7,1 \cdot 10^{-3}$. Однако эти значения были ниже, чем полученные при внесении в среду MNNG. Диоксидин увеличивал частоту мутаций устойчивости к флуконазолу в шесть раз – до $1,8 \cdot 10^{-2}$ клеток, что превысило значение, полученное при внесении положительного контроля. Это объясняется как значительной мутагенной активностью препарата (Сычева и др., 2004), так и высокой его концентрацией в среде.

Из представленных данных следует, что лекарства-мутагены способны увеличивать частоту мутаций клеток грибов, приводящих к появлению штаммов, резистентных к флуконазолу. Это может привести к тому, что лечение заболеваний, не связанных с патогенными и условно-патогенными грибами (например, онкологических или бактериального генеза) способно индуцировать возникновение устойчивых форм грибов и затруднить последующее лечение грибковых заболеваний человека.

Литература

1. Balows A. Manual Of Clinical Microbiology. (10th edn) / Philadelphia: Churchill Livingstone – 2000. – 143 p.
2. Сычева Л. П., Коваленко М. А., Шереметьева С. М. и др. Изучение мутагенного действия диоксида полиорганным микроядерным методом // Бюл. эксперим. биол. мед. – 2004. – Т. 138. №. 8. – С. 188–190.
3. Prazdnova E.V., Chistyakov V.A., Mazanko M.S., Chmyhalo V.K., Churilov M.N. Determination of the specificity of ROS generation by the action of platinum-based drugs in SOS-lux test // Proceedings of the III International Sciences Congress "Problems and Prospects of Research in the Americas and Eurasia" (Buenos Aires, Argentina, 3-5 December 2014) . Buenos Aires, 2015. – P. 256-262.
4. Чурилов М. Н., Мазанко М. С., Празднова Е. В. Накопление мутаций антибиотикоустойчивости под действием лекарств-мутагенов // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : сборник докладов IX международной научной конференции аспирантов и студентов / ДонНТУ, ДонНУ – Донецк: ГУВЗ "ДонНТУ", 2015. – С. 405-407.
5. Дурнев, А.Д., Дубовская, О.Ю., Нигарова, Э.А., Середенин, С.Б. Роль свободных радикалов кислорода в механизме мутагенного действия диоксида // Хим.-фарм. журн. – 1989. – Т. 23. №. 11. – С. 1289-91.
6. Коноваленко А.Б., Новиков О.О. Аналитическая характеристика лекарственных соединений группы 5-нитрофурана // Научные ведомости БелГУ. Сер. Медицина. Фармакология. – 2005. – №1(21), вып.4.-С. 13-19.
7. Novak M, Žegura B, Baebler Š, Štern A, Rotter A, Stare K, Filipič M. Influence of selected anti-cancer drugs on the induction of DNA double-strand breaks and changes in gene expression in human hepatoma HepG2 cells // Environ Sci Pollut Res Int. – 2015 Sep 22. – pp 1-11.

References

1. Balows A. Manual Of Clinical Microbiology. (10th edn) / Philadelphia: Churchill Livingstone – 2000. – 143 p.
2. Sycheva L. P., Kovalenko M. A., Sheremet'eva S. M. i dr. Izuchenie mutagenogo dejstva dioksida poliorgannym mikrojadernym metodom // Bjul. jeksperim. biol. med. – 2004. – T. 138. №. 8. – S. 188–190.
3. Prazdnova E.V., Chistyakov V.A., Mazanko M.S., Chmyhalo V.K., Churilov M.N. Determination of the specificity of ROS generation by the action of platinum-based drugs in SOS-lux test // Proceedings of the III International Sciences Congress "Problems and Prospects of Research in the Americas and Eurasia" (Buenos Aires, Argentina, 3-5 December 2014) . Buenos Aires, 2015. – P. 256-262.
4. Churilov M. N., Mazanko M. S., Prazdnova E. V. Nakoplenie mutacij antibiotikoustojchivosti pod dejstviem lekarstv-mutagenov // Ohrana okruzhajushhej sredy i racional'noe ispol'zovanie prirodnyh resursov : sbornik dokladov IX mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii aspirantov i studentov / DonNTU, DonNU – Doneck: GUVZ "DonNTU", 2015. – S. 405-407.
5. Durnev, A.D., Dubovskaja, O.Ju., Nigarova, Je.A., Seredenin, S.B. Rol' svobodnyh radikalov kisloroda v mehanizme mutagenogo dejstvija dioksida // Him.-farm. zhurn. – 1989. – T. 23. №. 11. – S. 1289-91.
6. Konovalenko A.B., Novikov O.O. Analiticheskaja harakteristika lekarstvennyh soedinenij grupy 5-nitrofurana // Nauchnye vedomosti BelGU. Ser. Medicina. Farmakologija. – 2005. – №1(21), vyp.4.-S. 13-19.7. Novak M, Žegura B, Baebler Š, Štern A, Rotter A, Stare K, Filipič M. Influence of selected anti-cancer drugs on the induction of DNA double-strand breaks and changes in gene expression in human hepatoma HepG2 cells // Environ Sci Pollut Res Int. – 2015 Sep 22. – pp 1-11.



<https://twitter.com/JournalResearch>

Ссылки на новые статьи
«Международного научно-исследовательского журнала» Вы
сможете найти в **Твиттере**.



**Международный
Журнал**
@JournalResearch

Опубликовать статью, публикация
научных статей соискателей,
аспирантов, научных сотрудников.
Международный научно-
исследовательский журнал ISSN 2227-
6017
🕒 В Твиттере с сентября 2012

ТВИТЫ 2 666 ЧИТАТЕЛИ 50

Твиты Твиты и ответы



Международный Журнал @JournalResearch · сейчас

Post Edited: ИЗУЧЕНИЕ
РАСПРОСТРАНЕННОСТИ
ПОТРЕБЛЕНИЯ ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ
СРЕДИ РАБОЧИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ КАЗАХСТА [research-
journal.org/en/medicine/st...](https://research-journal.org/en/medicine/st...)

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.053

Мартусевич А.А.¹, Дерюгина А.В.², Ковалева Л.К.³, Мартусевич А.К.⁴¹младший научный сотрудник, Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр,²Доктор биологических наук, доцент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,³Кандидат биологических наук, Кировская государственная медицинская академия, ⁴Доктор биологических наук,

Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ИНГАЛЯЦИЯХ АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ КИСЛОРОДА**Аннотация**

Изучали ингаляционное воздействие активных форм кислорода (синглетного кислорода, озона в газовой фазе и увлажненного озона) на систему крови крыс. Установлено, что ингаляции активных форм кислорода изменяют гематологические показатели крыс, затрагивая в первую очередь эритроцитарное и лейкоцитарное звено системы крови, при этом синглетный кислород способствует гиперхромии эритроцитов, а ингаляции озоном в разных вариантах разнонаправлено изменяют состояние системы крови, влияя не только на содержание гемоглобина, но и на количество эритроцитов.

Ключевые слова: озон, синглетный кислород, ингаляции.

Martusevich A.A.¹, Derugina A.V.², Kovaleva L.K.³, Martusevich A.K.⁴¹Junior Researcher, Privolzhskii Federal Medical Research Centre, ²PhD in biology, Nizhny Novgorod State University,³PhD in biology, Kirov State Medical Academy, ⁴PhD in biology, Privolzhskii Federal Medical Research Centre**DYNAMICS OF SOME HEMATOLOGICAL PARAMETERS UNDER THE INHALATIONS OF REACTIVE OXYGEN SPECIES****Abstract**

We studied the effect of reactive oxygen species, such as singlet oxygen, dry and moistured ozone-oxygen mixture, on blood parameters. It was stated that the use of reactive oxygen species cause the changes in hematological parameters of the rats. In particular, we fixed that the inhalations of singlet oxygen lead to erythrocyte hyperchromia. At other side, the result of ozone-oxygen mixture action is associated with its additional parameters (dry or moisture state) and realized in dynamics of hemoglobin level and red blood cells count.

Keywords: ozone, singlet oxygen, inhalations.

Известно, что накопление в клетках продуктов перекисного окисления липидов является компонентом патогенеза многих заболеваний [1-4]. С другой стороны, протекание процессов липопероксидации служит важным звеном обновления клеточных мембран и средством обеспечения их пластичности [4-8]. В связи с этим, нормализация баланса в системе «прооксиданты - антиоксиданты» рассматривается как необходимый фактор поддержания гомеостаза на организменном уровне [2, 6, 7]. Этому способствуют различные лечебные технологии, предусматривающие системное или локальное применение активных форм кислорода (АФК) [7-9]. В настоящее время наибольшее распространение получила озонотерапия, причем превалирует ее системное применение (введение озонированного физиологического раствора) [9]. В то же время эффективность использования других вариантов введения в организм медицинского озона, в том числе ингаляционного, изучена недостаточно полно. Следует отметить, что ингаляционное воздействие оказывает как местный, так системный эффект.

С учетом того, что ингаляционная терапия вызывает реакцию со стороны системы крови, логично предположить, что применение АФК в газовой фазе будет способствовать изменению гематологических показателей. Подтверждением этого тезиса может служить то, что контроль лечебного и/или токсического эффекта различных соединений в качестве обязательного компонента включает изучение изменений в системе крови [10-12]. В связи с вышеперечисленным, целью данной работы явилось исследование динамики гематологических показателей при ингаляциях различными АФК в эксперименте.

Материал и методы исследования

Эксперимент выполнен на 35 белых крысах-самцах линии Wistar массой 200-220гр. Животные были разделены на 4 группы: интактная (10 крыс, с которыми не выполняли никаких манипуляций) и 3 экспериментальных (10 крыс, получавших ингаляции синглетным кислородом; 10 крыс, которым проводили ингаляции озоном с концентрацией 60 мкг/л; 10 крыс, получавших ингаляции увлажненным озоном при пропускании его через воду). Синглетный кислород получали с помощью аппарата Airnergy (Германия), а медицинский озон – с применением озонатора «Медозонс БМ-03». Ингаляции проводили в утренние часы ежедневно в течение 10 дней. На 11-й день животных выводили из эксперимента путем декапитации с предварительной перерезкой сонной артерии под эфирным наркозом. Гематологические показатели оценивали на автоматическом анализаторе Cell-Dyn 610 (USA). Оценку эффекта ингаляционных воздействий производили по количеству эритроцитов и лейкоцитов, а также по содержанию гемоглобина и гематокриту. Полученные данные были обработаны с помощью программ Statistica 6.0 и Microsoft Excel с использованием методов одномерной статистики. Результаты представлены в виде $M \pm m$.

Результаты и обсуждение

В группе, получавшей ингаляции синглетным кислородом, выявлено достоверное увеличение количества гемоглобина ($96,4 \pm 2,3$ г/л до $118,7 \pm 8,8$ г/л; $p < 0,05$) при сохранявшемся на уровне интактных животных количестве эритроцитов ($p > 0,05$), что свидетельствует об усилении газотранспортной функции эритроцитов за счет гиперхромии. При ингаляции озоном наблюдали достоверное ($p < 0,05$) увеличение гематокрита (по сравнению с интактными животными и группой, получавшей синглетный кислород в виде ингаляций на 28% и 31% соответственно), что свидетельствует о гемоконцентрации. Тенденция повышения гемоглобина сохраняется по сравнению с контрольной и ингалированной синглетным кислородом группой (до 150 ± 10 г/л; $p < 0,05$ по отношению к обеим группам) при

неизменном уровне эритроцитов. Гемоконцентрация, на наш взгляд, может быть связана либо с увеличением объема клеточной массы, либо с развивающимися явлениями дегидратации организма. Увеличение количества лейкоцитов (в основном, за счет лимфоцитов) по сравнению с интактными животными (с $2,4 \pm 0,36 \cdot 10^9$ /л до $3,56 \pm 0,073 \cdot 10^9$ /л; $p < 0,05$) свидетельствует о возможной активации клеточного звена иммунитета. У животных, получавших ингаляции увлажненным озоном (пропускание озона через воду) наблюдалось увеличение ($p < 0,05$) уровня лейкоцитов (за счет лимфоцитарного звена как по сравнению с интактными, так и с животными, получавшими синглетный кислород (на 33% и 25% соответственно; $p < 0,05$). Гиперхромия эритроцитов в данной группе наиболее выражена по сравнению со всеми остальными группами ($p < 0,05$). Отсутствие явления гемоконцентрации свидетельствует, на наш взгляд, о более мягком, по сравнению с чистым озоном, воздействии на организм.

Выводы

1. Ингаляционное применение активных форм кислорода значительно изменяет гематологические показатели крыс, затрагивая в первую очередь эритроцитарное и лейкоцитарное звено системы крови, а также существенно влияет на гематокрит.

2. Синглетный кислород в виде ингаляций способствует оптимизации газотранспортной функции эритроцитов за счет гиперхромии.

3. Ингаляции озоном в разных вариантах (в газовой фазе и в увлажненном виде) разнонаправленно изменяют состояние системы крови, влияя не только на содержание гемоглобина, но и на количество красных кровяных клеток.

Литература

1. Крылов В.Н., Дерюгина А.В., Гришина А.А. Изменение электрофоретической подвижности эритроцитов и липидного спектра их мембран при различных стрессовых воздействиях // Гематология и трансфузиология. - 2010. - №3. - С. 40-43.

2. Казимирко В.К. с соавт. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная терапия. Киев: Морион, 2004. 160 с.

3. Маннапова Р.Т., Рапиев Р.А., Магадеев К.Р. Адаптационные реакции крови при экспериментальном гипотиреозе крыс // Морфология. - 2008. - Т. 133, №2. - С. 83-84.

4. Young I.S., Woodside J.V. Antioxidant in health and disease // J. Clin. Pathol. 2001. Vol. 54. P. 176-186.

5. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функция. М.: Мир, 1997. 624 с.

6. Лакомкин В.Л., Коркина О.В., Цыпленкова В.Г. с соавт. Защитное действие убихинона (коэнзима Q10) при ишемии и реперфузии сердца // Кардиология. - 2002. - Т. 42, №12. - С. 51-55.

7. Костюк В.А., Потапович А.И. Биорадикалы и биоантиоксиданты. Минск: БГУ, 2004. 174 с.

8. Мартусевич А.А., Перетягин С.П., Мартусевич А.К. Молекулярные и клеточные механизмы действия синглетного кислорода на биосистемы // Современные технологии в медицине. - 2012. - №2. - С. 128-134.

9. Перетягин С.П., Стручков А.А., Мартусевич А.К. с соавт. Применение озона как средства детоксикации в раннем периоде ожоговой болезни // Скорая медицинская помощь. - 2011. - Т. 12, №3. - С. 39-43.

10. Большухин С.Ю., Косых А.А., Перетягин С.П. с соавт. Экспериментальное изучение состояния липопероксидации при введении озона в условиях острой и хронической интоксикации // Фундаментальные исследования. - 2011. - №9. - С. 15-20.

11. Калимуллина Л.Б., Ахмадеев А.В. Гематологические характеристики крыс линии wag/tij в постнатальном онтогенезе // Успехи современного естествознания. - 2005. - №10. - С. 58.

12. Новожилов А.В., Катюхин Л.Н. Динамика гематологических показателей крови белых крыс в постнатальном онтогенезе // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. - 2008. - Т. 44, №6. - С. 613-621.

References

1. Krylov V.N., Derjugina A.V., Grishina A.A. Izmenenie jelektroforeticheskoj podvizhnosti jeritrocitov i lipidinogo spektra ih membran pri razlichnyh stressovyh vozdeystviyah // Gematologija i transfuziologija. - 2010. - №3. - S. 40-43.

2. Kazimirko V.K. s soavt. Svobodnoradikal'noe okislenie i antioksidantnaja terapija. Kiev: Morion, 2004. 160 s.

3. Mannapova R.T., Rapiev R.A., Magadeev K.R. Adaptacionnye reakcii krovi pri jeksperimental'nom gipotireoze krys // Morfologija. - 2008. - T. 133, №2. - S. 83-84.

4. Young I.S., Woodside J.V. Antioxidant in health and disease // J. Clin. Pathol. 2001. Vol. 54. P. 176-186.

5. Gennis R. Biomembrany: Molekul'naja struktura i funkciya. M.: Mir, 1997. 624 s.

6. Lakomkin V.L., Korkina O.V., Cyplenkova V.G. s soavt. Zashhitnoe dejstvie ubihinona (koenzima Q10) pri ishemii i reperfuzii serdca // Kardiologija. - 2002. - T. 42, №12. - S. 51-55.

7. Kostjuk V.A., Potapovich A.I. Bioradikaly i bioantioksidanty. Minsk: BGU, 2004. 174 s.

8. Martusevich A.A., Peretjagin S.P., Martusevich A.K. Molekul'nyye i kletochnye mehanizmy dejstvija singletnogo kisloroda na biosistemy // Sovremennye tehnologii v medicine. - 2012. - №2. - S. 128-134.

9. Peretjagin S.P., Struchkov A.A., Martusevich A.K. s soavt. Primenenie ozona kak sredstva detoksikacii v rannem periode ozhogovoj bolezni // Skoraja medicinskaja pomoshh'. - 2011. - T. 12, №3. - S. 39-43.

10. Bol'shuhin S.Ju., Kosykh A.A., Peretjagin S.P. s soavt. Jeksperimental'noe izuchenie sostojanija lipoperoksidacii pri vvedenii ozona v uslovijah ostroj i hronicheskoy intoksikacii // Fundamental'nye issledovaniya. - 2011. - №9. - S. 15-20.

11. Kalimullina L.B., Ahmadeev A.V. Gematologicheskie harakteristiki krys linii wag/tij v postnatal'nom ontogeneze // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. - 2005. - №10. - S. 58.

12. Novozhilov A.V., Katjuhin L.N. Dinamika gematologicheskikh pokazatelej krovi belyh krys v postnatal'nom ontogeneze // Zhurnal jevoljucionnoj biohimii i fiziologii. - 2008. - T. 44, №6. - S. 613-621.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.071

Рехвиашвили Э.И.¹, Кабулова М.Ю.², Гревцова С.А.², Айлярова М.К.³¹Доктор биологических наук, профессор; ²кандидат биологических наук, доцент; ³старший преподаватель, Горский Аграрный Университет**ОСОБЕННОСТИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СПОНТАННЫХ ТРЕМАТОДОЗАХ****Аннотация***Иммунная система обеспечивает защиту организма от различных агентов, и существует контроль за антигенным гомеостазом организма, процессами дифференцировки и пролиферации клеток.**Нарушения иммунитета при гельминтозах не ограничиваются изменениями гуморального иммунитета, а сопровождаются выраженными нарушениями клеточного звена иммунитета.***Ключевые слова:** иммунная система, трематодозы, Т- лимфоциты.Rehviashvili J.I.¹, Kabulova M.J.², Grevcova S.A.², Ajljarova M.K.³¹PhD in Biology, Professor, ²PhD in Biology, Associate professor, ³senior lecturer, Gorsky SAU**FEATURES OF NON-SPECIFIC RESISTANCE IN CATTLE IN SPONTANEOUS ANTITREMATODE****Abstract***The immune system protects the body from different agents, and there is monitoring of antigenic homeostasis, differentiation and proliferation of cells.**Disorders of immunity in helminthoses are not limited to changes in humoral immunity, and are accompanied by severe disturbances of cellular immunity.***Keywords:** immune system, trematode, T – lymphocytes.

Современные достижения иммунологии во многом изменили существовавшие представления об иммунной реактивности организма, его специфических и неспецифических защитно-адаптивных механизмов. Известно, что иммунная система не только обеспечивает защиту организма от различных агентов, но и существует контроль за антигенным гомеостазом организма, процессами дифференцировки и пролиферации клеток.

Исследованиями в этой области установлено, что нарушения иммунитета при гельминтозах не ограничиваются изменениями гуморального иммунитета, а сопровождаются выраженными нарушениями клеточного звена иммунитета. Изменение функций Т-клеток связано с наличием в крови растворимого фактора иммунной супрессии, в том числе и при гельминтозах.

Образуются циркулирующие иммунные комплексы, аутоантитела, отмечены и другие изменения в иммунной системе [3].

В настоящей работе представлена иммунологическая характеристика животных спонтанно зараженных фасциолами и дикроцелиями.

Работу проводили на 52 головах молодняка крупного рогатого скота, спонтанно зараженного гельминтами. Зараженность животных фасциолами и дикроцелиями определяли путем копрологических исследований фекалий методом последовательных смывов. Все животные были подвергнуты детальному иммунологическому исследованию. Перед началом опыта животные были поделены на 4 группы: 1-ая группа (12 голов) была заражена только фасциолами, 2-ая (15) - фасциолами и дикроцелиями, 3-ья (8 голов) заражены только дикроцелиями, 17 голов крупного рогатого скота были свободны от гельминтов по данным копрологии и составляли 4-ую группу. При исследовании определяли Т- и В- системы иммунитета.

Подсчет субпопуляций проводили в теофиллиновом тесте по методу Limatibul (1978). Уровень иммуноглобулинов по методу Manchini в модификации Ю.Н.Федорова (1984).

Результаты исследований

Данные иммунологических исследований приведены в таблице №1. Характерных клинических изменений нами не отмечено у животных всех подопытных групп.

Таблица 1 – Данные иммунобиологического статуса животных, спонтанно зараженных фасциолами и дикроцелиями

№ группы	Уровень сывороточных иммуноглобулинов			Абсолютное число Т-лимфоцитов			Соотношение Тлимфоцитов Тфр/Тфч	Абсолютное число В-лимфоцитов
	общие	Иммуноглобулин М	Иммуноглобулин G	Т-общие	Тфр-Е-РОК	Тфч-Е-РОК		
1	6,0 ± 0,02	2,0 ± 0,01	4,0 ± 0,04	3450 ± 315	786,4 ± 24	830,2 ± 42,8	0,9 ± 0,1	1535 ± 64,2
2	7,2 ± 0,01	2,4 ± 0,02	4,8 ± 0,04	3924 ± 242	697,3 ± 28	904,4 ± 74,4	0,61 ± 0,2	1374 ± 8260
3	6,0 ± 0,02	1,8 ± 0,01	4,2 ± 0,1	4790 ± 195	784,8 ± 31	87663±68 ,2	0,9 ± 0,1	1740 ± 61
4	4,9 ± 0,05	0,9 ± 0,01	3,9 ± 0,1	4990 ± 154	952,2 ± 19,2	474 ± 38,2	2,0 ± 2,0	1998 ± 54

Исследование биохимических показателей, отражающих функциональное состояние печени, позволило выявить изменения, свидетельствующие о нарушении белковосинтетической функции печени. У половины зараженных животных было снижено содержание альбуминов до 45,4 - 52,41. Наряду с этим отмечалось повышение уровня общего белка и гамма-глобулинов. Коэффициент А/Г у животных зараженных фасциолами и смешанной инвазией были ниже нормы и составлял 0,8%. Содержание сывороточных иммуноглобулинов имело тенденцию к увеличению у всех зараженных животных по сравнению с контрольными. Наибольшие различия в содержании иммуноглобулинов зарегистрированы: у животных, зараженных смешанной инвазией. Так, концентрация иммуноглобулина М была в 2,0 - 2,5 раз выше у зараженных животных по сравнению с контрольными, а иммуноглобулина G в 1,1 - 1,3 раза [2].

При исследовании Т-клеточного звена иммунитета в теофиллиновом тесте мы выявили значительные сдвиги в иммунном статусе. Так, содержание теофиллинрезистентных Е-РОК (Тфр-Е-РОК) снижалось у всех подопытных животных, но наиболее выраженным оно было в группе животных, зараженных смешанной инвазией и составляло $697,3 \pm 28,8$ Тфр-Е-РОК/мкл. Особенно информативным было соотношение Тфр-Е-РОК/ Тфч-Е-РОК, которое у незараженных составляло $2,03 \pm 0,2$, а у зараженных животных от $0,61 \pm 0,02$ до $0,9 \pm 0,01$. Следует отметить, что с помощью теофиллинового теста можно косвенно судить о характере изменений содержания циклических нуклеотидов в лимфоцитах, являющихся, как известно, универсальными регуляторами внутриклеточных процессов. Этот тест может дать весьма важную информацию о характере реакции клеток при различных патологических состояниях, в частности, при трематодозах животных он является показательным [1].

Таким образом, при изучении факторов неспецифической резистентности при трематодозах крупного рогатого скота выявлены существенные изменения их содержания. Особо значительными были изменения в Т-системе иммунитета.

Выводы

1. Иммунологический статус спонтанно зараженных животных ниже уровня контрольных (незараженных) по показателям неспецифической резистентности.
2. У спонтанно зараженных трематодами животных уровень сывороточных иммуноглобулинов М и G значительно выше, чем у здоровых животных.
3. В периферической крови всех обследованных животных выявлено уменьшение общего числа Е-РОК, Тфр-Е-РОК, а также снижение Тфр-Е-РОК/ Тфч-Е-РОК.

Литература

1. Коррекция иммунной системы овец при фасциолезе Рехвиашвили Э.И., Гревцова С.А., Кабулова М.Ю. Инновационная наука. 2015. Т. 3. № 4. С. 35-39.
2. Влияние смешанных инвазий гельминтов на продуктивность и биологические свойства убойной продукции крупного рогатого скота Тохаева А.И., Кишტიкова Ф.И., Шипшев Б.М., Калабеков М.И., Биттиров А.М., Мантаева С.Ш., Шахбиев Х.Х., Рехвиашвили Э.И., Корноухова И.И., Годизов П.Х. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. №88. С. 913-923.
3. Эколого-эпизоотологические особенности трематодозов жвачных животных в условиях северного и центрального Кавказа и иммунобиологические основы их профилактики Рехвиашвили Э.И. диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Иваново, 2002г.

References

1. Korrekciya immunnnoj sistemy ovec pri fascioleze Rehviashvili Je.I., Grevcova S.A., Kabulova M.Ju. Innovacionnaja nauka. 2015. T. 3. № 4. S. 35-39.
2. Vlijanie smeshannyh invazij gel'mintov na produktivnost' i biologicheskie svojstva ubojnoj produkcii krupnogo rogatogo skota Tohaeva A.I., Kishtikova F.I., Shipshev B.M., Kalabekov M.I., Bittirov A.M., Mantaeva S.Sh., Shahbiev H.H., Rehviashvili Je.I., Kornouhova I.I., Godizov P.H. Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. №88. S. 913-923.
3. Jekologo-jepizootologicheskie osobennosti trematodozov zhvachnyh zhivotnyh v uslovijah severnogo i central'nogo Kavkaza i immunobiologicheskie osnovy ih profilaktiki Rehviashvili Je.I. dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskikh nauk / Ivanovo, 2002g.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.130

Соколова Т.Л.

Кандидат биологических наук, ФГБОУ ВПО Костромской государственной университет имени Н.А. Некрасова

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЫ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ЛЮМБРИЦИД В ПОЧВЕННОМ ПРОФИЛЕ**

Аннотация

В статье рассмотрено – биоиндикационная роль люмбрицид, значение почвенно-экологических условий на численность и распределение люмбрицид в почвенном профиле, биоразнообразие данной группы почвенной мезофауны в районе исследования.

Ключевые слова: биоиндикация, биоразнообразие, морфо-экологические группы люмбрицид.

Socolova T.L.

PhD in Biology,

Kostroma State University named after N.A.Nekrasov

**THE INFLUENCE OF MAIN SOIL CHARACTERISTICS ON THE NUMBER AND DISTRIBUTION
OF LUMBRICIDAE IN THE SOIL PROFILE**

Abstract

The article describes the bioindicative role of lumbricid, the value of soil-ecological conditions on the number and distribution of lumbricid in the soil profile, the biodiversity of this group of soil mesofauna of the study area.

Keywords: bioindication, biodiversification, morpho-ecological groups of lumbricid.

Одним из основных направлений развития почвенной зоологии является изучение роли почвенных беспозвоночных в процессах почвообразования и поиски путей активизации их деятельности с целью повышения плодородия и продуктивности почв. Огромное значение в процессах почвообразования играют дождевые черви (Lumbricidae), которые участвуют в разложении мертвых растительных остатков, способствуя гумификации почв, стимулируют развитие ряда микроорганизмов, участвуют в создании водопрочных, агрономически ценных почвенных агрегатов, влияя на структуру почвы. Велика роль разрыхляющей и структурообразующей деятельности этой группы педомезобионтов. Так, благодаря разрыхляющей деятельности люмбрицид, почва приобретает высокую порозность, которая способствует поступлению влаги и достаточному количеству кислорода. Люмбрициды выступают как биоиндикаторы таких почвенных условий, как запас подстилки, обилие органических остатков, режим влажности, тип почвы (Гиляров, 1978; Криволучкий, 1994; Безкороваяная, 2001). Виды дождевых червей, входящие в состав той или иной морфо-экологической группы, по-разному ведут себя в отношении отдельных свойств почвы. Многие исследователи используют люмбрицид и для оценки антропогенного воздействия (Оливериусова Л., 1991; Криволучкий, 1994, Резниченко, 2015). Традиционными популяционными показателями при изучении индикационного значения люмбрицид служат общая плотность, численность, видовое разнообразие, параметры трофической структуры, вертикальное распределение этой группы педобионтов в почвенном профиле. Подобные исследования стали особенно актуальны в связи с необходимостью прогнозирования экологического состояния окружающей среды.

Для изучения численности, видового состава люмбрицид, и также выявления особенностей распределения их в почвенном профиле в период с 2006 по 2015 год автором использован метод почвенных проб при исследовании естественных и агробиоценозов в черте города Костромы и его окрестностях. Для изучения вертикального распределения различных видов люмбрицид почва разбиралась послойно: подстилка, 0-5 см, 5-10 см, 10-20 см, 20-30 см, 30-40 см. Для идентификации видов дождевых червей использован определитель Т.С. Всеволодовой-Перель (1997). Район исследования располагается в Среднерусской провинции дерново-подзолистых среднегумусовых почв, южно-таежной подзоны, которые характеризуются такими особенностями, как кислая реакция по всему профилю, относительно небольшое содержание гумуса (7 – 9 %), а также бесструктурность и бедность элементами минерального питания растений.

В почвах района исследования нами зарегистрировано 11 видов люмбрицид. Обнаруженные виды люмбрицид относятся к различным морфо-экологическим группам. Среди люмбрицид выделяют такие морфо-экологические типы, как питающиеся на поверхности почвы (подстилочные, почвенно-подстилочные, норники) и питающиеся почвенным перегноем или собственно-почвенные виды (верхнеярусные, среднеярусные, нижнеярусные, или норники). В верхних слоях почвенного профиля нами выявлены такие виды люмбрицид как *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus terrestris*, *Dendrobaena octaedra*, *Eisenia fetida*, *Dendrodrilus rubidus tenuis*, *Lumbricus castaneus*. Следует отметить, что такие родственные виды как *Lumbricus rubellus* и *Lumbricus terrestris* обитают на разной глубине. Так основная масса *Lumbricus rubellus* концентрируется в подстилке и в слое от 0 до 10 см, хотя он встречается и в более глубоких слоях почвы (до 15 – 25 см). В то же время, большая часть *Lumbricus terrestris* обнаружена на глубине 10 – 15 см, тогда как в подстилке данный вид не выявлен. Среди люмбрицид, относящихся к собственно-почвенным, в ходе исследования автором зарегистрированы такие виды, как *Aporrectodea caliginosa caliginosa*, *Aporrectodea rosea* и *Octolasion lacteum*. *Aporrectodea caliginosa caliginosa* относится к среднеярусным люмбрицидам, которые по наблюдениям автора, выявлены на глубине 15 – 40 см. Однако, основная масса червей данного вида обнаружена на глубине 15 – 25 см. При неблагоприятных погодных-климатических условиях (высокие температуры воздуха и отсутствие длительное время поступления влаги в почву), как это наблюдалось в 2006 году, данный вид был отмечен и в верхних горизонтах почвы. *Aporrectodea rosea* является нижнеярусной формой. Хотя ряд авторов отмечают, что при благоприятных условиях среды данный вид обитает и в верхних почвенных горизонтах (Перель, 1979, Матвеева, 1983). *Octolasion lacteum* относится к верхнеярусным люмбрицидам, выявлен автором на глубине 10 – 15 см.

Соотношение морфо-экологических групп обнаруженных в районе исследования различно в городских и пригородных биоценозах. Так, по результатам полевого исследования автором установлено, что в направлении пригородных экосистем доля подстилочных форм дождевых червей увеличивается с 27 % до 47,6 %. Это обусловлено, очевидно, тем, что мощность подстилки в данных биогеоценозах увеличивается и она меньше подвержена рекреационным нагрузкам. Доля почвенно-подстилочных форм больше в тех биотопах, где влажность почв составила до $26,76 \pm 2,68$ %, что является наиболее высокими показателями среди обследованных почв. Данный факт можно объяснить тем, что почвенно-подстилочные формы наиболее влаголюбивы. Собственно-почвенные формы люмбрицид также встречаются как в городских, так и в пригородных биогеоценозах, что, очевидно, связано с меньшим колебанием почвенных и климатических условий. Однако отмечена тенденция увеличения данной морфо-экологической группы люмбрицид в направлении фоновых биогеоценозов, наибольшее их число установлено в тех биотопах, где влажность почв максимальна. В независимости от морфо-экологического типа, а также активности люмбрицид, связанная с перенесением неблагоприятных условий для дождевых червей характерна сезонная активность. Так, в осенний период при понижении температуры, люмбрициды мигрируют на глубину до 1 м, где они сворачиваются в клубочки или сворачиваются в клубочки внутри построенных из собственных копролитов капсул.

По результатам исследований автором проведен анализ изменений численности и биомассы люмбрицид в связи с изменениями почвенных характеристик. Установлено, что Lumbricidae проявляют корреляцию с такими параметрами почвы, как содержание органического вещества, кислотность и влажность почв. Однако достоверные различия по численности данной группы педобионтов и показателем содержание гумуса в почве не установлены (коэффициент корреляции $0,48 \pm 0,07$, коэффициент достоверности $t = 6,85$, уровень значимости $\alpha \leq 0,001$). Достоверные различия числа люмбрицид отмечены по показателю биомасса. Коэффициент корреляции между биомассой Lumbricidae и содержанием органики составил $0,532 \pm 0,073$ ($P \geq 0,999$), по показателю влажности – $0,29 \pm 0,093$ ($P \geq 0,95$), по кислотности почв – $0,77 \pm 0,04$ ($P \geq 0,999$). Следовательно, биомассу можно считать более важным показателем почвенных условий.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что распределение дождевых червей в почвенном профиле преимущественно определяется экологическими особенностями конкретного вида. Дождевые черви характеризуются приуроченностью представителей отдельных видов к определенным вертикальным стациям почвенного профиля. Родственные виды, обитающие в сходных биотопах, как правило, обитают на разной глубине почвенного профиля. Однако следует учитывать, что активность в почвенном профиле и численность дождевых червей в разных экосистемах зависит от почвенно-экологических условий, в том числе и физико-химических свойств почв, а также действия неблагоприятных факторов среды. Почвенные условия оказывают влияние и на количественный состав данной группы педомезобионтов. В целом, распространение люмбрицид лимитируется такими факторами, как мощность подстилки и содержание гумуса в почве, а также влажностью почв. Однако влажность в большей степени влияет на сезонные процессы динамики численности педобионтов, чем на количественный и качественный состав педофауны.

Литература.

1. Безкорвайная И.Н. Биологическая диагностика и индикация почв. – Красноярск: Красноярск. Гос. аграр. ун-т, 2001. – 40 с.
2. Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви фауны России: Кадастр и определитель. – М.: Наука, 1997. – 102 с.
3. Гиляров М.С. Почвенные беспозвоночные как показатели почвенного режима и условий среды // Биологические методы оценки природной среды. – М.: Наука, 1978. – С. 78 – 89.
4. Криволицкий Д.А. Почвенная фауна в экологическом контроле. – М.: Наука, 1994. – 272 с.
5. Оливериюсова Л. Оценка состояния окружающей среды методом комплексной биоиндикации. // Биоиндикация и биомониторинг. – М.: Наука, 1991. – С. 39 – 44.
6. Резниченко И. С. Влияние выбросов Среднеуральского медеплавильного завода на популяции дождевых червей: дисс. канд. биологич. наук. – Омск, 2015. – 127 с.

References

1. Bezkorovajna I.N. Biologicheskaja diagnostika i indikacija pochv. – Krasnojarsk: Krasnojarsk. Gos. agrar. un-t, 2001. – 40 s.
2. Vsevolodova-Perel' T.S. Dozhdevye chervi fauny Rossii: Kadastr i opredelitel'. – M.: Nauka, 1997. – 102 s.
3. Giljarov M.S. Pochvennye bespozvonochnye kak pokazateli pochvennogo rezhima i uslovij sredy // Biologicheskije metody ocenki prirodnoj sredy. – M.: Nauka, 1978. S. 78 – 89.
4. Krivoluckij D.A. Pochvennaja fauna v jekologicheskom kontrole. – M.: Nauka, 1994. – 272 s.
5. Oliveriusova L. Ocenka sostojanija okružhajushhej sredy metodom kompleksnoj bioindikacii. // Bioindikacija i biomonitiring. – M.: Nauka, 1991. – S. 39 – 44.
6. Reznichenko I. S. Vlijanie vybrosov Sredneural'skogo medeplavil'nogo zavoda na populjacii dozhdevykh chervej: diss. kand. biologic.nauk. – Omsk: 2015. – 127 s.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.116

Ульянова А.С.

Аспирант 3-его года обучения, Астраханский государственный технический университет
**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ВИДОВОМ СОСТАВЕ ДОННЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ТЕРРИТОРИИ
АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Аннотация

Донные организмы играют важную роль в биоценозе любого водоема. Изучение динамики численности и биомассы являются одними из основных направлений в исследовании кормовой базы рыб. Видовой состав зообентоса также является важным направлением исследований. Эта статья представляет собой систематизированный перечень видов донных организмов, отмеченных в дельте Волги на территории Астраханской государственной природного биосферного заповедника.

Ключевые слова: зообентос, дельта Волги, видовой состав, Астраханский заповедник.

Ulyanova A.S.

Postgraduate student, Astrakhan State Technical University

**SOME DATA ABOUT SPECIES COMPOSITION OF BENTHIC ORGANISMS IN THE TERRITORY OF THE
ASTRAKHAN STATE NATURE BIOSPHERE RESERVE**

Abstract

Benthic organisms play important role in biocenosis of any water body. The study dynamics abundance and biomass is one of the main areas in the study fodder base fish. The species composition of zoobenthos also is important line of research. This article presents a systematic list of species benthic organisms, which was identified in the Volga delta in the territory of the Astrakhan State Nature Biosphere Reserve.

Keywords: zoobenthos, the Volga delta, species composition, Astrakhan Reserve.

Analysis of existing environment and benthic communities in the Volga delta is one of the promising areas in Hydrobiology in our region. As plankton organisms, bottom organisms are excellent indicators of water quality in various water bodies (reservoirs, lakes, rivers, sea). There are many methods of biomonitoring and various variations thereof, which are based on species diversity [2, 59].

Macrozoobenthos is essential component of freshwater ecosystems. It is the main component feed base for many commercial fish. Synergies between fish fauna and water body's food potential is not fully known, which leads to destocking of fish stocks in the region and emergence problems professional engagement and interaction different structural organizations. Therefore, the study of the species composition of benthic organisms playing important role.

Earlier works carried out in the territory of the Astrakhan State Nature Biosphere Reserve was devoted to study numbers and seasonal abundance some zoobenthos groups [1, 371]. The list of the most common species devoted in two sites of the reserve was given for the first time ever in this work. Studying the quantitative characterization of benthic communities has been suggested that there is a zonal distribution of different groups of benthic organisms in the Volga delta.

The samples of zoobenthos were collected from March 2012 to October 2014 in the territory of Damchiksky and Obzorovsky sites of the Astrakhan State Nature Reserve.

Sampling and treatment of samples were carried out according to the conventional method. There were selected and determined 264 samples.

At the territory of Damchiksky site was found 27 species belonging to 24 genera, 17 families and 11 orders:

1. Order Megaloptera
 - a. Family Sialidae
 - i. Genus Salis
 - I. Sp. *S. sordida* (Klingstedt, 1932)
2. Order Arhynchobdellida
 - a. Family Erpobdellidae
 - i. Genus Herpobdella
 - I. Sp. *H. octoculata* (Linnaeus, 1758)
3. Order Rhynchobdellida
 - a. Family Piscicolidae
 - i. Genus Caspiobdella
 - I. Sp. *C. caspica* (Selensky, 1915)
 - b. Family Glossiphoniidae
 - i. Genus Hemiclepsis
 - I. Sp. *H. marginata* (Muller, 1774)
4. Order Amphipoda
 - a. Family Gammaridae
 - i. Genus Gammarus
 - I. Sp. *G. minutus* ()
 - II. *G. caspius* (Pallas, 1771)
 - ii. Genus Chaetogammarus
 - I. Sp. *Ch. behningi* (Martynov, 1919)
 - iii. Genus Amathillina
 - I. Sp. *A. maximovitschi* (G.O. Sars, 1896)
 - b. Family Pontogammaridae

- i. Genus Pandorites
- I. Sp. *P. podocerooides* (G.O. Sars, 1895)
- c. Family Pontogeneiidae
- i. Genus Paramoera
- I. Sp. *P. udehe* (Derzhavin, 1930)
- 5. Order Odonata
- a. Family Gomphidae
- i. Genus Lindenia
- I. Sp. *L. tetraphylla* (Vander Linden, 1825)
- b. Family Platycnemididae
- i. Genus Platycnemis
- I. Sp. *P. pennipes* (Pallas, 1771)
- c. Family Aeshnidae
- i. Genus Brachytron
- I. Sp. *B. pratense* (Müller, 1764)
- 6. Order Diptera
- a. Family Chironomidae
- i. Genus Chironomus
- I. Sp. *Ch. plumosus* (Linnaeus, 1758)
- II. *Ch. Annularius* (Meigen, 1818)
- ii. Genus Paratanytarsus
- I. Sp. *P. austriacus* (Kieffer, 1924)
- iii. Genus Paraphaenocladus
- I. Sp. *P. pseudirritus* (Strenzke, 1950)
- b. Family Ceratopogonidae
- i. Genus Mallochohelea
- I. Sp. *. munda* (Loew, 1864)
- II. *M. setigera* (Loew, 1864)
- ii. Genus Nilobezzia
- I. Sp. *N. formosa* (Loew, 1869)
- iii. Genus Ceratopogon
- I. Sp. *C. grandiforceps* (Kieffer, 1913)
- 7. Clade Caenogastropoda
- a. Family Viviparidae
- i. Genus Viviparus
- I. Sp. *V. viviparus* (Linnaeus, 1758)
- 8. Order Veneroida
- a. Family Dreissenidae
- i. Genus Dreissena
- I. Sp. *D. polymorpha* (Pallas, 1771)
- 9. Order Mysida
- a. Family Mysidae
- i. Genus Limnomysis
- I. Sp. *L. benedeni* (Czerniavsky, 1882)
- ii. Genus Paramysis
- I. Sp. *P. lacustris* (Czerniavsky, 1882)
- 10. Order Ephemeroptera
- a. Family Caenidae
- i. Genus Caenis
- I. Sp. *C. horaria* (Linnaeus, 1758)
- 11. Order Isopoda
- a. Family Asellidae
- i. Genus Asellus
- I. Sp. *A. aquaticus* (Linnaeus, 1758)

At the territory of Obzhorovsky site was found 21 species belonging to 19 genera, 19 families and 14 orders:

- 1. Order Isopoda
- a. Family Asellidae
- i. Genus Asellus
- I. Sp. *A. aquaticus* (Linnaeus, 1758)
- 2. Order Diptera
- a. Family Chironomidae
- i. Genus Polypedilum
- I. Sp. *P. exectum* (Kieffer, 1922)
- b. Family Tabanidae
- i. Genus Tabanus
- 1. Sp. *T. autumnalis* (Linnaeus, 1761)

3. Order Hygrophila
 - a. Family Lymnaeidae
- i. Genus Radix
 1. Sp. *R. lagotis* (Schränk, 1803)
 2. Sp. *R. ovate* (Draparnaud, 1805)
4. Order Cumacea
 - a. Family Pseudocumatidae
- i. Genus Pterocuma
 1. Sp. *P. pectinata* (Sowinsky, 1893)
5. Order Odonata
 - a. Family Gomphidae
- i. Genus Lindenia
 1. Sp. *L. tetraphylla* (Vander Linden, 1825)
- b. Family Coenagrionidae
- i. Genus Coenagrion
 1. Sp. *C. vernal* (Hagen, 1839)
6. Order Rhynchobdellida
 - a. Family Piscicolidae
- i. Genus Piscicola
 1. Sp. *P. geometra* (Linnaeus, 1761)
7. Order Trichoptera
 - a. Family Ecnomidae
- i. Genus Ecnomus
 1. Sp. *E. tenellus* (Rambur, 1842)
- b. Family Phryganeidae
- i. Genus Agrypnia
 1. Sp. *A. picta* (Kolenati, 1848)
- c. Family Sericostomatidae
- i. Genus Gumaga
 1. Sp. *G. orientalis* (Martynov, 1935)
8. Order Ephemeroptera
 - a. Family Caenidae
- i. Genus Caenis
 1. Sp. *C. robusta* (Eaton, 1884)
9. Clade Caenogastropoda
 - a. Family Viviparidae
- i. Genus Viviparus
 1. Sp. *V. viviparus* (Linnaeus, 1758)
- b. Family Lithoglyphidae
- i. Genus Lithoglyphus
 1. Sp. *L. naticoides* (Pfeiffer, 1828)
10. Order Veneroida
 - a. Family Dreissenidae
- i. Genus Dreissena
 1. Sp. *D. polymorpha* (Pallas, 1771)
11. Order Arhynchobdellida
 - a. Family Erpobdellidae
- i. Genus Herpobdella
 1. Sp. *H. octoculata* (Linnaeus, 1758)
12. Order Lepidoptera
 - a. Family Crambidae
- i. Genus Parapoynx
 1. Sp. *P. stratiotata* (Linnaeus, 1758)
13. Order Rhynchobdellida
 - a. Family Glossiphoniidae
- i. Genus Helobdella
 1. Sp. *H. stagnalis* (Linnaeus, 1758)
14. Order Pulmonata
 - a. Family Succineidae
- i. Genus Oxyloma
 1. Sp. *O. dunkeri* (L. Pfeiffer, 1865)
 2. *O. Hirasei* (H.A. Pilsbry, 1901)

As a result of this work Data about modern species composition of benthic organisms in the Volga delta were obtained. There are more than 43 species of organisms was defined during 2012 - 2014.

The patterns of distribution of organisms was revealed after comparative analysis of benthic fauna on western (Damchiksky site) and eastern (Obzhorovsky site) of the delta.

There is a wide variety of benthic organisms in the western part of the delta - 27 species. The number species of bottom organisms in the eastern part is only 21 species. However, in Damchiksky site was observed only 11 groups of benthic organisms, while 14 groups were observed in Obzhorovsky site.

In addition in the territory of both sites of the reserve can be identified typical benthic fauna's representatives. For example, some species from Megaloptera, Amphipoda, Mysida, families Glossiphoniidae, Platycnemididae, Aeshnidae and Ceratopogonidae orders were noted only in the western part of the delta.

Some species from Hygrophila, Cumacea, Trichoptera, Lepidoptera and Pulmonata, as well as families Tabanidae, Coenagrionidae, Sericostomatidae, Lithoglyphidae orders were found only in the eastern part of the Volga delta.

The obtained data confirm the earlier suggestion about the zonal distribution of benthic organisms in the lower zone of the Volga delta.

References

1. Ульянова А.С., Крючков В.Н., 'Оценка степени влияния различных типов грунтов на структуру донных сообществ' International Scientific Conference "Caspian sea: past, present, future", Makhachkala, pp. 371-372.
2. Aarnio K., Mattila J., Törnroos A., Bonsdorff E., 2011, 'Zoobenthos as an environmental quality element: the ecological significance of sampling design and functional traits', Marine Ecology, Vol. 32, Issue Supp; ement s1, ph. 58–71.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.117

Усманов И.Ю.¹, Юмагулова Э.Р.², Овечкина Е.С.²,
Иванов В.Б.³, Щербakov А.В.⁴, Александрова В.В.², Иванов Н.А.⁵

¹Доктор биологических наук, ²кандидат биологических наук, ³кандидат педагогических наук, Нижневартковский государственный университет, ⁴кандидат биологических наук, Башкирский государственный университет, ⁵аспирант, Нижневартковский государственный университет

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-44-00028

АДАПТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ КУСТАРНИЧКОВ В АНТРОПОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ НА ОЛИГОТРОФНЫХ БОЛОТАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. 1. OXYCOCCUS PALUSTRIS PERS

Аннотация

В статье рассмотрены изменения морфофизиологических показателей *Oxycoccus palustris Pers.*, одного из распространенных видов вечнозеленых кустарничков олиготрофных болот Западной Сибири, в зависимости от трофности почв. Рассчитана корреляция по морфологическим параметрам.

Ключевые слова: адаптация, кустарнички, олиготрофные болота, морфофизиология, клюква болотная *Oxycoccus palustris Pers.*.

Usmanov I.Yu.¹, Yumagulova E.R.², Ovechkina E.C.²,
Ivanov V.B.³, Scherbakov A.B.⁴, Alexandrova V. V.², Ivanov N. A.⁵

¹PhD in Biology, ²PhD in Biology, ³PhD in Pedagogy, Nizhnevartovsk State University, ⁴PhD in Biology, Bashkir State University, ⁵postgraduate Nizhnevartovsk State University

ADAPTATION OF PROGRAM OF SWITCHING OF EVERGREEN DWARF SHRUBS ON OLIGOTROPIC BOGS OF WESTERN SIBERIA IN MAN-MADE CONDITIONS. I. OXYCOCCUS PALUSTRIS PERS

Abstract

The article deals with the changes of morphological parameters *Oxycoccus palustris Pers.*, one of the most common species of evergreen shrubs oligotrophic bogs of Western Siberia, depending on the trophic soils. Calculated the correlation of morphological parameters.

Keywords: adaptation, shrubs, oligotrophic swamps, morphophysiology, cranberry marsh *Oxycoccus palustris Pers.*.

В Западной Сибири находится крупнейший в России нефтегазодобывающий комплекс. В процессе разведки, обустройства и эксплуатации нефтяных месторождений растительный покров территории испытывал различные антропогенные воздействия. К наиболее широкомасштабным следует отнести механические нарушения и химическое загрязнение. В работах ряда авторов рассматриваются вопросы нефтегазового комплекса на воды, почвы, растительность и различные экосистемы региона [1, 2, 3].

Загрязнение нефтепродуктами территории очень мозаично: пятна сильного, среднего и слабого загрязнения чередуются случайным образом с относительно чистыми участками. Плотность загрязненных участков неравномерна по территории месторождений: большинство разливов приурочено обычно к местам прокладки нефтепроводов и кустам скважин [4, 5].

Главные особенности низменности Западной Сибири - исключительная равнинность территории, а также превышение осадков над испарением. Для болот характерно преобладание процессов накопления биомассы над ее разложением. Как следствие – интенсивный болотообразовательный процесс, в ходе которого накапливается неразложившаяся биомасса растений – торф [6, 7].

Факторами, определяющими трофический режим верховых болот, являются олиготрофность на фоне низких значений pH и дефицита кислорода в обводнённых массах торфа. В ходе освоения месторождения в болота могли попадать антропогенные примеси различного происхождения. В результате в болотных ландшафтах содержание элементов минерального питания может меняться, т.е. режим экстремальной олиготрофности может ослабляться.

Природные популяции *Oxycoccus palustris Pers.* являются эдификаторами и доминантами олиготрофных болот. Это означает, адаптированность вида к низкой обеспеченности всеми ресурсами на фоне короткого вегетационного периода.

Целью данной работы является исследование изменений морфофизиологических показателей и корреляции между ними при изменениях трофности почв у доминантного вида верховых болот *O. palustris*.

Объекты и методы

Экземпляры *Oxycoccus palustris* Pers. были отобраны на открытых участках болот в границах ассоциации *Sphagnetum pinetofruticulosum* (класс верховых болот *Oxycocco-Sphagnetum* Br.-Bl. Et Tx. 1943, порядок *Sphagnetalia magellanici* Kastn. Et Floss 1933, союз *Oxycocco-Empetrium hermaphroditic*).

Ассоциация отличается высоким постоянством *Oxycoccus palustris* и значительным участием *Carex globularis*, *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata*.

Рельеф выположенный, грядово-мочажинный, без выраженных стоков. Почвы торфяно-глеевые, с торфяным слоем до 1 м.

Согласно проведенному районированию К.Е. Ивановым и С.М. Новиковым (1976) территория исследования относится к Лямин-Вахскому болотному району на территории зоны выпуклых олиготрофных болот, в которых входят 3 подрайона: Лямин-Пимский, Пим-Аганский, Аган-Вахский. Площадки для отбора проб растений *Oxycoccus palustris* Pers. расположены в Аган-Вахском подрайоне [8].

Отбор проб проводили на 6 участках 100 м², расстояние между площадками 10 м.

Для анализа брали листья со среднего яруса растений. Число и вес листьев определяли с участков 25х25 см. Повторность 6-кратная.

Аммонийный азот и фосфор определяли фотоколориметрически [9, 10]; тяжелые металлы в почве (Fe, Cd, Cu, Pb, Mn, Zn) на атомно-абсорбционном спектрофотометре МГА-915, в растениях (Cd, Cu, Pb, Zn) с помощью комплекса вольтамперометрического СТА.

Суммы флавоноидов определяли в экстрактах по рутину [11], дубильных веществ методом спектрофотометрии [12], содержание свободных органических кислот в пересчете на яблочную кислоту [13].

Анатомические и морфологические измерения проводили на цифровом видео микроскопе HIROX KH-7700 (Япония). Площадь листьев определяли весовым методом [14].

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ Statistica 11.5; Excel 2005 из пакета Microsoft Office XP.

Результаты и обсуждение

Оценка химического состава почвогрунтов (табл.1) показала, что в условиях олиготрофного болота формируется существенная мозаичность: концентрации химических веществ, которые могут различаться в 5 и более раз, т.е. микроучастки олиготрофных болот заметно различаются между собой по уровню обеспеченности элементами питания (nutrition).

Таблица 1 – Химический состав почв на исследуемых участках (мг/кг)

	Участок					
	1	2	3	4	5	6
P	1,700±0,001	1,500±0,001	1,800±0,001	1,700±0,002	1,700±0,001	2,000±0,001
N	10,70±0,001	8,944±1,667	9,50±0,001	11,30±0,002	10,700±0,001	12,000±0,001
Cd	0,466±0,094	0,489±0,111	0,017±0,001	0,288±0,023	0,141±0,014	0,168±0,058
Pb	7,656±0,759	6,424±0,360	6,595±0,445	8,214±2,299	7,378±0,675	8,730±0,257
Cu	3,324±4,546	1,427±0,204	0,723±0,197	0,197±0,027	0,544±0,286	1,200±0,437
Zn	35,36±1,703	42,007±1,16	36,64±4,876	89,51±7,508	24,59±2,516	25,0±1,287
Fe	0,883±0,010	1,011±0,015	1,042±0,007	1,003±0,019	0,912±0,019	1,060±0,014
Mn	3,978±0,092	4,324±0,181	4,407±0,037	2,549±0,072	3,716±0,139	4,406±0,047

Мозаичность почвенных условий существенно повлияла на все исследованные параметры растений (табл. 2). При этом не удастся выделить один какой-либо параметр, который сильнее, чем другие, реагирует на меняющиеся комбинации химических элементов. В связи с этим, мы провели корреляционный анализ между параметрами растений (табл. 3). Изменения знаков (+/-, 0) корреляционных связей трактуются как отражение переопределения программ, формирующих количественные и качественные признаки растений [15, 16].

Таблица 2 – Морфофизиологические параметры в популяциях *O. palustris*

Параметр	Участки					
	1	2	3	4	5	6
P, мг/г	1,3	1,8	1,5	3,48	2,5	2,6
N, мг/г	6,2	5,8	6,6	7,1	8,4	6,4
Cd, мг/г	0,48	0,464	0,428	0,934	0,798	0,577
Pb, мг/г	0,664	0,311	0,422	0,202	0,84	0,699
Cu, мг/г	1,54	1,863	1,828	0,768	3,019	0,975
Zn, мг/г	39,27	34,27	60,188	46,05	37,45	33,3
Флавоноиды, %	1,51	2,46	2,37	2,26	1,046	1,28
Дубильные вещества, %	19,0	13,7	10,26	17	8,95	13,85
Органические к-ты, %	2,28	2,08	1,56	2,45	1,61	2,01
Органические к-ты (плоды), %	4,68	4,01	4,82	5,36	5,02	4,01
Количество листьев на растение	48,04	45,21	46,644	44,9	39,95	47,35
S листа, см ²	0,24	0,27	0,337	0,455	0,233	0,032

Продолжение табл. 2 – Морфофизиологические параметры в популяциях *O. palustris*

Параметр	Участки					
	1	2	3	4	5	6
S листьев / растение, см ²	1,12	0,96	1,174	1,318	0,782	0,119
Длина листа, см	0,71	0,82	0,765	0,867	1,064	0,945
Ширина листа, см	0,25	0,29	0,279	0,369	0,286	0,386
Количество растений на 0,25 м ²	62,22	39	49,22	76,25	161,5	99,75
Количество растений на 1 м ²	239,22	156	192,55	304,88	218,5	401
Толщина листа, мм	0,32	0,298	0,301	0,339	0,327	0,337
Толщина кутикулы, мм	0,004	0,04	0,004	0,006	0,006	0,006
Толщина верхнего эпидермиса, мм	0,016	0,016	0,016	0,017	0,018	0,018
Толщина нижнего эпидермиса, мм	0,007	0,07	0,07	0,012	0,01	0,011
Толщина столбчатой паренхимы, мм	0,086	0,084	0,087	0,122	0,13	0,13
Толщина губчатой паренхимы, мм	0,19	0,173	0,177	0,214	0,194	0,2
Длина проводящего пучка, мм	0,138	0,138	0,15	0,16	0,131	0,124
Ширина проводящего пучка, мм	0,161	0,226	0,181	0,145	0,144	0,127
Масса листьев, г	0,077	0,08	0,102	0,15	0,076	0,011
Масса растения, г	3,74	3,62	4,74	6,92	3,04	0,51
Масса растения/ м ²	0,29	0,289	0,48	1,07	0,23	0,005

Таблица 3 – Корреляционные связи между морфофизиологическими параметрами *O. palustris*

№ Оп точки	Всего значимых Корр.	Указаны пары параметров, между которыми коэффициент корреляции достоверен на уровне 0,95		Отношение (+/-) корреляции
		+ корреляции	- корреляции	
1	42	1-10, 1-22, 4-7, 4-8, 6-8, 7-19, 11-12, 11-13, 11-14, 11-15, 11-23, 11-26, 11-27, 12-13, 12-25, 12-26, 12-27, 13-25, 13-14, 13-15, 13-26, 13-16, 13-27, 14-15, 14-25, 14-26, 14-27, 15-16, 15-25, 15-26, 15-27, 16-17, 25-26, 25-27	3-4, 3-6, 3-7, 3-8, 8-17, 12-18, 16-23, 21-22	4,25
2	54	1-22, 3-5, 3-6, 5-6, 7-8, 9-11, 9-15, 9-16, 9-17, 9-26, 11-25, 14-15, 14-16, 14-17, 14-22, 14-25, 15-16, 15-17, 16-17, 17-27, 18-19, 18-24, 18-25, 24-27, 25-26, 25-27, 26-27	1-8, 1-10, 2-23, 3-10, 3-15, 3-26, 4-13, 4-26, 5-10, 5-15, 5-26, 6-11, 6-13, 6-26, 7-8, 10-22, 10-25, 11-13, 11-12, 12-13, 12-14, 13-25, 16-25, 17-25, 18-27, 19-24	1,16
3	27	5-19, 6-18, 9-10, 10-23, 12-15, 12-25, 12-26, 12-27, 13-25, 13-26, 13-27, 15-25, 15-26, 15-27, 16-17, 21-22, 25-26, 26-27, 25-27	2-14, 3-20, 5-7, 5-8, 5-9, 7-9, 7-11, 11-23	2,38
4	44	4-6, 5-6, 8-10, 9-10, 11-12, 11-13, 11-14, 11-15, 12-13, 12-15, 12-25, 12-26, 12-27, 13-14, 13-15, 13-25, 13-26, 13-27, 14-15, 14-25, 14-26, 14-27, 15-25, 15-26, 15-27, 18-22, 25-26, 25-27, 26-27	2-23, 5-9, 9-16, 9-17, 11-13, 11-14, 11-15, 11-24, 11-25, 11-26, 11-27, 19-24, 19-25, 19-26, 19-27	1,93
5	60	1-2, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-21, 2-5, 2-6, 2-7, 2-8, 2-21, 4-18, 5-6, 5-7, 5-8, 6-7, 6-8, 7-8, 7-21, 8-21, 9-10, 11-13, 11-14, 11-15, 11-16, 12-25, 12-26, 12-27, 13-14, 13-15, 13-16, 13-23, 13-26, 13-27, 14-15, 14-16, 14-26, 15-16, 17-25, 17-26, 17-27, 18-25, 18-26, 18-27, 23-26, 23-27, 25-26, 25-27, 26-27	3-16, 7-22, 4-9, 9-11, 9-14, 9-15, 9-18, 9-26, 9-27, 10-13, 10-23	4,45
6	55	1-4, 1-5, 1-6, 1-10, 1-21, 2-20, 4-5, 4-6, 4-7, 4-8, 4-9, 4-10, 4-23, 5-9, 5-10, 5-21, 5-23, 6-8, 6-9, 6-10, 7-10, 7-20, 9-10, 9-23, 10-23, 11-13, 12-15, 12-25, 12-26, 12-27, 14-19, 15-25, 15-26, 15-27, 16-17, 18-21, 25-26, 25-27, 26-27	3-26, 3-27, 11-14, 11-19, 12-18, 12-21, 13-14, 13-19, 14-24, 15-16, 15-17, 16-26, 16-27, 17-26, 17-27, 21-25	2,44

Параметры (табл. 3): **1** - P, **2** - N, **3** - Cd, **4** - Pb, **5** - Cu, **6** - Zn, **7** - флавоноиды, **8** - дубильные вещества, **9** - органические вещества, **10** - количество листьев, **11** - площадь листа, **12** - площадь листа на 1 растение, **13** - длина листа, **14** - ширина листа, **15** - количество растений на 0,25 кв м, **16** - количество растений на 1 м², **17** - толщина листа, **18** - толщина кутикулы, **19** - толщина верхнего эпидермиса, **20** - толщина нижнего эпидермиса, **21** - толщина столбчатой паренхимы, **22** - толщина губчатой паренхимы, **23** - длина проводящего пучка, **24** - ширина проводящего пучка, **25** - масса листьев, **26** - масса растения, **27** - масса растения на 1 м².

В результате проведенного исследования было установлено, что у растений не формируются устойчивые корреляционные комплексы. Велика доля слабых корреляций, знак которых может меняться. Большие значения коэффициента корреляций между морфофизиологическими параметрами сохраняется лишь у ограниченного списка корреляционных связей. У вечнозеленых кустарничков число значимых корреляций не превышало 15% от их возможного количества (табл. 3).

Таким образом, изменение доли реализованных корреляционных связей может происходить в ответ на изменение уровня самых разных экологических факторов - от количества доступных для растений элементов минерального питания до комплексных эколого-ценотических различий между естественными местообитаниями. Пластичности корреляционных связей распространяется на события, как основного, так и специализированного метаболизма.

Литература

1. Васильев С.В. воздействие нефтегазодобывающей промышленности на лесные и болотные экосистемы [Среднего Приобья] / РАН СО. Ин-т почвоведения и агрохимии; Ред. Гаджиев И.М. – Новосибирск: Наука, 1998. – 136 с.
2. Шепелев А.И., Шепелева Л.Ф., Фролов В.Н., Мазитов Р.Г. К методологии экологического мониторинга нефтегазозагрязненных земель таежной зоны Западной Сибири // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2005. - Т.5. - С.129-133.
3. Шепелев А.И. Шепелева Л.Ф. Геохимическая трансформация состава и свойств почв тайги Западной Сибири под влиянием нефтесолевых загрязняющих веществ // Мир науки, культуры, образования. = 2014. = № 6. - С.552-554.
4. Усманов И.Ю., Овечкина Е.С., Юмагулова Э.Р., Иванов В.Б., Щербakov А.В., Шаяхметова Р.И. Проблемы самовосстановления экосистем Среднего Приобья при антропогенных воздействиях нефтедобывающего комплекса // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2015. - №1. - С. 79-86.
5. Усманов И.Ю., Овечкина Е.С., Шаяхметова Р.И. Распространение нефтяного шлама // Вестник Нижневартовского государственного университета.- 2015. - №3. - С. 84-94.
6. Боч М.С. Флора и растительность болот Северо-Запада России и принципы их охраны / М. С. Боч, В. А. Смагин. – СПб.: Наука, 1993. – 224 с.
7. Растительный покров торфяных болот Среднего Приобья и закономерности его размещения / Г.Г. Куликова и др. // Вестн. МГУ биология и почвоведение. – 1971. - №2. - С.51-60.
8. Болота Западной Сибири и гидрологический режим / под ред. К.Е. Иванова, С.М. Новикова. Л.: Гидрометеиздат. - 1976. - 447 с.
9. Воскресенская О.Л. Большой практикум по биоэкологии. Ч. 1: учеб. пособие. Мар. гос. ун-т; / О.Л. Воскресенская, Е.А. Алябьева, М.Г. Половникова. – Йошкар-Ола, 2006. – 107 с.
10. Мартынова Н.А. Химия почв: органическое вещество почв : учеб.-метод. пособие / Н. А. Мартынова. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 255 с.
11. Мягчилов А.В. Флавоноиды растений *Fagopyrum sagittatum* Gilib. (гречихи посевной) и серпухи венценой (*Serratula coronata* L.) (методы выделения, идентификация веществ, перспективы использования) // Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. - Владивосток, 2015. – С. 58-59.
12. Цейтина А.Я. Определение комплекса катехинов фармацевтических препаратов из листьев чая / А.Я. Цейтина, М.Б. Жданова, Э.А. Петрова // Фармация.- 1971.- № 1.- С. 50-51.
13. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. - М.: Колос, 1976. - 256 с.
14. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений. – М.: Колос, 1982. – 271с.
15. Драгавцев В.А. Новый метод генетического анализа полигенных количественных признаков растений // Идентифицированный генофонд растений и селекция. – СПб.: ВИР, 2005. - 895 с.
16. Усманов И.Ю., Юмагулова Э.Р., Щербakov А.В., Цимбалюк А.И. Переключения программ адаптации вечнозеленых кустарничков Среднего Приобья в градиент трофности: сб. ст. междунар. конф. «Проблемы популяционной экологии. VI Любимцевские чтения 2015», Тольятти, 2015. С.316-320.

References

1. Vasil'ev S.V. vozdejstvie neftegazodobyvajushhej promyshlennosti na lesnye i bolotnye jekosistemy [Srednego Priob'ja] / RAN SO. In-t pochvovedenija i agrohimii; Red. Gadzhiev I.M. – Novosibirsk: Nauka, 1998. – 136 s.
2. Shepelev A.I., Shepeleva L.F., Frolov V.N., Mazitov R.G. K metodologii jekologicheskogo monitoringa neftegazozagryaznennyh zemel' taezhnoj zony Zapadnoj Sibiri // Interjekspos Geo-Sibir'. 2005. - T.5. - S.129-133.
3. Shepelev A.I. Shepeleva L.F. Geohimicheskaja transformacija sostava i svojstv pochv tajgi Zapadnoj Sibiri pod vlijaniem neftesolevyh zagryaznjajushhih veshhestv // Mir nauki, kul'tury, obrazovanija. = 2014. = № 6. - S.552-554.
4. Usmanov I.Ju., Ovechkina E.S., Jumagulova Je.R., Ivanov V.B., Shherbakov A.V., Shajahmetova R.I. Problemy samovosstanovlenija jekosistem Srednego Priob'ja pri antropogennyh vozdejstvijah neftedobyvajushhego kompleksa // Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2015. - №1. - S. 79-86.
5. Usmanov I.Ju., Ovechkina E.S., Shajahmetova R.I. rasprostranenie nefljanogo shlama // Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta.- 2015. - №3. - S. 84-94.
6. Boch M.S. Flora i rastitel'nost' bolot Severo-Zapada Rossii i principy ih ohrany / M. S. Boch, V. A. Smagin. – SPb.: Nauka, 1993. – 224 s.
7. Rastitel'nyj pokrov torfjanyh bolot Srednego Priob'ja i zakonovernosti ego razmeshhenija / G.G. Kulikova i dr. // Vestn. MGU biologija i pochvovedenie. – 1971. - №2. - S.51-60.

8. Bolota Zapadnoj Sibiri i gidrologicheskij rezhim / pod red. K.E. Ivanova, S.M. Novikova. L.: Gidrometeoizdat. - 1976. - 447 s.
9. Voskresenskaja O.L. Bol'shoj praktikum po biojologii. Ch. 1: ucheb. posobie Mar. gos. un-t; / O.L. Voskresenskaja, E.A. Aljabysheva, M.G. Polovnikova. – Yoshkar-Ola, 2006. – 107 s.
10. Martynova N.A. Himija pochv: organicheskoe veshhestvo pochv : ucheb.-metod. posobie / N. A. Martynova. – Irkutsk : Izd-vo IGU, 2011. – 255 s.
11. Mjagchilov A.V. Flavonoidy rastenij Fagopyrum sagittatum Gilib. (grechihi posevnoj) i serpuhi vencenosnoj (Serratula coronata L.) (metody vydelenija, identifikacija veshhestv, perspektivy ispol'zovanija) // Diss. na soisk. uch. st. kand. biol. nauk. - Vladivostok, 2015. – S. 58-59.
12. Cejtina A.Ja. Opreделение комплекса катехинов фармацевтических препаратов из list'ev chaja / A.Ja. Cejtina, M.B. Zhdanova, Je.A. Petrova // Farmacija.- 1971.- № 1.- S. 50-51.
13. Pleshkov B.P. Praktikum po biohimii rastenij. - M.: Kolos, 1976. - 256 s.
14. Tret'jakov N.N. Praktikum po fiziologii rastenij. – M.: Kolos, 1982. – 271s.
15. Dragavcev V.A. Novyj metod geneticheskogo analiza poligennyh kolichestvennyh priznakov rastenij // Identificirovannyj genofond rastenij i selekcija. – SPb.: VIR, 2005. - 895 s.
16. Usmanov I.Ju., Jumagulova Je.R., Shherbakov A.V., Cimbajuk A.I. Perekljuchenija programm adaptacii vechnozelenyh kustarnichkov Srednego Priob'ja v gradient trofnosti: sb. st. mezhdunarodn. konf. «Problemy populjacionnoj jekologii. VI Ljubishhevskie chtenija 2015», Tol'jatti, 2015. S.316-320.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.186

Фарисенков С.Э.¹, Беляев О.А.², Чуканов В.С.³¹Аспирант, ²соискатель, ³кандидат биологических наук,

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (№ 14-14-00208)

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ТЕЛА НА ЛЁТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕБЕЛЬЧАТОБРЮХИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ (HYMENOPTERA, APOCRITA)

Аннотация

Получены и проанализированы данные по ряду лётных характеристик стебельчатобрюхих перепончатокрылых разного размера. Показано, что с уменьшением размеров тела закономерно изменяются нагрузка на крылья, их удлинение, частота и амплитуда взмахов, сила тяги. Полученные данные помогут понять, какие адаптивные изменения претерпевает полёт в процессе миниатюризации насекомых.

Ключевые слова: размеры тела, полёт, лётные характеристики, Hymenoptera, Apocrita.

Farisenkov S.E.¹, Belyaev O.A.², Chukanov V.S.³,¹Postgraduate student, ²postgraduate student, ³PhD in Biology, Lomonosov Moscow State University

The work was supported by Russian Science Foundation(14-14-00208)

THE EFFECT OF BODY SIZE ON FLIGHT PARAMETERS OF APOCRITANS (HYMENOPTERA, APOCRITA)

Abstract

Data on flight parameters of apocritans of different size was obtained and analyzed. It was shown that reduction in body size leads to changes in wing loading and elongation, wingbeat frequency, stroke amplitude, and thrust. Our data could be useful for understanding of adaptive changes of insect flight in the course of miniaturization.

Keywords: body size, flight, Hymenoptera, Apocrita.

Размеры тела во многом определяют характеристики полёта насекомых, наряду с физиологией и морфологическими особенностями строения тела. Характер взаимодействия летящего насекомого с воздушной средой зависит от соотношения сил инерции и сил вязкого трения, выражающегося через число Рейнольдса, диапазон значений которого у насекомых лежит в интервале от 10 до 10⁴ [1]. На примере пчёл было показано, что с уменьшением размеров тела форма крыльев насекомых претерпевает аллометрические изменения [5]. У мельчайших представителей Hymenoptera узкая крыловая пластинка обрамлена длинными щетинками [3, 4], образующими значительную часть его площади, что, по-видимому, является адаптацией к полёту при докритических значениях числа Рейнольдса. В связи с миниатюризацией у стебельчатобрюхих перепончатокрылых отмечается повышенная частота взмахов крыльев [4]. В пределах таксономической группы относительно мелкие насекомые характеризуются более высокой частотой взмахов [1].

В ходе данной работы было исследовано влияние размеров тела различных стебельчатобрюхих перепончатокрылых, в том числе с позиции миниатюризации, на такие характеристики, как нагрузка на крылья, их удлинение, частоту, амплитуду и угол плоскости взмахов крыльев, силу тяги и скорость свободного полёта.

Материалы и методы.

Работа выполнена на представителях стебельчатобрюхих перепончатокрылых разных размерных групп и разного систематического положения (Таблица 1). Насекомых отлавливали в летнее время с 2011 по 2015 гг. в окрестностях Ботанического сада МГУ имени М.В.Ломоносова и Звенигородской биологической станции имени С.Н.Скадовского. Эксперименты проводили в лабораторных условиях на живых особях при температуре воздуха 23-27°C.

В лаборатории насекомых помещали в камеру размером 47×13×38 см с прозрачной передней стенкой и осуществляли видеозапись (60 кадров в секунду) свободного прямолинейного полета для последующего вычисления

его скорости (V). Для стимуляции насекомых к полёту использовали однопольный источник света и обдувание воздухом. Фиксировали максимальные значения скорости полёта для каждой особи.

Затем насекомых обездвигивали с помощью CO_2 и крепили за среднеспинку к булавке легкоплавкой смесью воска и канифоли. В закреплённом полёте записывали звук, сопровождающий работу крыльев, для вычисления частоты взмахов (n). Далее снимали высокоскоростное видео (1200 кадров в секунду) с фронтального и бокового ракурсов. Угол плоскости взмахов (β) измеряли в боковой проекции между продольной осью тела и линией, соединяющей крайние положения апекса переднего крыла. За амплитуду взмахов во фронтальной проекции (α') принимали угол, образованный основанием и крайними положениями апекса переднего крыла. Измерения углов по видеозаписям осуществляли с помощью программы Meazure, вычисление частоты взмахов на основе аудиозаписей – в программе Adobe Audition.

Для измерения движущей составляющей полной аэродинамической силы, или силы тяги (T), булавку с насекомым закрепляли на нижнем конце вертикальной гибкой пластины и фиксировали её максимальное отклонение от положения покоя в миллиметрах при закреплённом полёте. Предварительно пластина была откалибрована грузами: для любого её отклонения с шагом в 1 мм было задано соответствие в ньютонах.

Затем насекомых замаривали и измеряли массу тела (m) на аналитических весах с точностью до 0,1 мг. Длину тела (L) измеряли с помощью окулярной шкалы стереоскопического микроскопа.

Препараты пар крыльев были сфотографированы под микроскопом с апохроматическим объективом. По фотографиям в САПР были измерены длина переднего крыла (l) и суммарная площадь пары крыльев (S).

Был вычислен ряд производных характеристик.

Статистический анализ данных был проведён с помощью программы Statistica. Корреляции между значениями измеренных характеристик оценивали по критерию Пирсона.

Список кратких обозначений измеренных характеристик:

m – масса тела, мг

L – длина тела, мм

l – длина переднего крыла, мм

S – суммарная площадь переднего и заднего крыла, мм²

p_w – нагрузка на крылья, Н/м². $p_w = \frac{mg}{2S}$, где g – ускорение свободного падения

AR – удлинение крыльев. $AR = \frac{l^2}{2S}$

n – частота взмахов крыльев, Гц

V – скорость полета, м/с

T – сила тяги, Н

T_m – относительная сила тяги, Н/кг. $T_m = \frac{T}{m}$

β – угол плоскости взмахов крыльев, град.

α' – амплитуда взмахов крыльев во фронтальной проекции, град.

α – амплитуда взмахов крыльев в плоскости взмаха, град. $\alpha = 2 \arctg \left(\frac{\tg(\alpha'/2)}{\sin \beta} \right)$

Re – число Рейнольдса. $Re = \frac{\rho V L}{\eta}$, где ρ – плотность воздуха при 25°C, η – динамическая вязкость воздуха при 25°C

Результаты и обсуждение

Для исследованных видов были получены значения большинства измеряемых характеристик. Оригинальные данные были частично дополнены почерпнутыми из литературы измерениями [12] в тех случаях, когда их оказалось невозможно получить самостоятельно. Медианные значения характеристик для каждого вида представлены в таблице 1.

Таблица 1 – медианные значения измеренных характеристик

(* – по Вейс-Фо [12])

Вид	m мг	S мм ²	p_w Н/м ²	AR	n Гц	V м/с	T 10 ⁻⁵ Н	T_m Н/кг	α град	Re
<i>Ammophila pubescens</i> Curt. (10 ♀, 3 ♂)	34,7	25,2	7,0	3,29	131		43	12,4	113	
<i>Andrena argentata</i> Smith (7 ♀, 2 ♂)	34,6	16,5	9,4	3,15	149	1,8	27	9,2	132	1190
<i>Apis mellifera</i> L. (14 ♀)	109,0	27,7	19,4	3,33	166	1,2	60	6,1	128	1140
<i>Argogorytes mystaceus</i> L. (10 ♀)	60,1	37,3	7,9	3,00	89	1,4	47	8,5	123	1340
<i>Bembecinus tridens</i> F. (9 ♀, 2 ♂)	23,2	10,6	10,6	3,57	187	1,2	26	10,5	125	750
<i>Bembix rostrata</i> L. (11 ♂)	155,4	49,4	15,4	3,59	151	2,4	197	13,7	99	3000
<i>Discoelius zonalis</i> Pz. (6 ♀)	61,1	43,4	6,9	3,45	88	1,6	46	9,5	123	1950

Продолжение табл. 1 – медианные значения измеренных характеристик (* – по Вейс-Фо [12])

Вид	m мг	S мм ²	P_w Н/м ²	AR	n Гц	V м/с	T 10 ⁻⁵ Н	T_m Н/кг	α град	Re
<i>Hedychrum</i> sp. (2 ♀)	18,1	10,9	8,1	2,96	160	1,9	20	11,1	133	1070
<i>Nomada baccata</i> Smith (10 ♀)	16,5	11,6	6,5	3,14	142	1,5	20	13,6	130	910
<i>Parnopes grandior</i> Pallas (4 ♀, 3 ♂)	62,4	23,2	13,8	3,15	122		32	4,5	138	
<i>Sphex funerarius</i> Gussakovskij (1 ♀)	206,9	79,1	12,8	2,84	116		299	14,4	124	
<i>Vespa crabro</i> L. (10 ♀)	434,5	95,8	21,9	4,15	95	3,1*	149	3,5	117	5340
<i>Vespula germanica</i> F. (15 ♀)	72,6	28,3	12,4	4,11	114	1,5	44	6,7	135	1350

Минимальная масса тела отмечена у *Nomada baccata* (11,8 мг), максимальная у *Vespa crabro* (500 мг). Значения числа Рейнольдса у исследованных особей находится в диапазоне от 430 (*Bembecinus tridens*) до 5500 (*Vespa crabro*).

Площадь крыльев нелинейно убывает при уменьшении массы тела. Зависимость имеет вид $S = km^{2/3}$, $k \approx 2,2$ (рис. 1а).

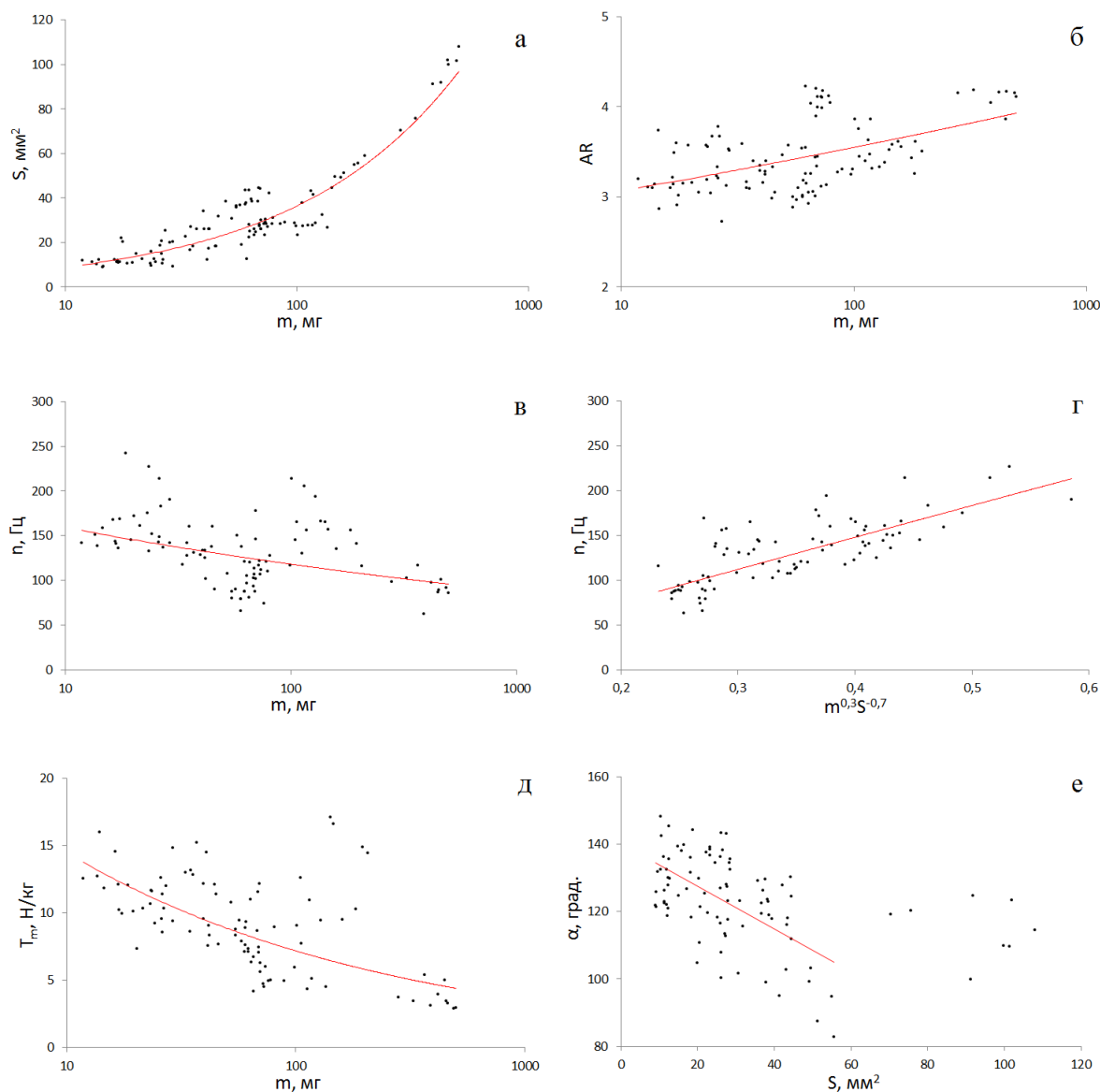


Рис. 1 – Графики зависимостей:

а) площади крыльев от массы тела, б) удлинения крыльев от массы тела, в) частоты взмахов от массы тела, г) частоты взмахов от массы тела и площади крыльев, д) относительной силы тяги от массы тела, е) амплитуды взмахов от площади крыльев. Точками обозначены измерения, полученные для всех исследованных особей

Нагрузка на крылья изменяется в зависимости от массы тела согласно функции $p_w = km^{1/3}$, $k \approx 2,2$. Значения нагрузки на крылья лежат в интервале от 3,9 (*Bembecinus tridens*) до 29,7 (*Apis mellifera*).

Удлинение крыльев уменьшается с понижением массы тела (рис. 1б), что было ожидаемо, исходя из данных литературы [4, 5]. Характер зависимости удлинения от массы тела для данной выборки выявить достаточно сложно в силу большой дисперсии значений удлинения крыльев. Поскольку удлинение крыльев является адаптивной характеристикой и связано с оптимизацией формы крыла к полёту, на него могут влиять не только масса тела, но и многие другие морфологические и физиологические характеристики, присущие конкретному виду. Удлинение связано с величиной индуктивного сопротивления крыла относительно величины его общего лобового сопротивления, что в свою очередь зависит от числа Рейнольдса [5]. Действительно, нами было обнаружено, что удлинение крыла положительно коррелирует с числом Рейнольдса.

Перепончатокрылым меньшего размера свойственна более высокая частота взмахов крыльев (рис. 1в): показана отрицательная корреляция частоты взмахов крыльев с массой тела и числом Рейнольдса. Характер зависимости частоты взмахов от массы тела, по-видимому, носит степенной характер вида $n = km^{-1/6}$ [11]. Однако гораздо более точно частоту взмахов определяет формула $n = m^{0.3}S^{-0.7}$, учитывающая также площадь крыльев [6]. При применении её к полученным данным мы получили близкое к линейному распределение (рис. 1г), которое аппроксимируется функцией:

$$n = kx^{0.96} \sim n = kx, \text{ где } x = m^{0.3}S^{-0.7}, k \approx 360.$$

Из этого следует, что частота взмахов у перепончатокрылых во многом определена размерами тела, а именно его массой и площадью крыльев.

Скорость полета в экспериментальных условиях не коррелирует ни с какими характеристиками, кроме числа Рейнольдса. Такой результат является следствием большой дисперсии значений скорости полёта в пределах даже одного вида среди исследованных насекомых и может быть связан с их различным физиологическим состоянием на момент проведения эксперимента. Для получения достоверных средних значений скорости полёта и статистически значимых корреляций необходимо большее число измерений.

Сила тяги нелинейно зависит от массы тела, характер зависимости имеет вид $T = km^{2/3}$, где $k \approx 3,5$. Соответственно с уменьшением массы тела относительная сила тяги увеличивается согласно функции $T_m = km^{-1/3}$, $k \approx 29$ (рис. 1д). Описанную зависимость можно объяснить тем, что удельная по массе сила летательных мышц животных пропорциональна массе тела в степени $-1/3$ [7]. Кроме того, у мелких насекомых сила тяги превалирует над подъёмной силой, так как с уменьшением числа Рейнольдса возрастает относительная величина сил вязкого трения, и, как следствие, увеличивается соотношение лобового сопротивления к массе тела [9]. Чтобы выяснить степень влияния перечисленных факторов, необходимы измерения подъёмной силы у исследованных видов. Стоит отметить, что *Bembix rostrata* демонстрируют необычайно высокую силу тяги для своей массы тела, что, по всей видимости, имеет для них адаптивное значение, так как для прокорма потомства они отлавливают быстро и маневренно летающих двукрылых (слепней, журчалок и др.) [2, 10].

Выявлена обратная зависимость амплитуды взмахов от массы тела, числа Рейнольдса, а также площади и длины крыльев (рис. 1е). При уменьшении размеров крыла, его момент инерции уменьшается нелинейно, пропорционально квадрату длины, поэтому крылья мелких Hymenoptera обладают относительно меньшей инерционностью [8], что позволяет им совершать взмахи с большей амплитудой и частотой. Из общей зависимости выбиваются *Vespa crabro* со сравнительно большой амплитудой взмахов.

Заключение

Размер тела оказывает значительное влияние на форму крыльев и лётные характеристики исследованных насекомых. Мелкие стебельчатобрюхие перепончатокрылые имеют низкую нагрузку на крылья и меньшее удлинение крыльев. Они обладают большей частотой и амплитудой взмахов по сравнению с крупными представителями подотряда, которые уступают им так же по показателю относительной силы тяги.

Благодарности

Авторы глубоко признательны Антропову Александру Валентиновичу, Левченко Тимофею Викторовичу, Карцеву Владимиру Михайловичу, Винокурову Николаю Борисовичу, Лютиковой Ларисе Ивановне, Гаврилову Валерию Михайловичу, Жантиеву Рустему Девлетовичу, Полилову Алексею Алексеевичу.

Литература

1. Бродский А.К. Механика полёта насекомых и эволюция их крылового аппарата. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1988. – 208 с.
2. Длусский Г.М. Отряд Перепончатокрылые. В кн.: Жизнь животных. Т. 3. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1984. – С. 339-388.
3. Прингл Дж. Полёт насекомых. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 180 с.
4. Расницын А.П. Происхождение и эволюция перепончатокрылых насекомых. – М.: Наука, 1980. – 192 с.
5. Danforth B.N. The evolution of hymenopteran wings: the importance of size // J. Zool., Lond. 1989. 218. P. 247-276.
6. Deakin M. Formulae for insect wingbeat frequency // Journal of Insect Science. 2008. Vol. 10. № 96. P. 1-9.
7. Ellington C.P. Limitations on animal flight performance // J. Exp. Biol. 1991. Vol. 160. P. 71-91.
8. Greenewalt, C.H. The wings of insects and birds as mechanical oscillators // Proc. Amer. Philosoph. Soc. 1960. Vol. 104. № 6. P. 605-611.
9. Horridge G.A. The flight of very small insects // Nature. 1956. Vol. 178. P. 1334-1335.
10. New T.R. Hymenoptera and Conservation. – John Wiley & Sons. 2012. – 232 pp.
11. Sudo S. et al. The wing apparatus and flapping behavior of Hymenoptera // JSME International Journal. Series C. 2001. Vol.44. № 4. P. 1103-1110.
12. Weis-Fogh T. Respiration and tracheal ventilation in locust and other flying insects // J. Exp. Biol. 1967. Vol. 47. P. 561-587.

References

1. Brodskij A.K. Mekhanika poljota nasekomyh i evoljutsija ih krylovogo apparata – L.: Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1988. – 208 s.
2. Dlusskij G.M. Otryad Pereponchatokrylye. V kn.: Zhizn zhivotnyh. T. 3. – 2-e izd. – M.: Prosveshchenie, 1984. – S. 339-388.
3. Pringle J. Poljot nasekomyh. – M.: Izd-vo inostrannoj literatury, 1963. – 180 s.
4. Rasnitsyn A.P. Proishozhdenie i evoljutsija pereponchatokrylyh nasekomyh. – M.: Nauka, 1980. – 192 s.
5. Danforth B.N. The evolution of hymenopteran wings: the importance of size // J. Zool., Lond. 1989. 218. P. 247-276.
6. Deakin M. Formulae for insect wingbeat frequency // Journal of Insect Science. 2008. Vol. 10. № 96. P. 1-9.
7. Ellington C.P. Limitations on animal flight performance // J. Exp. Biol. 1991. Vol. 160. P. 71-91.
8. Greenewalt, C.H. The wings of insects and birds as mechanical oscillators // Proc. Amer. Philosoph. Soc. 1960. Vol. 104. № 6. P. 605-611
9. Horridge G.A. The flight of very small insects // Nature. 1956. Vol. 178. P. 1334-1335.
10. New T.R. Hymenoptera and Conservation. – John Wiley & Sons. 2012. – 232 pp.
11. Sudo S. et al. The wing apparatus and flapping behavior of Hymenoptera // JSME International Journal. Series C. 2001. Vol.44. № 4. P. 1103-1110.
12. Weis-Fogh T. Respiration and tracheal ventilation in locust and other flying insects // J. Exp. Biol. 1967. Vol. 47. P. 561-587.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHY

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.201

Асташин А.Е.¹, Самойлов А.В.², Бадян М.М.³, Рыжов Е.В.⁴¹Кандидат географических наук, доцент; ²аспирант; ³кандидат педагогических наук; ⁴аспирант; кафедра географии, географического и геоэкологического образования

Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина

**ЛАНДШАФТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА РЕКИ КУДЬМА
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ****Аннотация**

В статье изложены результаты ландшафтной дифференциации территории бассейна реки Кудьма – правого притока р. Волга. На данной территории выделяются две ландшафтные зоны – лесная и лесостепная, 2 ландшафтные провинции, 4 ландшафтных района. В результате исследования выявлены границы и описаны 17 ландшафтов, а также создана ландшафтная карта территории бассейна реки Кудьма.

Ключевые слова: типы местности, ландшафт, урочище, лесистость.

Astashin A.E.¹, Samoilov A.V.², Badin M.M.³, Ryzhov E.V.⁴¹PhD in Geography, Associate Professor; ²postgraduate student; ³PhD in Pedagogy; ⁴postgraduate student; Department of Geography, Geographical and Geoecological Education of the Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University**LANDSCAPE ZONING OF THE TERRITORY OF A WATER-COLLECTING AREA OF KUDMA RIVER
OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION****Abstract**

In the paper given the results of landscape zoning of the territory of a water-collecting area of Kudma river– the right inflow of the Volga River. The researched territory lies within two landscape zones – forest and forest-steppe, two landscape provinces, four landscape areas. As a result of carrying out research 17 landscapes are allocated and characterized, the map of landscape structure of the territory of the basin of the river of Kudma is developed.

Keywords: type of locality, landscape, natural boundary, woodiness.

Введение. Организация хозяйственной деятельности на местах требует наличия схемы ландшафтной структуры территории на уровне ландшафтов и урочищ. В данной работе приведена авторская схема ландшафтного районирования территории бассейна р. Кудьма, выполненная на уровне ландшафтов. В процессе ландшафтных исследований на территории бассейна р. Кудьма мы опирались на структурно-генетическую классификацию ландшафтов. На территории района, согласно воззрениям Ф.Н. Милькова [2], выделены **лесохозяйственные ландшафты** (лесистость территории более 50%), **агролесоландшафты** (лесистость 25-50%) и **агроландшафты** (лесистость менее 25%).

Материалы и методы исследования. Ландшафтные исследования на территории бассейна р. Кудьма основаны на результатах анализа тематических карт [3, 4, 6], статистических данных, специальной литературы, данных дистанционного зондирования Земли [5] и полевых исследований (2012-2014 гг.), в ходе которых было обследовано 53 ключевые точки, выполнены описания типичных урочищ, закономерные сочетания которых образуют ландшафты. Обобщение и пространственный анализ данных были проведены с помощью геоинформационной системы QuantumGIS, что позволило детализировать схему ландшафтного районирования бассейна р. Кудьма до уровня ландшафтов.

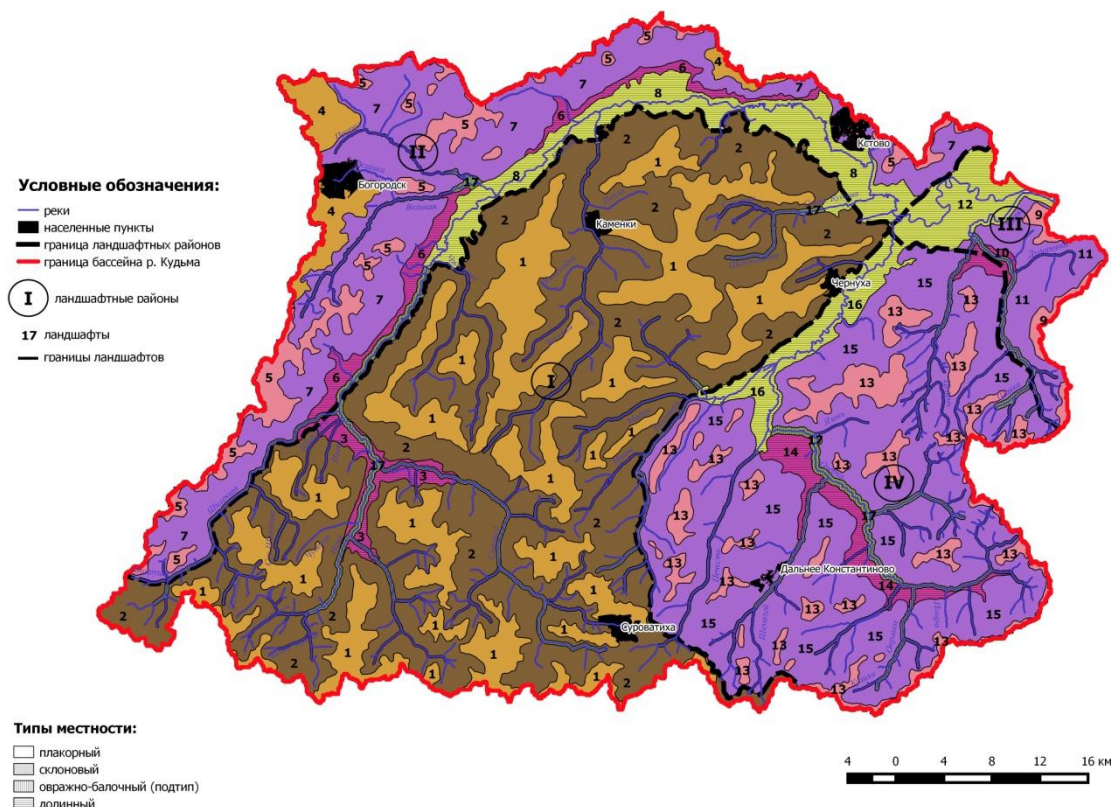
В ходе выполнения ландшафтного районирования бассейна р. Кудьма мы опирались на схему ландшафтного районирования Нижегородской области Ф.М. Баканиной и соавторов [1].

Результаты и обсуждение. Бассейн р. Кудьма расположен в северной части Приволжской возвышенности, представляет собой асимметричную возвышенную сильно расчленённую равнину, имеющую общий уклон с юго-

Литогенной основой являются пермские отложения, на водоразделах сохранились юрские и неогеновые отложения. Четвертичные отложения образуют маломощный, но почти сплошной покров, представленный, главным образом, покровными суглинками, а в долинах рек – аллювием.

Основные численные характеристики, отражающие ландшафтную специфику водосборного бассейна р. Кудьма, были рассчитаны с помощью геоинформационной программы Quantum GIS на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли. Площадь бассейна составляет 3 328,11 км², суммарная длина водотоков 1 249 км, густота речной сети 0,38 км/км², суммарная площадь лесов 1 271 км², лесистость – 38,2%.

Лесные массивы сосредоточены, главным образом, в районах распространения дерново-подзолистых почв и сохранились в силу относительно низкого их плодородия; доминируют смешанные и широколиственные леса. Более богатые суглинистые серые лесные почвы активно используются в сельском хозяйстве, лесистость там существенно ниже, древесная растительность сохранилась преимущественно в оврагах и балках, на склонах; представлена широколиственными лесами.



Картосхема 1 – Ландшафтная структура территории бассейна р. Кудьма

I. Ландшафтный район Окско-Тёшское полесье

Занимает центральную часть бассейна, охватывая водораздельное пространство между крупнейшими реками бассейна – Кудьмой и Озёркой. Площадь ландшафтного района 1 524,5 км². Четвертичные отложения представлены верхнепермскими глинами, алевроитами, мергелями и песками, а также средне- и верхнеюрскими глинами, песками и алевроитами на юге, неогеновыми глинами, суглинками и песками на севере. Четвертичные отложения представлены флювиогляциальными отложениями времени отступления ледника (пески, суглинки) на юге, делювиальными и солифлюкционными образованиями на севере (суглинки лёссовидные, пески). Суммарная амплитуда высот составляет 141 м (от 221 м на юго-востоке ландшафтного района до 80 м на севере). Густота речной сети составляет 0,34 км/км², лесистость – 56,88%. В составе Окско-Тёшского полесья нами выделено 3 ландшафта (табл. 1, картосхема 1).

Таблица 1 – Ландшафтная структура территории бассейна р. Кудьма

Зона			
Лесная		Лесостепная	
Подзона			
Смешанных и широколиственных лесов			
Провинция			
Окско-Донская		Приволжская	
Район			
I. Окско-Тёшское полюсье	II. Приокский дубравный	III. Лесостепное Приволжье	IV. Центральный остепнённый
Ландшафты			
1. Водораз- дельный полого- волнистый лесоландшафт на супесчаных дерново- подзолистых почвах; 2. Склоновый расчленённый лесоландшафт на супесчаных дерново- подзолистых почвах; 3. Агролесо- ландшафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах;	4. Водораздельный полого-волнистый агролесоланд-шафт на супесчаных дерново- подзолистых почвах; 5. Водораздельный полого-волнистый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах; 6. Склоновый расчленённый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах; 7. Агроландшафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах; 8. Агролесоланд-шафт пойм средних рек на аллювиально-дерновых почвах разного механического состава;	9. Водораздельный полого- волнистый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах; 10. Склоновый расчленённый агролесоландшафт на суглинистых серых лесных почвах; 11. Агроландшафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах; 12. Агролесоландшафт пойм средних рек на аллювиально-дерновых почвах разного механического состава;	13. Водораздельный полого-волнистый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах; 14. Склоновый расчленённый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах; 15. Агроланд-шафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах; 16. Агроланд-шафт пойм средних рек на аллювиально- дерновых почвах разного механического состава.
17. Агролесоландшафт долин малых рек на аллювиально-дерновых почвах разного механического состава			

1. Водораздельный полого-волнистый лесоландшафт на супесчаных дерново-подзолистых почвах занимает плакоры, площадь 465,49 км². Литогенная основа ландшафта – преимущественно флювиогляциальные отложения (пески и супеси) времени отступления ледника, на севере – элювиальные суглинки и пески. Постоянные водотоки отсутствуют. На песчаном и супесчаном субстрате под лесной растительностью сформировались слабо- и среднеподзоленные дерново-подзолистые почвы лёгкого механического состава. Поскольку плодородие таких почв относительно невысоко, данный ландшафт испытал незначительное преобразование хозяйственной деятельностью, сохранив высокие показатели лесистости (66,97%).

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) дубрава на периферии плакора;
- Б) распаханное ополье;
- В) сосновые посадки;
- Г) роща смешанного леса;
- Д) ополье, зарастающее хвойно-мелколиственным лесом;
- Е) хвойно-широколиственный лес;
- Ж) вторичный берёзовый лес.

2. Склоновый расчленённый лесоландшафт на супесчаных дерново-подзолистых почвах занимает склоны речных долин, площадь 941,55 км². Литогенная основа ландшафта – делювиальные суглинки и пески, моренные суглинки и пески. Рельеф осложнён эрозийными врезами оврагов, балок и долин ручьёв и малых рек. Доминируют среднеподзоленные дерново-подзолистые почвы лёгкого механического состава. Усложнённые рельефом условия распашки (склоновые поверхности, овражно-балочная сеть), определили относительно высокую лесистость данного ландшафта (52,27%).

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) ельник-кисличник;
- Б) балка под порослью хвойно-мелколиственного леса;
- В) посадки соснового леса на песчаных дюнах;
- Г) ополье на местном водоразделе под порослью сосны;

Д) распаханное ополье на местном водоразделе.

3. Агролесоландшафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах занимает низкие надпойменные террасы в долинах рр. Кудьма и Сетчуга, площадь 22,6 км². Литогенная основа ландшафта – аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас (пески, суглинки, глины). Почвы легкосуглинистые светло-серые лесные. Относительно плодородные почвы и выровненные субгоризонтальные поверхности сделали ландшафт удобным для сельскохозяйственной деятельности, в силу чего показатели лесистости невысоки – 35,93%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) зарастающее ополье;

Б) распаханное ополье;

В) вторичный мелколистственный лес.

II. Приокский дубравный ландшафтный район

Занимает западную часть бассейна. Площадь ландшафтного района 669,79 км². Четвертичные отложения представлены верхнепермскими глинами, алевроитами, мергелями и песками и неогеновыми глинами, суглинками и песками. Четвертичные отложения представлены моренными суглинками, делювиальными и солифлюкционными лёссовидными суглинками и песками. Суммарная амплитуда высот составляет 141 м (от 221 м на юго-востоке ландшафтного района до 80 м на севере). Густота речной сети составляет 0,33 км/км². Наряду с Центральным остепнённым ландшафтным районом, Приокский дубравный район характеризуется минимальными показателями лесистости – 22,07%. В составе Приокского дубравного района представлены все типы местности, нами выделено 5 ландшафтов (табл. 1, картосхема 1).

4. Водораздельный полого-волнистый агролесоландшафт на супесчаных дерново-подзолистых почвах занимает плакоры, площадь 54,85 км². Литогенная основа ландшафта – элювиальные лёгкие суглинки. Постоянные водотоки отсутствуют. Почвы дерново-подзолистые среднеподзоленные легкосуглинистого механического состава. Лесистость 66,97%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) дубрава;

Б) распаханное ополье;

В) смешанный лес;

Г) зарастающее ополье;

Д) хвойно-широколиственный лес;

Е) вторичный берёзовый лес.

5. Водораздельный полого-волнистый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах занимает плакоры, площадь 83,09 км². Литогенная основа ландшафта – моренные суглинки, делювиальные и солифлюкционные лёссовидные суглинки и пески. Постоянные водотоки отсутствуют. Почвы светло-серые лесные легкосуглинистые. Показатели лесистости самые низкие во всём бассейне Кудьмы – 12,58%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) дубрава;

Б) распаханное ополье;

В) зарастающее ополье.

6. Склоновый расчленённый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах занимает склоны речных долин, площадь 341,4 км². Литогенная основа ландшафта – делювиальные суглинки и пески, моренные суглинки и пески. Рельеф осложнён эрозионными врезами оврагов, балок и долин ручьёв и малых рек. Почвы светло-серые лесные легкосуглинистые. Лесистость 20,25%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) дубрава;

Б) распаханное ополье;

В) зарастающее ополье;

7. Агроландшафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах занимает низкие надпойменные террасы в долине р. Кудьма, площадь 39,47 км². Литогенная основа ландшафта – аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас (пески, суглинки, глины). Почвы легкосуглинистые светло-серые лесные. Лесистость 20,65%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) зарастающее ополье;

Б) распаханное ополье;

В) вторичный мелколистственный лес.

8. Агролесоландшафт пойм средних рек на аллювиально-дерновых почвах разного механического состава занимает пойму р. Кудьма. Площадь 121 км². Литогенная основа ландшафта – аллювиальные отложения пойменных террас (пески в основании с гравием, суглинки, глины, торф). Почвы аллювиально-дерновые разного механического состава. Лесистость 21,97%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) зарастающее ополье;

Б) распаханное ополье;

В) вторичный мелколистственный лес;

Г) урёма.

III. Ландшафтный район Лесостепное Приволжье

Занимает северо-восточную часть бассейна. Площадь ландшафтного района 140,67 км². Дочетвертичные отложения представлены верхнепермскими глинами, алевроитами, мергелями и песками, на востоке – неогеновыми глинами, суглинками и песками. Четвертичные отложения представлены делювиальными и солифлюкционными лёссовидными суглинками и песками на водоразделах и склонах, на дне долин рр. Кудьма, Озёрка и Шавка – аллювиальными отложениями надпойменных и пойменных террас (пески в основании с гравием, суглинки, глины, торф). Густота речной сети самая высокая среди ландшафтных районов бассейна Кудьмы: 0,57 км/км². Лесистость 40,48%. В составе Лесостепного Приволжья нами выделено 4 ландшафта (табл. 1, картосхема 1).

9. Водораздельный полого-волнистый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах занимает плакоры, площадь 14,13 км². Литогенная основа ландшафта – моренные суглинки, делювиальные лёссовидные суглинки. Постоянные водотоки отсутствуют. Почвы серые лесные легкосуглинистые. Показатель лесистости один из самых низких в бассейне Кудьмы – 13,31%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) дубрава;
- Б) распаханное ополье;
- В) зарастающее ополье.

10. Склоновый расчленённый агролесоландшафт на суглинистых серых лесных почвах занимает склоны речных долин, площадь 60,9 км². Литогенная основа ландшафта – делювиальные и солифлюкционные лёссовидные суглинки. Рельеф осложнён эрозионными врезами оврагов, балок и долин ручьёв и малых рек. Почвы светло-серые лесные легкосуглинистые. Лесистость 26,32%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) дубрава;
- Б) распаханное ополье;
- В) зарастающее ополье.

11. Агроландшафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах занимает низкие надпойменные террасы в долине р. Кудьма, площадь 2,88 км². Литогенная основа ландшафта – аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас (пески, суглинки, глины). Почвы легкосуглинистые светло-серые лесные. Лесистость 16,32%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) зарастающее ополье;
- Б) распаханное ополье;
- В) вторичный мелколистственный лес.

12. Агролесоландшафт пойм средних рек на аллювиально-дерновых почвах разного механического состава занимает поймы рр. Кудьма, Озёрка, Шавка. Площадь 52,16 км². Литогенная основа ландшафта – аллювиальные отложения пойменных террас (пески в основании с гравием, суглинки, глины, торф). Почвы аллювиально-дерновые разного механического состава. Лесистость 40,09%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) зарастающее ополье;
- Б) распаханное ополье;
- В) вторичный мелколистственный лес
- Г) урёма.

IV. Центральный остепнённый ландшафтный район

Занимает восточную часть бассейна. Площадь ландшафтного района 903,16 км². Дочетвертичные отложения представлены верхнепермскими глинами, алевроитами, мергелями и песками, на востоке – средне- и верхнеюрскими глинами, песками и алевроитами. Четвертичные отложения представлены делювиальными и солифлюкционными лёссовидными суглинками и песками на водоразделах и склонах, на дне долин рр. Кудьма, Озёрка и Шавка – аллювиальными отложениями надпойменных и пойменных террас (пески в основании с гравием, суглинки, глины, торф). Густота речной сети высокая: 0,56 км/км². Лесистость самая низкая среди ландшафтных районов бассейна Кудьмы – 22,01%. В составе Центрального остепнённого района нами выделено 4 ландшафта, все они являются агроландшафтами (табл. 1, картосхема 1).

13. Водораздельный полого-волнистый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах занимает плакоры, площадь 127,76 км². Литогенная основа ландшафта – моренные и делювиальные лёссовидные суглинки; часто четвертичные отложения отсутствуют, на поверхность выходят юрские глины. Постоянные водотоки отсутствуют. Почвы серые и тёмно-серые лесные от песчаных суглинков до среднесуглинистых. Лесистость 20,34%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) дубрава;
- Б) распаханное ополье;
- В) зарастающее ополье;
- Г) смешанный лес.

14. Склоновый расчленённый агроландшафт на суглинистых серых лесных почвах занимает склоны речных долин, площадь 611,67 км². Литогенная основа ландшафта – моренные суглинки, делювиальные и солифлюкционные лёссовидные суглинки. Рельеф осложнён эрозионными врезами оврагов, балок и долин ручьёв и малых рек. Почвы серые и тёмно-серые лесные от песчаных суглинков до среднесуглинистых. Лесистость 21,88%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

- А) дубрава;
- Б) распаханное ополье;
- В) зарастающее ополье;

Г) балка под урёмой;

Д) посадки соснового леса.

15. Агроландшафт низменных выровненных и волнистых равнин на суглинистых серых лесных почвах занимает низкие надпойменные террасы в долине р. Кудьма, площадь 40,09 км². Литогенная основа ландшафта – аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас (пески, суглинки, глины). Почвы тёмно-серые лесные среднесуглинистые. Лесистость 16,19%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) зарастающее ополье;

Б) распаханное ополье;

В) вторичный мелколиственный лес.

16. Агроландшафт пойм средних рек на аллювиально-дерновых почвах разного механического состава занимает поймы рр. Озёрка и Пукстерь. Площадь 52,17 км². Литогенная основа ландшафта – аллювиальные отложения пойменных террас (пески в основании с гравием, суглинки, глины, торф). Почвы аллювиально-дерновые разного механического состава. Лесистость 24,61%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) черноольшаник на низкой пойме;

Б) сырой луг на низкой пойме;

В) пастбище на высокой пойме;

Г) урёма.

В пределах всех четырёх ландшафтных районов представлен интразональный ландшафт – 17. Агроресоландшафт долин малых рек на аллювиально-дерновых почвах разного механического состава. Площадь его составляет 206,1 км², лесистость 25,73%.

Типичными для данного ландшафта урочищами являются:

А) черноольшаник на низкой пойме;

Б) сырой луг на низкой пойме;

В) урёма.

Заключение. Для рационального природопользования и экономически целесообразного планирования и организации хозяйства любой территории необходима точная и полная оценка имеющихся здесь условий и природных ресурсов.

В результате проведённого исследования были получены следующие результаты:

- выполнено современное физико-географическое описание территории бассейна реки Кудьма.
- разработана схема ландшафтного районирования территории бассейна реки Кудьма.
- с помощью ГИС выполнены расчеты площадей ландшафтов, и некоторых их характеристик (лесистость, густота речной сети).

Результаты исследования могут служить основой для выполнения комплексных и частных оценок территории, составления схем функционального районирования и других исследований. Также схема ландшафтной структуры бассейна р. Кудьма может быть использована в управлении данной территорией, при планировании её хозяйственного развития и природоохранной деятельности.

Литература

1. Баканина, Ф.М. Ландшафтное районирование Нижегородской области как основа рационального природопользования / Ф.М. Баканина, А.В. Пожаров, А.А. Юртаев // Великие реки 2003: генеральные доклады, тезисы докладов Международного конгресса. – Н.Новгород: ЮНЕСКО, 2003. – С. 288-290.
2. Мильков, Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специализация и классификация /Ф.Н. Мильков // Вопросы географии. – 1984. – Сб. 124 – с. 24-34.
3. Карты всего мира [электронный ресурс]: топографические карты. – URL: <http://loadmap.net/ru> (дата обращения 25.12.2014).
4. Почвенная карта Горьковской области М 1:400000 / под ред. А.С. Фатьянова. – 1958.
5. Спутниковые изображения бассейна р. Кудьма (электронный ресурс) – URL: <http://maps.yandex.ru> (дата обращения: 25.11.2014).
6. Фридман, Б.И. Отчёт о групповой гидрогеологической и инженерно-геологической съёмке и геологическом доизучении листов О-38-XXXIV, N-38-III, N-38-IV (Лысково, Бол. Мурашкино, Сергач) / сост. Б.И. Фридман. - Средневолжская комплексная разведочная экспедиция, 1980.

References

1. Bakanina, F.M. Landshaftnoe rajonirovanie Nizhegorodskoj oblasti kak osnova racional'nogo prirodopol'zovanija / F.M. Bakanina, A.V. Pozharov, A.A. Jurtaev // Velikie reki 2003: general'nye doklady, tezisy dokladov Mezhdunarodnogo kongressa. – N.Novgorod: UNESCO, 2003. – S. 288-290.
2. Mil'kov, F.N. Sel'skhozajstvennyye landshafty, ih specializacija i klassifikacija /F.N. Mil'kov // Voprosy geografii. – 1984. – Sb. 124 – s. 24-34. Maps of the whole world [electronic resource]: topographic maps. – URL: <http://loadmap.net/ru> (date of the address 25.12.2014).
3. The soil map of Gorky area / S.A. Gorshunov, V.M. Goryachev, V.A. Mikheyev, A.S. Fatyanov, V.S. Shatalin, A.P. Yasyrev / under the editorship of A.S. Fatyanov. – Gorky, 1958.
4. Satellite pictures of the basin of Kudma river [electronic resource]. – URL: <http://maps.yandex.ru> (date of the address: 25.11.2014).
5. Friedman, B.I. Report on group hydrogeological and engineering-geological shooting and geological additional appraisal of the sheets O-38-XXXIV, N-38-III, N-38-IV (Lyskovo, Bol. Murashkino, Sergach) / сост. B.I. Friedman. – Average-Volga complex prospecting expedition, 1980.

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.040

Кадирбаева Д.А.¹, Тулешова К.А.²

¹Кандидат педагогических наук, доцент, ²магистр естественных наук,
Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В УЛЫТАУ

Аннотация

В статье рассматриваются развития инфраструктуры экотуризма и анализируется текущее состояние туристического рекреационного экологического потенциала на примере Улытауского района.

Ключевые слова: туризм, экотуризм, экотуристический потенциал.

Kadirbaeva D. A.¹, Tuleshova K. A.²

¹PhD in Pedagogy, ²master of Science,

Karaganda State University named after E.A. Buketova

THE FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF TOURISM IN ULYTAU

Abstract

The article discusses the development of ecotourism infrastructure and analyzes the current state of the tourist recreational ecological potential as an example Ulytau district.

Keywords: tourism, eco-tourism, ecotourism potential.

Один из отраслей экономики который бурно развивается многих государствах это индустрия туризма. Наша страна обладая неповторимыми природными ресурсами и самобытной культурой номадов, имеет до конца нереализованную возможность для развития сферы туризма, как на международной, так и на региональном уровне.

Историко-культурное наследие и возможности рекреационных ресурсы дает нашей стране шанс гармонично вписываться международный отрасль туризма и достичь быстрого развития туризма в Казахстане.

В нашей Республике сфера туризма на высоком уровне признать одной из важнейших отрасль экономики страны определить одно из ведущую роль туристическому кластеру

Современные реалий в этом секторе экономики таковы что туристы который надоели маршруты стремится в те страны которые открылись миру сравнительно недавно. С этой точки зрения привлекательность Республики Казахстан где только начинает развиваться туристический сектор растет.

Не случайно глава нашего государства Н.А.Назарбаев отметил для увеличения потока туристов разработать планы по созданию и развитию услуг предоставляемыми туроператорами Казахстана.

Казахстан в период с 2011 по 2015 год, в рейтинге стран по индексу конкурентоспособности туристической отрасли поднялся на пять позиций и занимает 88-ю позицию. Этому способствовало все более увеличивающимися поток туристов, большинство из который из Германии, Великобритании, Южной Кореи и Китая [1]. Кстати лидерами в этом рейтинге являются такие страны как Швейцария, Германия и Австрия.

Экотуризм это познание дикой природы, прогулка в нетронутые места природы и взгляды на мир глазами первобытного человека. И нашей в стране для этих вида туризма есть все условие, неповторимая природа, редкие виды флоры и фауны, множество исторических памятников различных эпох.

Экологический туризм – путешествие в места относительно нетронутой природой дает возможность получить представление о природных и культурно-этнографических особенностях нашей страны, не нарушая при этом целостность экосистемы [2].

Многие в развитии туристической сферы намечается и в Улытауском регионе, потому что потенциал у живописного края гор и озер очень важен.

Лидер Наций, Президент Республики Казахстан Н.А.Назарбаев во время открытия железнодорожного пути «Жезказган – Бейнеу», «Аркалык – Шубаркол» отметил «Священный Улытау, - что древний исторический и политический центр Казахстана. Из многочисленных направлений туристического бизнеса для Улытауского региона наиболее приемлемы такие виды как экологический и паломничество в святые места. Если паломничество более привлекательно для внутренних туристов, то экологический туризм может заинтересовать туристов ближнего и дальнего зарубежья. Этому также может способствовать неизменная тела человечества ко всему неизведанному если грамотно организовать менеджмент, рекламу заповедных мест. А также выпуск буклетов, фотоальбомов и туристических карт. Немаловажное значение имеет составление списков памятников архитектуры исторической важности и ремонт автомобильных дорог ведущих к ним. На территории нашей Республики находятся многие уникальные заповедники и национальные парки. В том числе и Национальное историко- культурное и природное музей заповедник «Улытау». В настоящее время сотрудниками музея заповедника совместно с акимом района сделано многие для развития туристической отрасли. Так в 2014 году директор музея заповедника Б.Кожакметов принял участие в Международном культурно – историческом форуме организованный Межпарламентской ассамблеей государств – участников СНГ в г. Санкт-Петербурге. На этом форуме обсуждали ряд интересных проектов, одним из которых было программа «Великий Шелковый Путь».

На собраниях музеев – заповедников проходившем в июле 2014 года Министром Культуры и Sports было отмечено плодотворная работа работников нашего музея – заповедника «Улытау».

Для развития туристического кластера в нашем регионе открылся отдел туризма. В работу отдела входит составление туристических программ, развитие международного туризма организация экскурсий историко – культурным памятникам. А также выпуск рекламно – информационных изданий, изготовление сувениров, участие в различных выставках.

С каждым годом большой популярностью пользуется организация этно –фестиваля «Весна Терисаккана». Как закономерный итог проделанных работ в текущем году Улытауский регион посетили 30215 туристов.

В 2013 году впервые в истории Улытау этно – фестиваль привлёк внимание иностранных туристов из США, Франции и России, а в 2014 году специально посетили представители ЮНЕСКО а также Бахрейна и России.

С 18 по 22 августа в Улытау состоялся молодежный фестиваль «Хан Қорық» к празднованию 550-летия Казахского ханства, организаторами которого выступили Казахстанское национальное географическое общество и Министерство образования и науки РК.

В планах акимата Улытауского района реконструкция дома отдыха «Болатсай» за счет инвесторов, организация этно – аула для туристов и ряд других важных вопросов. На повестке дня организация центра разных ремесел и изготовителей традиционных народных изделий. Ведь у нашего народа издавна славились мастера – изготовители конской обрubi, ювелирных изделий и вещей каждодневно употребляющиеся в быту. Организация аула таких ремесленников показало бы самобытную культуру нашего народа перед туристами. Немаловажный факт и то что продажа изделий и сувениров приносило бы дополнительную прибыль в бюджет района. Увеличение притока туристов способствует подъему экономики региона, а также созданию дополнительных рабочих мест.

В Улытауском районе несмотря на большую площадь территорий низкая плотность населения. Поэтому в регионе много красивых мест и уголков природы нетронутые человеческой деятельностью. Что в свою очередь обеспечило сохранности представителей флоры и фауны. Первоначально для этого нужно грамотно составить маршрут и сервис.

Для начала хотя бы минимальный, потому что немало таких туристов которые довольствуются малым, только лишь для того любоваться красотой неизведанных мест.

В заключении хотелось бы сказать что туризм, это понятие очень емкое. Это не только вклад в экономику, но и инструмент ознакомления нашей страны и регионе иностранным туристам.

Есть уверенность в том что из года в год грамотно и планомерно заниматься развитием туризма, можно достичь многого. Это не только развитие экономики региона и инструмент узнаваемости.

Литература

1. «Туризм в Казахстане. Развитие туризма в Казахстане» [Электронный ресурс] URL: <http://www.kazakhstan.orexca.com> (дата обращения 12.07.2015).

2. Кикбаева А., Сатыбалдинова А / «О перспективы развития экологического туризма в Карагандинской области»/ Материалы Республиканской научно- теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 9: Новый вектор развития высшего образования и науки» посвященная дню Первого Президента Республики Казахстан. – 2013. – Т.2, ч.2 – С.91-93

References

1. The "Tourism in Kazakhstan. The development of tourism in Kazakhstan" [Electronic resource] URL: <http://www.kazakhstan.orexca.com> (date of treatment 07.12.2015).

2. Kikbaeva A. Satybaldinova A / "On the prospects for the development of ecological tourism in the Karaganda region" / Materials of the Republican scientific-theoretical conference "Seyfullinskie readings - 9: The new vector of development of higher education and science" dedicated to the Day of the First President of the Republic of Kazakhstan. - 2013. - Volume 2, Part 2 - S.91-93

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.187

Каминская С.В.

Кандидат географических наук,
Забайкальский государственный университет

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ И ТРАДИЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЖИВОТНОВОДСТВА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Аннотация

В статье рассматриваются особенности традиционного животноводства на территории Забайкальского края. Особое внимание уделяется влиянию природно-климатических условий на разведение разных видов скота. Народы Забайкалья внесли значительный вклад в развитие этой отрасли, проводится характеристика национальных особенностей кочевнического и оседлого животноводства.

Ключевые слова: традиционное животноводство, разведение скота, пастбища, природно-климатические условия.

Kaminskaya S.V.

PhD in Geography, Transbaikal State University

NATURAL FACTORS AND TRADITIONS OF THE POPULATION IN THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY OF ZABAYKALSKI KRAI

Abstract

The article deals with the features of traditional animal husbandry on the territory of Zabaykalski krai. Particular attention is devoted to the influence of climatic conditions on the breeding of different species of animals. The peoples of the Transbaikal region contributed significant contribution to the development of this branch, held characteristic of national peculiarities of migratory habits and transhumance.

Keywords: traditional animal husbandry, breeding of animals, pastureland, climatic conditions.

Забайкальский край характеризуется интенсивным животноводством, доминирующим над земледелием. Его приоритет определяется природно-климатическими условиями и традициями населения в разведении КРС, овец, кур, лошадей и верблюдов. Слабо развивалось свиноводство и птицеводство.

Территория края характеризуется широким спектром климатических условий, почв и рельефа местности, различным составом растительного и животного мира. В связи с этим окружающая среда определила технологию, экономику отрасли, селекцию животных.

Главные особенности Восточного Забайкалья – это резко-континентальный климат, а также удаленность от океанов и высокая приподнятость над уровнем моря.

Лето короткое в начале сухое, а потом дождливое. Зимой мало снега, сухо и холодно. Часто повторяются зимы, когда снежный покров практически отсутствует. Продолжительная и холодная зима, с ветрами и резкими колебаниями суточных температур отрицательно влияет животных. Неглубокий снег предохраняет растительность от обледенения и вымерзания, позволяя пастись на безводных пастбищах. Зимой скот утоляет им жажду. Но если снежный покров сформировался в виде наста, то пастба становится затруднительной или невозможной.

Край относится к районам недостаточного увлажнения. За год выпадает около 300 мм осадков (70-80% в июле-августе). Горный рельеф территории сочетается с межгорными равнинами. Сельскохозяйственные угодья края заняты пастбищами (49%), пашнями (30%) и сенокосами (21%).

В крае расположены степной, лесостепной предгорьево-редколесный и гольцовый пояса. В степной и лесостепной зонах находится большинство пастбищ – более 37 млн га. Основу естественных пастбищных трав составляют ковыль, полынь, вострец, пижма, мятлик, типец, типчак, тонконог, обладающие хорошими питательными качествами.

Востречевые степи речных долин и падей обычно используются как сенокосы. Естественные пастбища выступают источником дешевых кормов. При этом обеспеченность скота заготовляемыми кормами не достаточна, а в ряде районов (Ононский, Акшинский, Борзинский, Кыринский, Агинский) в отдельные годы составляет всего 10-30%.

На территории края было традиционно практически круглогодичное пастбищное содержание скота. За зиму животные очень сильно худели. С появлением свежей травы, они за короткий срок приобретали прежний вид, т.е. забайкальские аборигенные животные быстро нагуливали то, что теряли.

Забайкальский скот имел большую устойчивость к неблагоприятным погодным условиям и способность в любое время года добывать корм.

В северных таежных и горно-таежных районах условия более экстремальны. Основными ресурсами здесь служат пастбища, на которых пасутся олени. Свыше 85% скота сосредоточено в степях и лесостепях.

Аборигенный КРС разводится в Забайкалье более четырех тысяч лет и имеет монгольское происхождение. Местные народы кочевали, поэтому скот не выделился в отдельную породу, а постепенно смешивался и вследствие этого стал однообразным. С приходом земледельцев, появились животные других пород из средней России.

Забайкальский рогатый скот мелкий – высота 107,5 см, средняя живая масса 250-260 кг, обладает мясными качествами. Мускулатура сухая, но хорошо развитая, костяк крепкий. Цвет шерсти чаще всего рыжий, бурый, черный, пестрый. Кожа толстая, грубая. Вымя у коровы развито слабо и почти всегда обрастает шерстью [3]. Молочность 800-1000 кг. Характеризуя кормление, которое имел аборигенный скот, продуктивность его высокая.

Положительные особенности аборигенного скота – это крепкое здоровье и конституция, живой подвижный темперамент, отличная приспособленность к местным условиям, не требовательность к кормам и условиям содержания, способность переносить недостаток воды зимой, удовлетворяясь использованием снега, высокая жирномолочность, хорошие нагульно-нажировочные способности и вкусовые качества мяса, развитый материнский инстинкт, устойчивость ко многим заболеваниям.

Наряду с традиционно разводимым в крае аборигенным КРС, сегодня мясное скотоводство базируется на использовании племенных стад 3-х пород (герефордская, казахская белоголовая и калмыкская).

КРС – это традиционно ценнейший элемент крестьянского подворья, в основном русского. Он составляет основу продовольствия. Его содержание всегда считалось показателем материального достатка, КРС приносил в бюджет семьи наибольший доход, по сравнению с другими животными.

В основе Забайкальского скотоводства в целом и коневодства в частности, лежит аборигенный скот, состоящий в близком генетическом родстве с монгольским. Это родство поддерживалось вплоть до 20-х годов прошлого века совместным выпасыванием скота русских, бурят и монголов [2]. Современное коневодство характеризуется почти полной утратой аборигенных пород. Делаются попытки их возвращения путем закупок в Монголии (так же как и других пород скота).

Факторами пороодообразования аборигенных лошадей выступали тебеновочное кормление и содержание, постоянные кочевки, продуктивно-хозяйственное использование биологических признаков животных.

Местные породы лошадей имеют ряд характеристик: небольшой рост, относительно длинное и массивное туловище, крепкую конституцию, хорошую приспособленность к пастбищному содержанию, повышенную устойчивость к некоторым болезням, комбинированные рабочие качества. Забайкальская лошадь – резва, вынослива, сильна. Но внешне некрасива [3].

Использовались лошади, главным образом в качестве тягловой силы в сельском хозяйстве. На современном этапе коневодство от разведения рабочих лошадей, переходит к разведению спортивных.

Овцеводство – самая старая отрасль сельского хозяйства края. Ее развитию способствовали обширные пастбища в степях и хорошая приспособляемость забайкальских овец к местным суровым условиям.

Забайкальская овца – мелкая, курдючного типа; белого, черного или черно-пестрого цвета. Она отличается высокими приспособительными качествами, внешне выраженными признаками, которых является жирный хвост, сезонные колебания живой массы, растянутость и развитость задней части туловища, высоконоготность, крепость копыта, мускулатуры и сухожильный, достаточная оброслость, живой подвижный темперамент. Копыта прочные, что позволяет овцам хорошо использовать даже труднодоступные пастбища [2]. Аборигенные овцы по направлению продуктивности относятся к мясным животным.

В настоящее время, кроме аборигенных овец, в Забайкальском крае разводят овец забайкальской тонкорунной породы. Они средние по величине, компактно сложенные с хорошими мясными формами, крепкой конституцией, с четко выраженным шерстно-мясным направлением.

Содержат овец, главным образом, для получения мяса. Кроме того, получают шерсть, молоко и шкуры.

На территории Восточного Забайкалья разводят также и коз, но распространены они значительно меньше, чем овцы [2].

Козы и овцы схожи по величине, живой массе, продолжительности жизни и другим признакам. Их, также как и овец, содержат для получения мяса, пуха, молока и шкур.

Традиционно слабо развито свиноводство. Свины завезены сюда русскими из средней России. Иногда завозились из Китая, они более ценны для получения мяса. Свиней в основном выращивают в ЛПХ для получения сала и мяса.

В Восточном Забайкалье в степных районах встречаются экзотические домашние животные – верблюды. В XIX веке эти животные были широко распространены среди бурят. В настоящее время традиции по их содержанию практически утеряны.

По переписи 1846–1847 годов у забайкальских бурят количество верблюдов составляло 3895 голов. Основное поголовье верблюдов (более 2/3) зарегистрировано в Агинском ведомстве. По данным Госкомстата на 01.01.2014 г. в Забайкальском крае 273 головы.

В XIX веке на территории Забайкальской области по данным Комиссии Куломзина встречались только двугорбые верблюды, в то время как Н.А. Крюков (1895 г.) отмечает наличие одnogорбых верблюдов. Верблюдов разводили в хозяйствах Онона, между Ононом и Аргунью и Агинских бурят. Появились они в Забайкалье из Китая и Монголии [3].

Верблюды по хозяйственным и биологическим особенностям превосходят всех других сельскохозяйственных животных в стойкости к экстремальным условиям. Верблюды круглый год содержатся под открытым небом. Содержание и разведение верблюдов не требует больших затрат. Верблюды поедают многие растения, несъедобные для других животных.

Верблюды – nomадные животные, которые дают максимум экологически чистой продукции: мясо, шерсть, молоко и шкуры. Важная особенность верблюдов – большая биологическая безопасность для почвы при выпасе. Благодаря строению их конечностей, верблюды, передвигаясь по пастбищам, заравнивают следы оставленные другими животными и умеренно углубляют и заделывают в почву семена.

Транспортные способности верблюдов ценились больше всех других достоинств. В целом они способны заменить лошадь, корову и овцу.

Несмотря на высокую эффективность, верблюдоводство в Забайкалье развивается медленно, а продуктивные качества используются недостаточно или почти не используются. Сейчас остро стоит вопрос об их восстановлении и сохранении, исходя из того, что аборигенные животные находятся на грани исчезновения.

В северных районах края наряду с охотой и промыслами важное место занимает оленеводство. Как свидетельствуют археологические находки, оленеводство в Забайкалье существовало еще до нашей эры. Осваивая тайгу, эвенки вели кочевой образ жизни, и выжить без оленя было невозможно.

Северный олень мелкий. Масть у них бывает различная, но преобладает грязно-серая и бурая с подпалинами. Олени – и самцы и самки – имеют большие разветвленные рога, которые они ежегодно сбрасывают.

Олени смиренны и послушны; за исключением самцов в случный период. Питаются в основном ягелем, также лишайниками, грибами, листьями, побегами березы и тальника, некоторыми травами.

Оленеводство на русском севере имеет особое значение. Шкура оленя идет на обивку жилища, одежду, шапки, обувь и многие другие предметы домашнего обихода. Молоко, мясо и сало используют в пищу, жилы применяют в качестве ниток, из кожи делают ремни для упряжки; олений жир служит осветительным материалом. Из оленьего рога производят пуговицы, застежки и другие костяные изделия и варят клей.

Олень – это корабль тайги и тундры. Ему не нужны проложенные дороги, не страшны глубокие снега и не нужны запасы пищи.

Олень дает возможность охотиться, ездить на ловлю рыбы, преодолевать большие пространства. Содержание оленей базируется на круглогодичном пастбищном содержании.

В условиях Севера оленеводство является самой рентабельной отраслью, но в настоящее время оно находится в упадке. Как только эвенки перешли к оседлому образу жизни началась деградация их промысловой деятельности, а это привело к разрушению их материальной культуры.

Птицеводство получило свое развитие с приходом русского населения. Птицы содержатся для получения мяса и яиц. Большой популярностью среди населения пользуются куры. В целом птицы – это наиболее дешевый источник продукции. Многие хозяйства предпочитают именно их.

Природные условия края дают широкие возможности для развития пчеловодства, благодаря наличию медоносных растений. Но все же в Восточном Забайкалье пчеловодство не получило интенсивного развития как в других районах Сибири, поэтому мед большей частью завозили из Томской области. В целом пчеловодство в Забайкалье имеет плохой доход.

Большой частью отрасли животноводства сохранили все характерные черты, присущие ему во все периоды его существования. Все направления и способы развития животных унаследованы забайкальцами от их предков.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Читинской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 162 с.
2. Всеподданнейший отчет статс-секретаря Куломзина по поездке в Сибирь для ознакомления с положением переселенческого дела. – СПб, 1896.
3. Материалы Забайкальской Комиссии (под руководством Куломзина). – СПб.: 1897-1898. – т. I-IV.
4. Стратегия развития Забайкальского края 2030. – Режим доступа: <http://opzab.ru/news/144> (дата обращения 28.10.2015).

References

1. Agroklimaticheskie resursy Chitinskoj oblasti. – L.: Gidrometeoizdat, 1973. – 162 s.
2. Vsepoddannejšij otchet stats-sekretarja Kulomzina po poezdke v Sibir' dlja oznakomlenija s polozheniem pereselencheskogo dela. – SPb., 1896.
3. Materialy Zabajkal'skoj Komissii (pod rukovodstvom Kulomzina). – SPb.: 1897-1898. – t. I-IV.
4. Strategija razvitija Zabajkal'skogo kraja 2030. – Rezhim dostupa: <http://opzab.ru/news/144> (data obrashhenija 28.10.2015).

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINERALOGY

DOI 10.18454/IRJ.2015.41.088

Турышев В.В.

Кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Тюменский государственный нефтегазовый университет
ПЕРСПЕКТИВЫ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА И РЕКОНСТРУКЦИИ УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА)

Аннотация

На примере пластов группы Б Западно-Сибирской плиты подтверждена возможность проведения палеогеографических реконструкций в древнем бассейне седиментации по результатам спектрометрии естественного гамма-излучения. Калий и торий являются индикаторами местоположения источников сноса обломочного материала и направлений выноса; калий, кроме того, отражает минералогию глинистого материала. Содержание урана в большей степени связано с фациальной обстановкой накопления осадков и с литологическим составом осадочных пород.

Ключевые слова: уран, торий, фациальная зона, глубоководная часть бассейна, органическое вещество.

Turyshchev V.V.

PhD in Geology and Mineralogy, Associate professor, Tyumen State Oil and Gas University
PROSPECTS FOR GAMMA-SPECTROMETRIC METHOD FOR THE CONDUCT OF SEDIMENTOLOGICAL ANALYSIS AND RECONSTRUCTION OF THE DEPOSITIONAL ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF DEPOSITS OF WESTERN-SIBERIAN REGION)

Abstract

On the example of reservoirs of group B of the West Siberian plate confirmed the possibility of paleogeographical reconstructions in ancient sedimentation basin according to the results of spectrometry of natural gamma radiation. Potassium and thorium are indicators of the location of source areas of clastic material and removal; potassium, in addition, reflects the Mineralogy of the clay material. The content of uranium is largely due to facies environment of accumulation of sediments and the lithological composition of the sedimentary rocks.

Keywords: uranium, thorium, facies zone, the deep part of the basin, organic matter.

Широкое внедрение в комплекс методов ГИС спектрометрической модификации гамма-каротажа (ГК-С) предопределяет дальнейшее совершенствование петрофизического обоснования использования данных о содержании урана, калия и тория в осадочных, магматогенных и метаморфических горных породах. Предыдущими многочисленными исследованиями [1,2,3,6 и др.] уже обозначен круг геологических задач, которые могут быть успешно разрешены при наличии представительной радиогеохимической информации о содержаниях в породах естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ). Настоящая статья освещает одну из сторон применения метода, касающуюся проведения литолого-фациального анализа и реконструкции условий осадконакопления в древних бассейнах седиментации, на примере нижнемеловых отложений Западно-Сибирской плиты.

Палеогеографические реконструкции условий осадкообразования в седиментационных бассейнах важны, в частности, для установления площадных границ нефтегазовых комплексов и оценки перспектив нефтегазоносности региона. Палеогеографические схемы обычно составляются на основании анализа изменения минерального состава горных пород.

Литературные данные [1,3] свидетельствуют о возможности использования закономерностей распределения ЕРЭ в древних бассейнах седиментации для проведения фациального анализа и восстановления условий осадконакопления. Как отмечалось ранее, особенности содержания естественных радиоактивных элементов в осадочных отложениях определяются следующими основными факторами.

Распределение *калия* отражает изменение состава глинистых минералов и степени отсортированности терригенного материала по площади бассейна седиментации. Данные по содержанию калия позволяют определить положение и влияние той или иной области сноса, величину этого влияния и направление выноса обломочного материала, выделить зоны различных ассоциаций глинистых материалов.

Содержание *урана* определяется главным образом объемом накопления и типом органического вещества в осадках различных фациальных зон. Это позволяет по характеру распределения радиоэлемента выделять фациальные зоны (прибрежные, переходные, относительно глубоководные), характеризующиеся различным содержанием ОВ. В случае кларковых концентраций органического углерода уран, в большей степени связанный с глинистым веществом, может служить индикатором литологической принадлежности пород.

Поступление в бассейн седиментации *тория* происходит в двух формах – минеральной, с накоплением в породах прибрежных зон, и сорбированной, приводящей к накоплению его в глинистом материале. Данные по распределению тория помогают определить положение областей сноса, наметить пути поступления терригенного материала, выделить мелководные прибрежные зоны.

С целью изучения условий осадконакопления были построены и проанализированы схемы изменения содержаний радиоактивных элементов в породах пластов группы Б (валанжин) на территории Широтного Приобья, представленных отложениями Александровского, Нижневартковского, Сургутского и Салымского типов геологического разреза. Для построения схем использованы данные гамма-спектрометрических анализов 490 образцов керн по 18 месторождениям углеводородов, выполненных в ядерно-физической лаборатории ФГУП ЗапСибНИИГТ (таблица¹).

Таблица – Соответствие номеров на схемах наименованиям разведочных площадей

Номер на схеме	Наименование площади
261	Салымская
333	Северо-Алехинская
336	Конитлорская
344	Лосевая
346	Тром-Еганская
348	Юкьяунская
395	Западно-Перевальная
420	Родниковая
444	Спорышевская
477	Вать-Еганская
588	Пылинская
600	Верхне-Коликъеганская

Методика построения схем включала расчет для каждого месторождения (площади) средневзвешенных по скважинам значений калия, урана, тория и построение изолиний равного содержания ЕРЭ в зонах развития отложений указанного горизонта.

Проведенный анализ схем обнаруживает следующие закономерности.

Максимум содержания **калия** (2,59%) приходится на юго-восточную часть территории (Пылинская площадь). Последовательное уменьшение наблюдается в западном направлении с достижением минимума на Салымской площади (1,44%). На север происходит рост содержания калия (2,33% на Северо-Алехинской площади), затем концентрация уменьшается до 1,59% на Тром-Еганском месторождении. Центральная часть района (Верхне-Коликъеганская, Вать-Еганская, Конитлорская площадь) характеризуются повышенным содержанием калия (2,02 - 2,36%), рис.1.

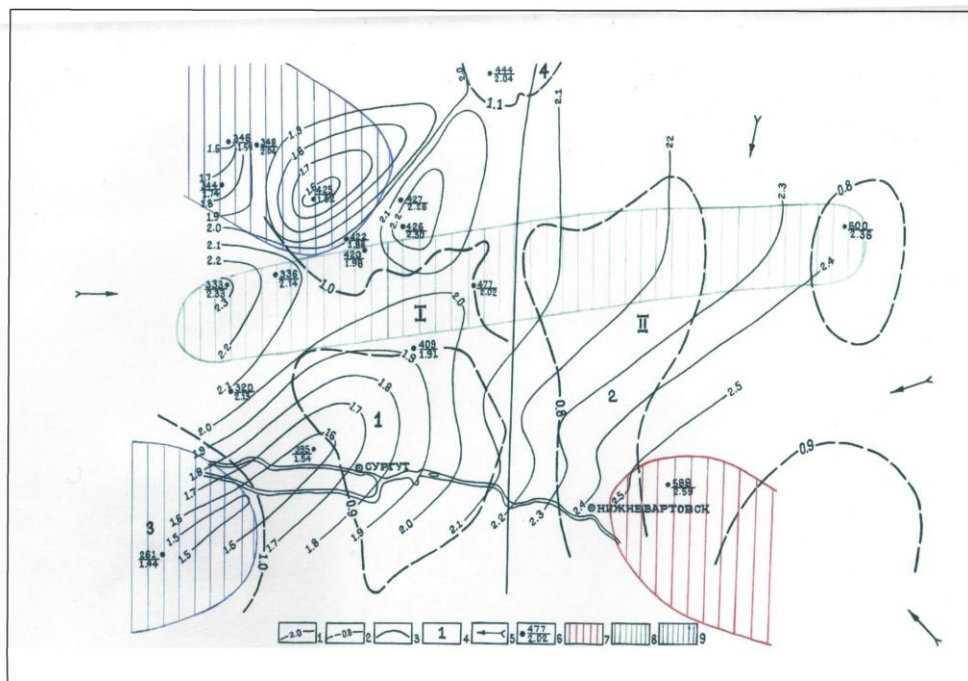
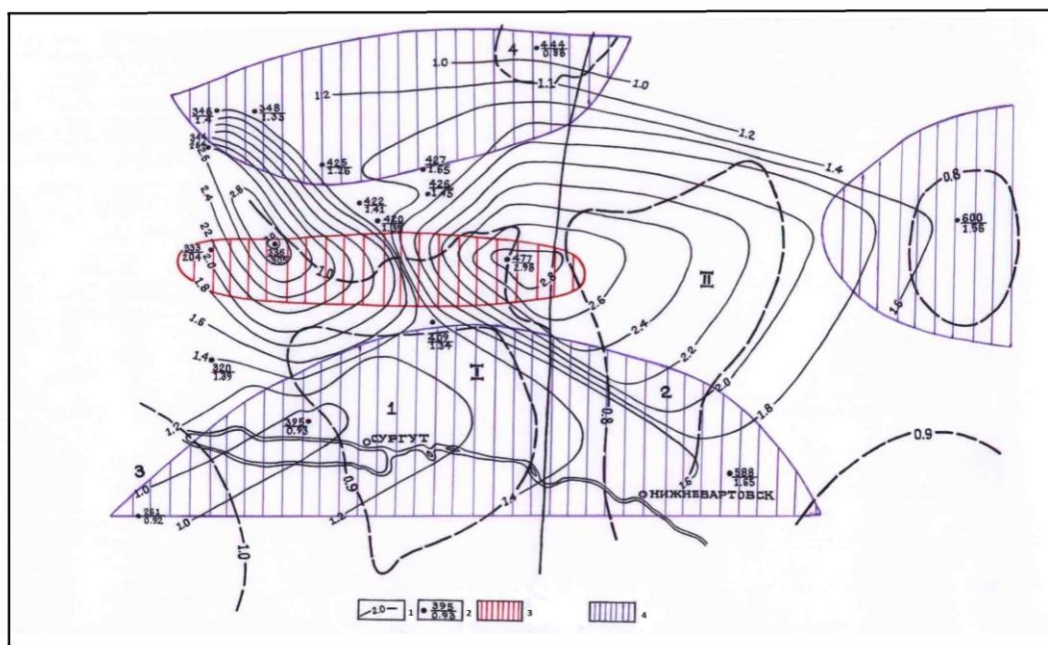


Рис. 1 – Схема изменения содержаний калия (%) в породах пластов группы Б. Широтное Приобье. Масштаб 1:1000000

¹ Приведены названия 12-ти площадей, используемые в тексте

Максимально высокие концентрации **урана** (рис.2) приурочены к центральной части территории, имеющей субширотное распространение (Конитлорская площадь – 3,05 г/т, Вать-Еганская – 2,98 г/т). В северном, северо-западном и юго-западном направлениях наблюдается уменьшение содержания урана (0,92 г/т на Салымской, 1,33 г/т на Юкъяунской, 0,88 г/т на Спорышевской площади).



Масштаб 1:1000000

1 – линии равных содержаний урана, $\text{п} \cdot 10^{-4} \%$; 2 – разведочные площади (в числителе – номер на схеме, в знаменателе – средневзвешенное содержание урана, $\text{п} \cdot 10^{-4} \%$); зоны содержаний урана: 3 – высоких; 4 – пониженных. Остальные условные обозначения см. на рис.1.

Для режима осадконакопления Западно-Сибирской плиты в берриас-валанжинском веке резко восстановительные условия, связанные с избытком органического вещества, не характерны. Формирование меловых пород проходило в относительно глубоководных условиях с невысоким содержанием ОВ сапропелевого типа, а основным сорбентом урана при выпадении его в осадок из природных вод являлись тонкодисперсные глинистые частицы [4]. Поэтому можно предположить, что повышенное содержание элемента в центральной части связано с глинистыми породами, сформированными в условиях глубоководных фаций.

Содержание **тория** (рис.3) закономерно уменьшается с юго-востока (11,54 г/т, Пылинская площадь) на северо-запад (5,34 г/т, Тром-Еганская площадь). Юго-западная часть характеризуется минимальным значением концентрации радиоизотопа (3,69 г/т – Западно-Перевальная площадь, 4,67 г/т – Салымская площадь). Центральная (10,15 г/т – Вать-Еганская, 8,78 г/т – Конитлорская площадь) и западная часть (9,73 г/т – Северо-Алехинская площадь) имеют высокие содержания тория.

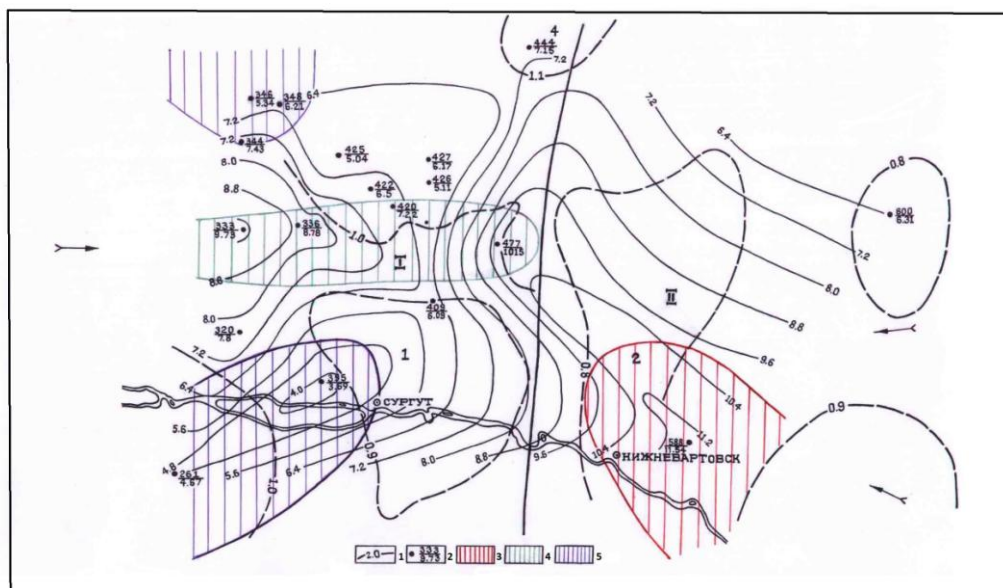


Рис. 3 – Схема изменения содержаний тория ($\text{п} \cdot 10^{-4} \%$) в породах пластов группы Б. Широное Приобье
Масштаб 1:1000000

Условные обозначения:

1 – линии равных содержаний тория, $\text{п} \cdot 10^{-4} \%$; 2 – разведочные площади (в числителе – номер на схеме, в знаменателе – средневзвешенное содержание тория, $\text{п} \cdot 10^{-4} \%$); зоны содержаний тория: 3 – высоких; 4 – повышенных; 5 – пониженных. Остальные условные обозначения см. на рис.1.

Данные по содержанию тория используются преимущественно для определения местоположения областей сноса. В случае наличия одной питающей провинции и определенных физико-химических условий разрушения минералов (аридный климат, высокая тектоническая активность) повышенными значениями содержания элемента выделяются зоны, обогащенные неразложившимися акцессорными и фемическими минералами. Эти районы, наиболее приближенные к источнику сноса, соответствуют осадкам прибрежно-мелководных фаций. Распределение тория по литологическому спектру пород в этом случае равномерное. Если породы испытывали влияние нескольких питающих провинций с различными условиями выветривания, равномерность в накоплении тория нарушается. В глубь бассейна увеличивается доля тория в глинистой составляющей и соответственно снижается его доля в грубой обломочной фракции.

Анализ схемы распределения тория подтверждает предположение о существовании на юго-востоке и востоке источников сноса обломочного материала и направлении выноса его на северо-запад (см. анализ данных по калию). Повышенные значения тория в центральной части, по-видимому, связаны с преобладающим влиянием сорбционной формы накопления радиоэлемента в глинистом материале. На формировании повышенной ториевой активности пород западной части района (Северо-Алехинская площадь) могло сказываться влияние дополнительного источника сноса терригенного материала.

Представляет интерес анализ схемы изменения по латерали **суммарного содержания урана и тория** (рис.4). Поскольку, как было установлено ранее, весовая глинистость пород неокома наиболее тесно связана именно с этим параметром, изменение по простиранию пластов величины Q_{u+th} можно рассматривать в качестве аналога изменения глинистости. На схеме высокой степенью заглинизированности отмечаются центральная (Вать-Еганская площадь, 2,40 пг-экв Ra/г) и северо-западная (Конитлорская, Северо-Алехинская, Лосевая площадь со значениями 2,24, 2,04, 1,91 пг-экв Ra/г соответственно) части района. Повышенное значение Q_{u+th} на Пылинской площади (юго-восточная часть), по-видимому, объясняется высоким содержанием тория в грубообломочной части пород и не связано с присутствием пелитового материала. Остальную территорию можно рассматривать как зону распространения пород с пониженной глинизацией с минимумами на Западно-Перевальная и Салымской площадях.

Полученные результаты в общем виде подтверждаются литературными сведениями о существовании внешних источников сноса в районах горного обрамления Западно-Сибирского бассейна седиментации. Как известно [5],

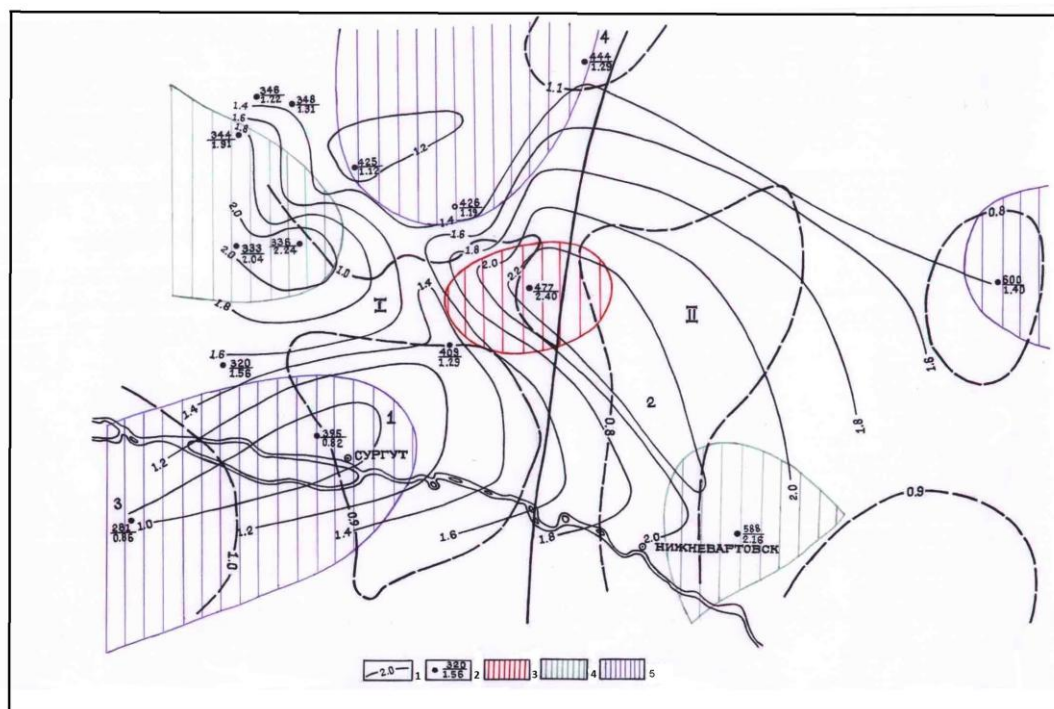


Рис. 4 – Схема изменения радиоактивности пород, обусловленной ураном и торием. Пласты группы Б, Широтное Приобье. Масштаб 1:1000000

Условные обозначения:

- 1 – линии равных значений радиоактивности урана и тория, пг-эквRa/г;
- 2 – разведочные площади (в числителе – номер на схеме, в знаменателе – средневзвешенное значение радиоактивности урана и тория, пг-эквRa/г); зоны радиоактивности урана и тория: 3 – высокой; 4 – повышенной; 5 – пониженной. Остальные условные обозначения см. на рис.1.

Основные питающие провинции юрских и неокотских отложений Среднего Приобья располагались на западе, юго-западе (восточный склон Урала и Северный Казахстан), юго-востоке (Восточный Саян, Кузнецкий Алатау), севере и северо-востоке (Полярный Урал, Карско-Баренцева платформа, Таймыр).

На территории Западно-Сибирской равнины выделены три терригенно-минералогические провинции, различающиеся составом обломочной части и глинистого цемента отложений: западная гранат-ильменит-кварцевая с преобладанием гидрослюдисто-монтмориллонитовых образований и каолинита, восточная сфен-апатит-эпидот-кварцевая с развитием серпентинитов и хлорита, северная гранат-сфен-эпидот-полевошпатовая с преимущественно монтмориллонитовым цементом [4]. Рассмотрение особенностей минералогии пород провинций дает возможность определить местоположение источников сноса осадочного материала и перспективных на нефть и газ территорий.

Изучаемая территория охватывает район распространения двух терригенно-минералогических провинций – восточной (Нижневартовский свод, Александровский мегавал) и западной (Сургутский свод и Салымское поднятие). Для первой из них характерно питание от древних метаморфических пород Восточного Саяна, Кузнецкого Алатау, палеозойских сланцев и эффузивов Колывань-Томской дуги, сланцев Енисейского кряжа и Сибирской платформы. Это направление отмечается повышенными концентрациями калия и тория в юго-восточной части территории. Западная провинция обеспечивалась материалом пород Восточного склона Урала и Северного Казахстана. На схеме изменений содержания калия и тория указанные источники отражены в повышенных значениях изолиний в районе Северо-Алехинской площади.

Выводы:

1. Комплекс пород пластов группы Б в основном сформирован в условиях относительно глубоководных фаций. Особенности распределения содержания калия и тория указывают на направление сноса обломочного материала с юго-востока на северо-запад. Повышенное содержание K и Th на Северо-Алехинской площади отражает существование на западе дополнительной питающей провинции.
2. Зона наиболее чистых песчаных коллекторов согласно распределению значений Q_{u+th} предположительно расположена на юго-западе (Салымская и Западно-Перевальная площадь). Наибольшей степенью заглинизированности характеризуется центральная (Вать-Еганская площадь) и северо-западная (Конитлорская, Северо-Алехинская, Лосевая площадь) часть территории.
3. Результаты литолого-фацеального анализа по гамма-спектрометрическому методу в общих чертах совпадают с данными метода определения минералогического состава горных пород.

Литература

1. Алексеев Ф.А., Готтих Р.П., Лебедев В.С. Использование ядерных методов в нефтегазовой геологии. – М.: Недра, 1973. – 280 с.
2. Булмасов В.А. Исследование распределения радиоактивных элементов в породах с целью изучения разрезов альпийской складчатости (на примере Карпатской нефтегазоносной провинции): Автореф. дис. канд. г.-м.наук. – М., 1981. – 25 с.

3. Готтих Р.П. Радиоактивные элементы в нефтегазовой геологии. – М.: Недра, 1980. – 251 с.
4. Гавшин В.М. Распределение урана, тория и калия в морских терригенных отложениях мезозоя Западно-Сибирской плиты// Геохимия рудных элементов в процессах выветривания, осадконакопления и катагенеза: Сб.науч.тр. – Новосибирск, 1979. – С.128-160.
5. Ушатинский И.Н., Зарипов О.Г. Минералогические и геохимические показатели нефтегазоносности мезозойских отложений Западно-Сибирской плиты: Тр. ЗапСибНИГНИ. – Свердловск, 1978. – Вып.96. – 207 с.
6. Фертл В.Х. Спектрометрия естественного гамма-излучения в скважине// Нефть, газ и нефтехимия за рубежом. – М., 1983.–№№ 3-6,8,10,11.

References

1. Alekseev F.A., Gottih R.P., Lebedev V.S. Ispol'zovanie jadernyh metodov v neftegazovoj geologii. – М.: Nedra, 1973. – 280 s.
2. Bulmasov V.A. Issledovanie raspredelenija radioaktivnyh jelementov v porodah s cel'ju izuchenija razrezov al'pijskoj skladchatosti (na primere Karpatskoj neftegazonosnoj provincii): Avtoref. dis. kand. g.-m.nauk. – М., 1981. – 25 s.
3. Gottih R.P. Radioaktivnye jelementy v neftegazovoj geologii. – М.: Nedra, 1980. – 251 s.
4. Gavshin V.M. Raspredelenie urana, torija i kalija v morskih terrigennyh otlozhenijah mezozoja Zapadno-Sibirskoj plity // Geohimija rudnyh jelementov v processah vyvetrivanija, osadkonakoplenija i katageneza: Sb.nauch.tr. – Novosibirsk, 1979. – S.128-160.
5. Ushatinskij I.N., Zaripov O.G. Mineralogicheskie i geohimicheskie pokazateli neftegazonosnosti mezozojских otlozhenij Zapadno-Sibirskoj plity: Tr. ZapSibNIGNI. – Sverdlovsk, 1978. – Vyp.96. – 207 s.
6. Fertl V.H. Spektrometrija estestvennogo gamma-izluchenija v skvazhine// Neft', gaz i neftehimija za rubezhom. – М., 1983.–№№ 3-6,8,10,11.