

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Министерство сельского хозяйства Иркутской области  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

## **«ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»**

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной  
70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора  
Солодуна Владимира Ивановича  
(10-11 ноября 2022 г.)



Молодёжный 2022

УДК 631.58  
ББК 41.41  
О-752

«Основные приемы и технологии совершенствования адаптивно-ландшафтных систем земледелия»: материалы международной научно-практической конференции, посвященные 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.И. Солодуна / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А.А. Ежевского; редкол.: Н.Н. Дмитриев [и др.]. – Молодёжный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2022. – 258 с.

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции, посвященные 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.И. Солодуна, куда вошли работы, охватывающие широкий спектр проблем сельского хозяйства различных регионов России. Статьи включают исследования по направлениям: ресурсосберегающие и экологические вопросы земледелия и растениеводства; экономика сельского хозяйства, цифровая трансформация для развития экономики сельского хозяйства.

Редакционная коллегия:

Дмитриев Н.Н. – ректор Иркутского ГАУ;

Сумароков И.П. – министр сельского хозяйства Иркутской области;

Зайцев А. М. – проректор по научной работе Иркутского ГАУ;

Чернигова Д.Р. – декан агрономического факультета Иркутского ГАУ;

Бояркин Е.В. – зав. кафедрой земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского ГАУ;

Амакова Т.В. – доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского ГАУ;

Абрамова И.Н. – доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского ГАУ;

Большешапова Н.И. – заведующий селекционно-генетическим центром Иркутского ГАУ;

Коваленко И.Н. – специалист по УМР кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета Иркутского ГАУ;

Третьякова С.В. – специалист по УМР агрономического факультета.

© Коллектив авторов, 2022  
© Издательство Иркутский ГАУ, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Солодун В.И., Агафонов В.А., Амакова Т.В.</i> ОСНОВНЫЕ ИТОГИ И ДОСТИЖЕНИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПРОФЕССОРА КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА СОЛОДУНА ВЛАДИМИРА ИВАНОВИЧА .....	5
<i>Агафонов В.А., Солодун В.И.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ БОБОВО-ЗЛАКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ .....	10
<i>Байкалова Л.П., Карвель А.Б.</i> СБОР КОРМОВЫХ ЕДИНИЦ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ОДНОУКОСНОМ И ДВУУКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ .....	16
<i>Батудаев А.П., Цыбиков Б.Б., Соболев В.А.</i> СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БУРЯТИИ НА ПРИМЕРЕ СПК «КОЛХОЗ ИСКРА» .....	21
<i>Белокурченко С.А., Белокурченко Н.С.</i> НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ АКТИВЫ – ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ АПК .....	26
<i>Бурлов С.П., Большешапова Н.И., Махуров Д.М.</i> ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПИТОМНИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ .....	32
<i>Буторина Н.В., Салазук Т.С.</i> ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ $\alpha$ - И $\beta$ -АМИЛАЗ В СОРТАХ СОИ ЗОЛОТИСТАЯ И ЧЕРА .....	38
<i>Вельм М.В., Жамбалова С. Б.</i> АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ .....	43
<i>Вельм М.В.</i> ОЦЕНКА ОБОРАЧИВАЕМОСТИ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАО «ИРКУТСКИЕ СЕМЕНА» .....	48
<i>Глотова Н.И.</i> ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО – ДРАЙВЕР РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА .....	52
<i>Дейч О.И., Климова А.Д.</i> ОЦЕНКА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ И ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	58
<i>Дьяченко Е.Н.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ .....	64
<i>Зайцев А.М.</i> ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА НА ПАШНЕ, ЗАЛЕЖИ И ЦЕЛИНЕ .....	69
<i>Зацепина О.С.</i> ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ «ПУШКИНСКИЙ СКВЕР» Г. ИРКУТСКА .....	72
<i>Иванова Е.И., Замашников Р.В., Хуснидинов Ш.К.</i> АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	80
<i>Иванько Я.М., Тулунова Е.С., Чернигова Д.Р.</i> О ТРЕНДАХ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	86
<i>Ивчик С.А., Савченко И.А., Аникиенко Н.Н.</i> АГРОЛАНДШАФТНЫХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ .....	93
<i>Солодун В.И., Агафонов В.А., Амакова Т.В., Ильина У.В.</i> ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБРАБОТКИ ПАРА .....	97
<i>Ильина У.В., Солодун В.И.</i> МИНИМАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЧИСТЫХ ПАРОВ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ .....	103
<i>Исаков А.С., Бурлов С.П., Большешапова Н.И.</i> ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	109
<i>Киселева Е.Н., Раченко М.А., Раченко А.М.</i> ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ .....	115
<i>Клименко Н.Н., Абрамова И.Н., Клименко А.С.</i> АДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	125
<i>Козлова З.В., Хуснидинов Ш.К.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЕВООБОРОТАХ .....	

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ .....	131
<i>Королева Е.В.</i> РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	138
<i>Корчагина Д. В., Дейч О. И.</i> СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА КОНСАЛТИНГОВЫХ УСЛУГ В РОССИИ .....	142
<i>Кузнецов А.А., Раченко М.А., Раченко А.М., Бояркин Е.В.</i> ПОЛЕВОЕ И ЛАБОРАТОРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИБАЙКАЛЬЯ .....	148
<i>Кузнецова Е. Н., Клименко Н. Н.</i> СРОКИ ПОСАДКИ ЛУКА-ШАЛОТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАННЕГО УРОЖАЯ ЗЕЛЕННОГО ЛУКА И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ЛУКОВИЦЫ ..	152
<i>Кузнецова О.Н., Шарипиева И.Г.</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР .....	158
<i>Кундиус В. А., Сергиенко О. В.</i> УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ КАК ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СЕГМЕНТА СЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ .....	164
<i>Левшаков Л. В., Лазарев В. И., Шахов А. И.</i> ЗНАЧЕНИЕ СЕРЫ В УВЕЛИЧЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ СОИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	170
<i>Логинов Ю.П.</i> СОРТ КАК ЭЛЕМЕНТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	175
<i>Луговнина В.В., Бойко П.В., Солодун В.И.</i> ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЯКОВ ПРИ ПОДГОТОВКИ ЧИСТОГО ПАРА .....	181
<i>Матаис Л.Н., Козлова З.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЭСПАРЦЕТА НА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	189
<i>Мирзаев Л.А., Орифджонов О.Л.</i> ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНОЙ КУЛЬТУРЫ МАША НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА .....	196
<i>Пономаренко Е.А.</i> НЕУСТРОЕННОСТЬ БЕСХОЗНЫХ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОГО И ЭХИРИТ-БУЛАГАТСКОГО РАЙОНОВ .....	198
<i>Иванько Я.М., Попова М.Н.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ОЦЕНКА РИСКОВ ПОЛУЧЕНИЯ УРОЖАЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАЛАРИНСКОГО РАЙОНА .....	205
<i>Разина А.А.</i> ЗАРАЖЁННОСТЬ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ФИТОПАТОГЕНАМИ В АГРОЛАНДШАФТНЫХ РАЙОНАХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	215
<i>Раченко А.М., Раченко М.А., Киселева Е.Н.</i> ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ К УСЛОВИЯМ ЮГА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	221
<i>Раченко М.А., Киселева Е.Н., Раченко А.М.</i> НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	226
<i>Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБОСНОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....	231
<i>Солодун В.И., Рябинина О.В., Амакова Т.В.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ .....	236
<i>Солодун В.И., Рябинина О.В., Амакова Т.В.</i> ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И СПОСОБОВ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЕЕ РАЗВИТИЕ .....	241
<i>Рябцева Н.А.</i> АДАПТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КУКУРУЗЫ .....	247
<i>Сагирова Р.А., Ганченко ЕА, Сагиров Р.А.</i> ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАВИТИЯ КИЗИЛЬНИКА БЛЕСТЯЩЕГО ( <i>COTONEASTER LUCIDUS SCHLECHT</i> ) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ .....	252
<i>Сагирова Р.А., Потанина А.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ КРУПНОПЛОДНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ .....	256

## ОСНОВНЫЕ ИТОГИ И ДОСТИЖЕНИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПРОФЕССОРА КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА СОЛОДУНА ВЛАДИМИРА ИВАНОВИЧА

<sup>1,2</sup> Солодун В.И., <sup>1,2</sup> Агафонов В.А., <sup>1</sup> Амакова Т.В.

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

<sup>2</sup>Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
*п. Пивовариха, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

Становление и развитие любой научной школы определяется научным, творческим мировоззрением и сферой научных интересов её научного руководителя.

Это становление происходит задолго до получения первых каких-либо значимых результатов и достигается переосмыслением трудов поколений предыдущих учёных и практики, а также многолетними экспериментальными исследованиями непосредственно в полевых условиях и лабораториях, то есть при работе «на земле».

Агрономическая наука является одной из древнейших на Земле и ведёт своё начало из процесса перехода человечества от охотничье-собирающего хозяйства к возделыванию растений и одомашниванию животных. Открытие земледелия, сделанное более 600 поколений до нас, решило всё будущее человечества. Изменяя этим путём жизнь автотрофных зелёных организмов на земной поверхности, человек тем самым создал рычаг для своей деятельности, последствия которого в истории планеты были неисчислимы. Человек этим путём овладел всем живым веществом, не только земными растениями, так как именно эти последние определяют жизнь всех других существ.

Мало-помалу человек изменил живое вещество, согласно решениям и целям своего разума. Благодаря земледелию он в своём питании освободился от стихийной зависимости от живой окружающей природы, тогда как другие организованные существа в этом отношении являются её бессильными придатками» (В.И. Вернадский, 1970).

Со времени обучения в Иркутском сельскохозяйственном институте (с 1969 по 1974 гг.) основатель представленной школы хорошо усвоил значимость и роль земледельческой науки, поверхностного почвенного покрова для жизни человека, и поэтому сферой его научных интересов стали такие основополагающие направления научной деятельности как:

- оптимизация систем землепользования, систем земледелия, структуры использования земли и, в-первую очередь, пашни и рациональную их организацию через системы севооборотов;
- разработка эффективных природоохранных, почвозащитных, ресурсоэнергосберегающих систем, технологий и приёмов обработки почвы;
- разработка приёмов и технологий поддержания и повышения эффективного плодородия почв;

- совершенствование технологических приёмов возделывания сельскохозяйственных культур.

Данные направления и проблемы были в определённой степени в региональном аспекте проработаны в докторской диссертации научного руководителя школы: «Совершенствование основных элементов системы земледелия в лесостепной зоне Прибайкалья» (2003 г.).

Основные результаты этой работы сводятся к следующим основным положениям:

1. По соотношению основных биологических групп сельскохозяйственных культур зернопаровая структура использования пашни поэтапно должна быть заменена на более биологизированную со следующими усредненными параметрами: зерновые – 45-50%, зернобобовые – не менее 5%, пары (в т.ч. сидеральные и занятые) – 15%, многолетние травы – 20%. Зернопаровая структура, как вынужденная может применяться только в экономически слабых хозяйствах.

2. Разработка структуры использования пашни для хозяйств, специализирующихся на производстве растениеводческой и животноводческой продукции следует вести на основе нормативных расчётов с учётом баланса гумуса, поголовья скота и обеспеченности кормами по разработанной методике.

3. В качестве основных полевых севооборотов в зоне следует вводить и осваивать трёх и пятипольные зернотравяные, зернопаротравяные и плодосменные севообороты с донником, люцерной, клевером, горохом и зернобобовыми смесями. Культуры в севооборотах размещать по принципу: зернофуражные (ячмень и овес) по зерновым (яровой пшенице), зерновые по листовым предшественникам и чистому пару. Схемы севооборотов строить с учётом установленных нормативов минерализации органического вещества.

4. В севооборотах применять комбинированную систему обработки почвы со вспашкой под кукурузу, горох, донник и зерно-бобовые смеси; плоскорезной обработкой (глубокой и мелкой), культивацией, дискованием под зерновые и зернофуражные культуры. Под вторую (зернофуражную) культуру после чистого пара – прямой посев.

5. Для поддержания плодородия почвы применять сидераты, запахивать солому зерновых и зернобобовых культур; в пару – навозное удобрение – 20-25 т/га.

В последующем, в первой диссертационной работе ученицы школы Амаковой Т.В. «Влияние частей склонов на разнокачественность почв по плодородию и урожайность полевых культур в лесостепных агроландшафтах Предбайкалья» (2009 год) было установлено, что в целях дальнейшего совершенствования и повышения адаптивности систем земледелия лесостепной зоны, при введении и освоении севооборотов, следует учитывать следующие экспериментально установленные предложения:

1. В закрытых незеродированных и слабо эродированных агролесостепных ландшафтах на верхних частях юго-восточных склонов следует размещать наиболее ценные зерновые, зернобобовые культуры на

семена и продовольственные цели, кукурузу на силос. На нижних частях размещать менее ценные зернофуражные культуры.

2. В открытых агростепных ландшафтах лесостепи, подверженных ветровой и водной эрозии, на средних и нижних частях северо-восточных склонов размещать яровую пшеницу и ячмень на товарные и семенные цели, на верхних – на фуражные.

В диссертационной работе Сметаниной О.В. «Влияние полевых севооборотов и систем удобрений на плодородие и продуктивность серых лесных почв в лесостепи Предбайкалья» (2011 год) было рекомендовано производству для повышения плодородия и продуктивности серых лесных почв вместо трёхпольных зернопаровых севооборотов вводить четырёхпольные плодосменные севообороты с чередованием культур: кукуруза - ячмень (овёс) + клевер (донник) - клевер (донник) - пшеница с запашкой многолетних трав на сидерат с использованием на удобрение соломы и внесением умеренных доз удобрений ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) зерновые культуры.

В диссертации Цвынтарной Л.А. «Влияние сидеральных культур и способов их заделки на плодородие почв и урожайность зерновых культур в лесостепи Предбайкалья» (2017 год) было доказано, в трёхпольных зернопаровых севооборотах (пар – зерновые – зерновые) или в аналогичных звеньях других севооборотов вместо чистого пара применять сидеральные клеверные пары (клевер второго года жизни) при скашивании, измельчении и заделке в почву всей надземной массы дискатором на глубину 8-10 см во второй половине июля.

В диссертационной работе Митюкова С.А. «Эффективность применения комбинированных агрегатов для весенней обработки почвы и посева в лесостепи Предбайкалья» (2018 год) было предложено:

1. В полевых севооборотах с чередованием культур: горох + овёс (на зелёную массу) – пшеница - пшеница в качестве основных приемов весенней обработки серой лесной почвы и посева применять под повторную пшеницу и горохо-овёс прямой посев сеялкой-культиватором Обь-4 или предварительную обработку стерни тяжёлым культиватором КПЭ-3,8 на глубину 8-10 см в агрегате с боронами и посевом сеялкой СЗП-3,6.

2. Применение минеральных удобрений в умеренных дозах обеспечивает прибавку урожая зерна и зеленой массы, превышающую прибавку от приёмов обработки и посева и является обязательным приёмом на серых лесных почвах с низким содержанием подвижных форм азота, фосфора и калия.

3. Для снятия более высокой, чем по весновспашке, засорённости посевов повторной пшеницы по мелким обработкам и прямому посеву применять баковую смесь гербицидов (фенизан 0,14 л/га + сателлит 0,2 л/га + овсюген-экспресс 0,5 л/га+зингер 5 г/га).

В диссертации Агафонова В.А. «Эффективность возделывания смешанных посевов проса кормового с высокобелковыми однолетними культурами в условиях Прибайкалья» (2019 год) в целях получения высокой

урожайности и хорошего качества зелёного корма из однолетних полевых культур в условиях Предбайкалья рекомендуется:

1. Возделывать смешанные посевы проса с викой, в соотношении компонентов от полной нормы высева: просо 80% + вика 30% и просо 80% + вика 50%, обеспечивающие получение высокопродуктивной зелёной массы, сбалансированной по питательным веществам.

2. Для получения высокопродуктивного корма (зелёная масса, силос, сенаж) рекомендуется возделывать смешанные посевы с использованием проса и вики районированных сортов: просо – Казанское кормовое; вика – Люба.

3. Для повышения продуктивности данных смесей целесообразно внесение под них минеральных удобрений, особенно азотных ( $N_{45}$ ), которые эффективны даже в засушливые годы. Внесение фосфорно-калийных удобрений, хотя и способствует росту урожайности, но снижает рентабельность их применения.

В диссертации Якупова Р.Х. «Совершенствование системы основной обработки выщелоченного чернозёма в полевых севооборотах лесостепной зоны Иркутской области» (2020 год) на выщелоченных чернозёмах Иркутской области рекомендуется в зернопаровых трёхпольных севооборотах с чередованием культур: пар чистый (ранний) – пшеницы – ячмень, наиболее эффективно применять следующую систему основной обработки почвы: обработку гербицидом Торнадо с последующей дискаторной обработкой БДМ-4 на глубину 10-12 см и культивацией КПЭ-3,8 на глубину 8-10 см в пару и прямой посев ячменя (Обь-4).

В плодосменных севооборотах с чередованием культур: кукуруза – пшеница – однолетние травы (горох+овёс) – ячмень, целесообразно чередовать вспашку до 23-25 см под кукурузу и однолетние травы, культивацию на глубину 8-10 см под пшеницу и глубину 10-12 см под ячмень.

В работе Тетеревской А.Д. «Влияние сроков посева на урожайность и качество зерна сортов ярового тритикале в лесостепи Предбайкалья» впервые изучено 8 сортов новой для региона культуры ярового тритикале и разработана технология её возделывания для перспективных сортов (Доброе, Заозёрье, Укро, Кармен и др.).

В настоящее время ведётся подготовка 5 аспирантов школы по актуальным для региона темам (по гороху, суданской траве, обработке паров гербицидами и другим).

Научным руководителем и учениками школы опубликовано свыше 400 научных работ, 8 монографий, более 30 учебных и методических пособий в различных изданиях.

Школа находится в постоянном развитии и тесно взаимодействует с МСХ России, Иркутской области и хозяйствами региона, выполняет ежегодно хоздоговорные работы, оказывает различные консультационные услуги крупным коллективным и крестьянско-фермерским хозяйствам,

имеет тесные связи с другими ВУЗами (Красноярским ГАУ, Бурятской ГСХА) и НИИ (Иркутский, СИФИБР).

В настоящее время в практической земледелии наметился ряд тенденций, негативно отражающихся на общей системе использования пашни, естественных кормовых угодий, освоении полевых и кормовых севооборотов, плодородии почв, фитосанитарном состоянии посевов, взаимосвязи растениеводства и животноводства и других.

Во многом это связано с экономическим состоянием хозяйств и возрастающей коммерциализацией отрасли.

Так, в частности, из-за недостаточного применения органических и минеральных удобрений и их дороговизны, значительная часть пашни и особенно сенокосов и пастбищ не удобряется, отсюда низкая урожайность и в целом продуктивность земли. Повышение доз удобрений, а повышенные дозы необходимы для роста урожайности, приводят к снижению применения их рентабельности. Отсюда, проблему плодородия приходится решать за счёт увеличения в структуре использования пашни паров, доля которых доходит до 25% и более, что по классическим законам земледелия в данной зоне ничем не обосновано, четверть пашни, находясь в парах, не даёт продукции.

Из-за высоких закупочных цен на рапс и другие технические культуры, их площади быстро растут в ущерб плодородию почв и соблюдению севооборотов. Другими словами, все элементы систем земледелия больше формируются под влиянием цен реализации продукции, цен на удобрения, технику и другие средства интенсификации АПК, а это в итоге приводит к несоблюдению естественно-биологических основ и законов земледелия, слабой восприимчивостью производства к научным работникам. В этой связи, многие разработки начинают приобретать не системный и комплексный характер, а фрагментарный, то есть «на злобу дня», и ряд новых, предлагаемых наукой, агротехнологий становится невозможным реализовать на практике из-за отсутствия или недостатка необходимых средств и ресурсов.

Данные негативные аспекты реальной практики земледелия вызывают необходимость выбора таких направлений исследований в дальнейшем, которые бы давали достаточно значимый эффект при ограниченных финансовых и материальных ресурсах. Ряд таких перспективных направлений коллективом научной школы уже определён.

#### **Сведения об авторах**

**Солодун Владимир Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89149520068).

**Агафонов Виктор Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории интенсивного земледелия. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская обл.,

Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел. 89834451905, e-mail: [vik.a58@mail.ru](mailto:vik.a58@mail.ru)).

**Амакова Татьяна Витальевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный, тел. 89526103403, e-mail: amakovatiana@mail.ru).

УДК 633.1: 633.3 + 631.821

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ БОБОВО-ЗЛАКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ

<sup>1</sup> Агафонов В.А., <sup>1,2</sup> Солодун В.И.

<sup>1</sup>Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
г. Иркутск, Россия

<sup>2</sup>Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,  
г. Иркутск, Россия

В 2017-2019 годах на полях Иркутского НИИСХ проведены научные исследования с целью изучить влияние минеральных удобрений в формировании бобово-злаковой травосмеси, обеспечивающие наиболее высокую урожайность и качественный состав зелёной массы в полевом кормопроизводстве Прибайкалья. Для объекта исследований использовались районированные сорта: овёс посевной (*Avena sativa*) – «Ровестник», ячмень (*Hordeum sativum*) – «Биом», горох полевой (пелюшка) (*Pisum arvense*) – «Эврика», вика яровая (*Vica sativa*) – «Люба». Выявлено, что самую высокую долю – 51.2 % в зелёной массе, во всех вариантах опыта, обеспечил овёс, при внесении  $N_{45}P_{30}K_{30}$ , а среди бобовых культур выделилась вика с долей в урожае – 13.4 % на том же уровне питания. Внесение  $N_{45}P_{30}K_{30}$  способствует наиболее высокой урожайности кормовой массы – 12.8 т/га. Внесение удобрений на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  обеспечило наибольшее содержание переваримого протеина – 110.3 г/к. ед., а фон  $N_{45}P_{30}K_{30}$  снизил его содержание на 0.3 г. Наибольший выход переваримого протеина – 0.33 т/га и кормовых единиц – 3.0 т/га обеспечил режим питания  $N_{45}P_{30}K_{30}$ .

*Ключевые слова:* овёс, ячмень, горох, вика, травосмесь, ботанический состав, зелёная масса, продуктивность, экономическая эффективность, минеральные удобрения.

Одной из приоритетных задач сельхозпроизводителей является увеличение объёмов заготовки кормов и повышения их качества с наименьшими материальными затратами. Получение высоких урожаев зелёной массы однолетних полевых культур зависит от уровня плодородия почвы, которая должна удовлетворять потребность растений в питательных веществах. В настоящее время, в связи сокращением животноводства, существует дефицит органических удобрений, а минеральные удобрения – дорогостоящие.

Возделывание травосмесей – залог успешного сохранения почвенного плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Зернофуражные культуры в смеси с зернобобовыми позволяют повышать урожайность зелёной массы и получать корма сбалансированные по

протеину, минеральным элементам питания, витаминам и незаменимым аминокислотам [7,1,3]. Наиболее перспективными культурами, приспособленными к непростым агроклиматическим условиям Восточной Сибири, способные к производству собственных кормов, удовлетворяющих углеводно-белковую потребность животных являются овёс, ячмень, горох, вика. Ранее проведённые исследования В Иркутском НИИСХ показали, что смешанные посевы злаковых культур с зернобобовыми дают прибавку урожая и оказывают положительное влияние на кормовое достоинство корма [2].

Немаловажное значение, в жизни растений, имеет минеральное питание (азот, фосфор, калий и др.), поступающие из почвы в виде минеральных солей. Однако с выходом продукции растениеводства происходит истощение почвенного плодородия, а вместе с тем снижается урожайность сельскохозяйственных культур будущего года. Неотъемлемым фактором получения высокопродуктивных посевов является применение минеральных удобрений [5]. Многочисленные исследования Российских учёных показывают, что значительное влияние на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и их качественные показатели оказывают азотные, фосфорные и калийные удобрения [8,6,10].

**Цель исследований** – изучить влияние минеральных удобрений в формировании бобово-злаковой травосмеси, обеспечивающие наиболее высокую урожайность и качественный состав зелёной массы, способные давать хорошие энергоэкономические результаты для дальнейшего использования в полевом кормопроизводстве Прибайкалья.

**Методика исследований.** Исследования проводились в 2017-2019 годах на опытном поле Иркутского НИИСХ. Почва опытного участка серая лесная, тяжелосуглинистая, содержание гумуса 4.3-4.9 %,  $P_2 O_5$  – 10-12 мг,  $K_2O$  – 6.1-8.4 мг/100 г почвы (по Кирсанову), насыщенность основаниями 73-76%.

Для объекта исследований использовались районированные сорта: овёс посевной (*Avena sativa*) – «Ровестник», ячмень (*Hordeum sativum*) – «Биом», горох полевой (пелюшка) (*Pisum arvense*) – «Эврика», вика яровая (*Vica sativa*) – «Люба».

В опыте была заложена многокомпонентная смесь на зелёную массу (овес 40 + ячмень 40 + горох 20 + вика 15 %) по схеме:

1. Без удобрений
2.  $N_{30}$
3.  $N_{45}$
4.  $P_{30} K_{30}$
5.  $N_{30} P_{30} K_{30}$
6.  $N_{45} P_{30} K_{30}$

Агротехника возделывания полевых культур общепринятая для лесостепной зоны Иркутской области. Повторность вариантов трёхкратная. Общая и учётная площадь делянок  $50 \text{ м}^2$ . Минеральные удобрения вносили весной перед посевом вручную на каждую делянку. В качестве азотных

удобрений применялась аммиачная селитра, фосфорных – суперфосфат, калийных – калий хлористый и в качестве комплексных удобрений – диаммофоска. Посев проведен сеялкой “Accord” во второй-третьей декадах мая, в зависимости от погодных условий года.

Агроклиматические условия, в период вегетации растений, различались по годам исследований. Так активная и эффективная температура воздуха превышала среднемноголетние показатели: в 2017 году соответственно на 356 и 416.8; в 2018 - на 433,1 и 405.8; в 2019 – 345.4 и 411.4 °С, а количество выпавших осадков было меньше на 68.6, 69.5 и 51.4 мм.

Закладку полевого опыта, наблюдения, учёт урожайности, математическую обработку данных осуществляли по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [4], методических указаний ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [9]. Анализ растительных образцов проводили в сертифицированной, испытательной лаборатории «Центр агрохимической службы «Иркутский».

**Результаты исследований.** Одним из ключевых показателей продуктивности и качества смешанных посевов является долевое участие каждой культуры в общем урожае зелёной массы. Нашими исследованиями выявлено, что в ботаническом составе травосмеси, с одинаковой нормой высева (40% от полной) мятликовых культур, прослеживается межвидовая конкуренция, основное влияние, на которую оказывает минеральный режим питания. Также отмечено, что бобовые культуры, высеваемые с меньшей нормой высева (20 и 15%), имели значительное угнетение, по отношению к мятликовым, доля в урожае которых зависела от фона минеральных удобрений.

Наиболее высокую долю в кормовой массе, на всех фонах минерального питания, имея мощную корневую систему, обеспечил овёс. Самое большое его преимущество, превысившее контроль на 4.6%, было при внесении  $N_{45}P_{30}K_{30}$ . Внесение  $N_{30}$  и  $P_{30}K_{30}$  способствовало уменьшению долевого участия овса в урожае на 1.8 и 0.4%, по отношению к контрольному варианту (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений на ботанический состав многокомпонентной смеси (овес 40 + ячмень 40 + горох 20 + вика 15 %)

Вариант	Состав, %			
	овёс	ячмень	горох	вика
Без удобрений	46.6	36.7	8.7	8.0
$N_{30}$	44.8	36.4	9.1	9.7
$N_{45}$	50.1	32.4	9.2	8.3
$P_{30}K_{30}$	46.2	36.2	9.0	8.6
$N_{30}P_{30}K_{30}$	48.0	27.5	11.6	12.9
$N_{45}P_{30}K_{30}$	51.2	24.5	10.9	13.4

Растения ячменя не смогли конкурировать с овсом и поэтому внесение удобрений не оказало должного влияния на его содержание в

общей массе урожая. Лидирующее его место в смеси, с показателем – 36.7 % принадлежало варианту без удобрений.

Бобовые культуры, также зависящие от фона минеральных удобрений, в связи с их низкой нормой высева не смогли обеспечить более высокую долю в урожае зелёной массы. Между ними проявлялась конкуренция, так в вариантах без удобрений, N<sub>45</sub> и P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> лидирующее положение занял горох, превзошедший вику соответственно на 0.7, 0.9 и 0.4%, а при внесении N<sub>30</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> и N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> доминировала вика с превосходством – 0.6, 1.3 и 2.5%.

Проведённые исследования позволили определить оптимально эффективное минеральное питание в формировании травосмеси с высокими показателями урожайности и качества зелёного корма. Комплексное внесение удобрений способствовало, по сравнению с другими фонами минерального питания, наибольшему повышению урожайности. Так, на фоне N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> урожайность зелёной массы была самой высокой, превысившая контроль на 3.2 т/га. Второе место заняла смесь с внесением N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, уступившая выше названному фону – 0.4 т/га, но превзошедшая фон без удобрений на 2.8 т/га. При внесении N<sub>30</sub> и P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> наблюдалось незначительное повышение урожайности, прибавка от которых составила – 1.1 т/га. Прибавки урожая полученные от режимов питания N<sub>45</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> и N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> достоверны, так как они выше НСР<sub>05</sub> = 1,36 т/га.

Немаловажным показателем питательной ценности фитомассы травосмеси является содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице (к. ед.). Опыт показывает, что обеспеченность зелёного корма переваримым протеином зависела от режима питания растений. Наиболее высокому содержанию протеина – 110.3 г/к. ед способствовало полное внесение удобрений, где лидирующее положение занял вариант N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Внесение комплексного удобрения в дозе N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> снизило содержание протеина на 0.3 г в 1 к. ед (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на урожайность и питательную ценность многокомпонентной смеси (овес 40 + ячмень 40 + горох 20 + вика 15%)

Вариант	Урожайность зелёной массы, т/га	Сбор т/га		Содержание переваримого протеина в 1 к. ед., г
		кормовых единиц	переваримого протеина	
Без удобрений (контроль)	9.6	2.3	0.21	92.2
N <sub>30</sub>	10.7	2.5	0.27	108.0
N <sub>45</sub>	11.5	2.7	0.29	107.4
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	10.7	2.5	0.27	108.0
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	12.4	2.9	0.32	110.3
N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	12.8	3.0	0.33	110.0
НСР <sub>05</sub>	1.36	0.30	0.10	-

Оценка питательной ценности показала, что наибольший сбор переваримого протеина и кормовых единиц определился при внесении  $N_{45}P_{30}K_{30}$ , превысившие вариант без удобрений соответственно на 0,12 и 0,7 т/га, а на фоне минерального питания  $N_{30}P_{30}K_{30}$  данные показатели питательности уступали всего на 0,1 т/га. Наиболее низкий выход переваримого протеина и кормовых единиц зелёной массы возделываемой кормосмеси, также как и урожайность, обеспечили варианты  $N_{30}$  и  $P_{30}K_{30}$ , уступившие контролю соответственно – 0,06 и 0,2 т/га.

За время проведения исследований засушливые погодные условия отрицательно сказались на энергетической продуктивности зелёной массы травосмеси. Внесение минеральных удобрений способствовало повышению продуктивности от 11,5 до 33,5%, где лидирующее место занял вариант  $N_{45}P_{30}K_{30}$ , превысивший контроль на 6,1 ГДж/га (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на энергоэкономическую эффективность многокомпонентной смеси (овес 40 + ячмень 40 + горох 20 + вика 15%)

Вариант	Энергетическая продуктивность, ГДж/га	Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Без удобрений	18.2	240.3	7913	149.6
$N_{30}$	20.3	251.7	8706	138.3
$N_{45}$	21.8	251.2	9418	138.8
$P_{30}K_{30}$	20.3	260.5	8486	130.2
$N_{30}P_{30}K_{30}$	23.6	257.8	9922	132.6
$N_{45}P_{30}K_{30}$	24.3	267.2	9982	124.4

Анализ расчёта экономической эффективности показывает, что наиболее высокий чистый доход кормосмесь обеспечила при внесении  $N_{45}P_{30}K_{30}$ , превзошедшая вариант без удобрений на 2069 руб./га. Однако рентабельность данной смеси, из-за высокой стоимости удобрений, была самой низкой, уступившая контролю – 25.2%.

**Выводы.** 1. По результатам исследований можно сделать вывод, что на ботанический состав травосмеси основное влияние оказывал фон минерального питания и виды растений. Лидирующее положение среди злаковых культур занял овёс, а среди бобовых – вика, при внесении  $N_{45}P_{30}K_{30}$ .

2. Установлено, что самая высокая урожайность зелёной массы – 12.8 т/га формируется на фоне комплексного минерального питания  $N_{45}P_{30}K_{30}$ , также данный режим питания обеспечил наиболее высокие показатели питательной ценности корма, превзошедшие вариант без удобрений по кормовым единицам, переваримому протеину и содержанию переваримого протеина в 1 к. ед., соответственно на 30.4, 57.1 и 19.3%.

3. Комплексные минеральные удобрения обеспечили наиболее высокие показатели энергетической продуктивности и чистого дохода, но их высокая стоимость привела к повышению себестоимости 1 ц. к. ед. и

снижению рентабельности, что способствовало снижению эффективности возделывания.

Выражаю благодарность д.с.-х.н., профессору В.И. Солодуну за помощь в проведении исследований и благотворный совместный труд.

#### Список литературы

1. *Аветисян А.Т.* Питательная ценность бобово-злаковых смесей в лесостепи / *А.Т. Аветисян* // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 12. – С. 123-128.
2. *Агафонов В.А.* Сравнительная оценка эффективности овса и смешанных посевов с участием гороха и вики / *В.А. Агафонов, Е.В. Бояркин, Л.Н. Матаис* // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 85. – С. 7-14.
3. *Агафонов В.А.* Влияние уровня минерального питания на продуктивность злаково-бобовых агроценозов в лесостепи Предбайкалья / *В.А. Агафонов, Е.В. Бояркин* // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – № 3(54). – С. 5-9.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 267 с.
5. *Завьялова Н.Е.* Агротехнические свойства дерново-подзолистой почвы и урожайность полевых культур при внесении возрастающих доз полного минерального удобрения // *Н.Е. Завьялова, Сторожева А.Н.* // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 4 (47). – С. 35-41.
6. *Кирюшин В. И.* Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования / *В.И. Кирюшин* // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 30 (3). С. 19–25.
7. *Кондратенко Е.П.* Качество однолетних трав в смешанных посевах / *Е.П. Кондратенко, О.М. Соболева, Т.А. Мирошина* // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (209). – С. 23-28.
8. *Маликов М.М.* Влияние минеральных удобрений на урожайность различных видов кормосмесей на серых лесных почвах республики Татарстан / *М.М. Маликов [и др.]* // Вестник Казанского ГАУ. – 2015. – № 4(38). – С. 76-80.
9. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. М.: Изд-во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. 198 с.
10. *Садохина Т.А.* Кормовая продуктивность смешанных агроценозов в лесостепной зоне Западной Сибири / *Т.А. Садохина, Д.Ю. Бакшеев, Т.Г. Ломова* // Вестник НГАУ. – 2018. – № 1 (46). – С. 52-59.

#### Сведения об авторах:

**Агафонов Виктор Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории интенсивного земледелия. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел. 89834451905, e-mail: vik.a58@mail.ru).

**Солодун Владимир Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный. Заведующий лабораторией интенсивного земледелия. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел. 8914520068).

## СБОР КОРМОВЫХ ЕДИНИЦ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ОДНОУКОСНОМ И ДВУУКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

**Байкалова Л.П., Карвель А.Б.**

*Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия*

Исследуется двуукосное использование сортов ярового ячменя, которое преследует цель повышения сбора кормовых единиц за счет роста биологической составляющей и разработку новой ресурсосберегающей технологии. Проведен анализ сбора кормовых единиц по фактору А – сорт, В – год, С – число укосов на примере сортов Оленек, Такмак, Жихарь и Сымбат перспективных для двуукосного использования. Анализ проведен на основе полевых опытов за период 2020, 2021, 2022 гг. 2020 год был избыточно увлажненным, 2021, 2022 годы – недостаточно увлажненными. Погодные условия Красноярского края позволили сортам ярового ячменя отрастать после скашивания на зеленую массу и формировать второй урожай в виде зерна. Сбор кормовых единиц зависел от содержания кормовых единиц, погодных условий лет исследования, числа укосов и сорта. Двуукосное использование обеспечивало прибавку сбора кормовых единиц к технологии одного укоса в размере 1,190 тыс. корм. ед/га. Лучшими по сбору кормовых единиц были сорта Такмак и Сымбат, средний сбор кормовых единиц которых составлял 1,483 тыс. корм. ед/га и 1,085 тыс. корм. ед/га. Средний сбор кормовых единиц сорта Такмак при двуукосном использовании составлял 11,75 тыс. корм. ед/га, при одноукосном – 7,75 тыс. корм. ед/га.

*Ключевые слова:* сбор кормовых единиц, сорта ячменя, один укос, два укоса

С 1 января 2020 года в России вступил в силу Федеральный закон №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [14]. Главная цель органического производства – здоровье почв, экосистем и людей. Происходит оздоровление экосистем, восстанавливается плодородие почв, увеличивается биоразнообразие, сохраняются пчелы. По данным комитета Госдумы по аграрным вопросам, каждый третий гектар сельхозугодий в России подвержен деградации. Баланс питательных веществ в сельхозугодиях России отрицательный – минус 5,2%. За последние 13 лет количество пчел в России сократилось в три раза [7]. Экономические – мировой рынок органической продукции достиг 90 млрд. евро и растет на 10-15% ежегодно. Сдерживающий фактор роста – нехватка сельхозугодий и Россия, с ее природными ресурсами, может стать лидером производства органической продукции [9,14].

Двуукосное использование серых хлебов является частью создания органического земледелия в России, так как позволяет получить больше экологически чистой продукции с единицы площади без применения средств химизации. В Красноярском крае, территория которого характеризуется экстремальными климатическими условиями, резкой сменой температур и в целом доминированием экстремальных факторов, повышение устойчивости сельского хозяйства предполагает более рациональное и активное использование адаптивного потенциала зерновых культур и технологий их возделывания, а так же повышение устойчивости агроландшафтов [3,8].

Высокая значимость изучения двуукосного использования ячменя и овса на кормовые цели связано с большой долей зерновых культур, используемых для приготовления кормов и в целом, кормления животных. В Сибири кормовыми культурами занято до 40% пашни, но с учетом того, что 2/3 собираемого зерна идет на кормовые цели, для производства кормов используется порядка 70% пашни [2,6]. К примеру, в 2022 г. в Красноярском крае доля зерновых и зернобобовых культур в одновидовых посевах во всех категориях хозяйств составила 952,6 тыс. га при всей посевной площади 1538 тыс. га, то есть 61,9% [11,12].

Вопросы оценки продуктивности современных сортов серых хлебов в целом и при двуукосном использовании в частности остаются важными и не изученными. Принимая во внимание важность зерновых культур в вопросе обеспечения продовольственной безопасности страны, констатируем высокую актуальность выбранной для исследования темы.

Цель исследования – оценить одноукосное и двуукосное использование сортов ярового ячменя по сбору кормовых единиц.

Объекты и методы исследования. Полевые исследования проводились на полях УНПК «Борский» Сухобузимского района в 2020-2022 гг. в Красноярской лесостепи в соответствии с методикой ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [10]. Почва – выщелоченный чернозём, предшественник – зерновые культуры. Обработка почвы осуществлялась согласно требованиям зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для зоны. Площадь каждого варианта опыта 56 м<sup>2</sup>, способ посева – рядовой, сеялкой ССНП-1,6. Коэффициент высева 5,0 млн. всх. зерен/га, нормы высева зависели от всхожести семян, массы 1000 зерен, года, сорта и составляли 224,0-329,9 кг/га.

Двуукосное использование представляет из себя скашивание зеленой массы сортов ячменя в фазу выхода в трубку, а после их отрастания и формирования урожая зерна – его уборку. Учет урожая зерна проводили прямым комбайнированием на площади 10 м<sup>2</sup> в фазу восковой – полной спелости. Повторность – четырехкратная. Одноукосное использование – это технология возделывания ячменя на зерно. Качественный анализ проводился в НИИЦ по контролю качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по общепринятым методикам зоотехнического анализа кормов. Статистическая обработка результатов проведена по методикам Б.А. Доспехова [4,5] и Снедекора Д.У. [13]. Для расчета сбора кормовых единиц использовали содержание кормовых единиц в сухом веществе и сбор сухого вещества с гектара.

Анализ погодных условий проведен по данным Архива погоды [1]. Погодные условия лет исследования были экстремальными, что в целом характерно для континентального климата Красноярского края. Самым теплым во все годы исследований был июль, самым прохладным – сентябрь. Близким к норме по суммам температур был июнь. Температуры этого

месяца колебались от 471°С в 2020 г до 477,7°С в 2021 г, среднее многолетнее значение июня составляло 465°С (рис. 1).

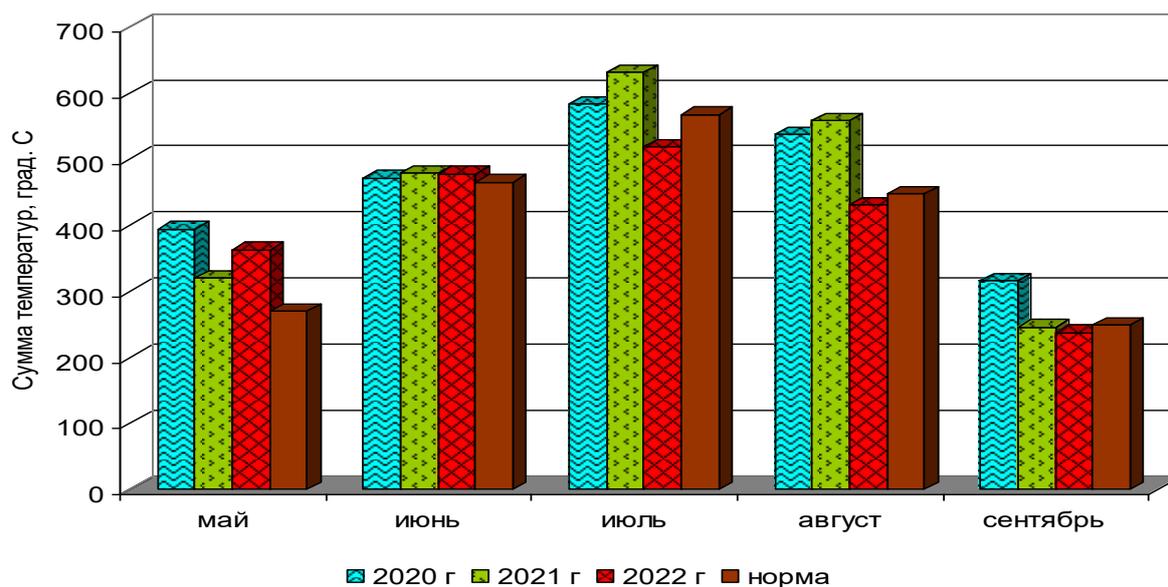


Рисунок 1 – Динамика месячных сумм температур периодов вегетации в годы исследований, °С

Теплообеспеченность остальных месяцев вегетационного периода различалась значительно. Самые теплые май и сентябрь были в 2020 г – 393,7°С и 315°С, июль и август – в 2021 г – 631,3°С и 557,9°С. Сумма температур вегетационного периода 2020 г превышала норму на 301°С, 2021 г – на 234°С. В 2022 г сумма температур периода вегетации была близка к норме, превысив ее лишь на 27°С.

Крайне неравномерно распределялись осадки. Так, по показателю гидротермического коэффициента (ГТК) 2020 г. превышал норму в мае, июне, июле и августе. В 2,6 раза выше нормы был ГТК в июне 2021 г, в 1,7 и в 1,6 раза превышал норму ГТК в августе и сентябре 2022 г. Остальные месяцы по гидротермическому коэффициенту были близки к норме или меньше нее. В целом 2020 г. был избыточно увлажненным – ГТК 1,64, 2021, 2022 гг. – недостаточно увлажненными, ГТК периода вегетации этих лет составляло 1,02 и 1,14.

Содержание кормовых единиц в сухом веществе зеленой массы составляло в среднем за годы исследований от 0,90 корм. ед./кг у сорта Такмак до 0,92 корм. ед./кг у сорта Оленек и Жихарь. Больше содержание кормовых единиц было в зерне – при двух укосах оно составляло от 1,52 корм. ед./кг у Оленька и Сымбата до 1,56 корм. ед./кг у Такмака и Жихаря. При одном укосе содержание кормовых единиц в зерне было выше, чем при двух. Минимальное содержание было у сорта Сымбат – 1,60 корм. ед./кг, максимальное – у сорта Такмак 1,65 корм. ед./кг.

Распределение осадков и температур 2022 г было благоприятным для роста сортов ячменя в критическую фазу развития – кущение, когда идет формирование зачаточного колоса и закладка числа побегов. Это отразилось

на сборе кормовых единиц. В 2022 г. он был максимальным как при одноукосном, так и при двуукосном использовании. В 2021, 2022 гг. сбор кормовых единиц зерна при одноукосном использовании был выше, чем при двуукосном. В 2020 г. в среднем более высокий сбор кормовых единиц зерна был при двуукосном использовании, что связано с полегаемостью ячменя сортов Жихарь и Сымбат при возделывании по традиционной технологии с одним укосом.

Рассматривая сбор кормовых единиц в разрезе сортов, можно отметить, что в 2021 г. у сорта Такмак он был выше при двух укосах. В 2022 г. более высокий сбор кормовых единиц зерна был при одном укосе (табл. 1).

**Таблица 1 – Сбор кормовых единиц сортов ячменя при возделывании по предшественнику зерновые, тыс. корм. ед./га**

Сорт	Способ использования			
	двуукосное			Одноукосное, зерно
	зеленая масса	зерно	сумма	
2020 год				
1. Оленек, контроль	2,09	3,63	5,73	4,04
2. Такмак	3,56	3,88	7,44	3,95
3. Жихарь	3,10	3,57	6,66	3,27
4. Сымбат	3,51	6,29	9,80	4,80
Средняя	3,07	4,34	7,41	4,02
2021 год				
1. Оленек, контроль	4,90	2,28	7,17	4,99
2. Такмак	5,78	5,39	11,17	4,19
3. Жихарь	4,96	2,59	7,55	6,00
4. Сымбат	5,25	4,38	9,63	7,33
Средняя	5,22	3,66	8,88	5,63
2022 год				
1. Оленек, контроль	6,89	8,81	15,70	11,99
2. Такмак	5,61	11,03	16,64	15,13
3. Жихарь	5,05	9,42	14,47	11,50
4. Сымбат	7,01	8,04	15,05	9,78
Средняя	6,14	9,33	15,47	12,10
НСР <sub>05</sub> А сорт	0,22	0,19	0,30	0,26
НСР <sub>05</sub> Б год	0,19	0,17	0,26	0,22
НСР <sub>05</sub> А × Б	0,38	0,33	0,52	0,44

По сумме сбора кормовых единиц зеленой массы и зерна при двуукосном использовании данная технология имеет неоспоримые преимущества, так как во все годы и по всем сортам получены большие показатели (см. табл. 1).

Анализ средних величин сбора кормовых единиц ячменя по фактору «сорт» показал достоверные прибавки к контролю Оленек у сортов Такмак и Сымбат. Большое влияние на сбор кормовых единиц оказывал фактор год – в 2021 г. сбор кормовых единиц превышал сбор кормовых единиц 2020 г. в 2 раза, а в 2022 г. – в 2,5 раза.

Результаты многофакторного дисперсионного анализа позволили установить достоверную прибавку сбора кормовых единиц технологии двуукосного использования сортов ячменя (табл. 2).

**Таблица 2 – Анализ средних величин сбора кормовых единиц ярового ячменя по результатам многофакторного дисперсионного анализа, тыс. корм. ед/га**

Вариант	Число дат	Средний сбор кормовых единиц	Разница	Достоверность НСР <sub>05</sub>
Фактор А - сорт				
1. Оленек	24	8,269	контроль	0,205
2. Такмак	24	9,752	1,483	да
3. Жихарь	24	8,241	-0,028	нет
4. Сымбат	24	9,354	1,085	да
Фактор В – год				
1. 2020	32	4,821	контроль	0,177
2. 2021	32	9,753	4,932	да
3. 2022	32	12,139	7,319	да
Фактор С – укос				
1. Один укос	48	8,309	контроль	0,145
2. Два укоса	48	9,499	1,190	да

Таким образом, впервые в Красноярском крае нами предложена ресурсосберегающая технология возделывания ярового ячменя, заключающаяся в использовании одного и того же посева для получения зеленой массы и после отрастания растений – для получения зерна. Погодные условия региона позволяют сортам ярового ячменя отрастать после скашивания на зеленую массу и формировать второй урожай в виде зерна.

Сбор кормовых единиц зависел от содержания кормовых единиц, погодных условий лет исследования, числа укосов и сорта. Двуукосное использование обеспечивало прибавку сбора кормовых единиц к технологии одного укоса в размере 1,190 тыс. корм. ед/га. Лучшими по сбору кормовых единиц были сорта Такмак и Сымбат, средний сбор кормовых единиц которых составлял 1,483 тыс. корм. ед/га и 1,085 тыс. корм. ед/га.

#### Список литературы

- 1 Архив погоды в Сухобузимском районе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rp5.ru> (дата обращения 3.11.2022 г.)
- 2 Байкалова, Л.П. Серые хлеба в восточной Сибири: монография / Л.П. Байкалова. – Красноярск: изд-во КрасГАУ. – 2012. – 300 с.
- 3 Байкалова Л.П. Инновационные технологии возделывания кормовых культур и заготовки кормов в Красноярско крае: монография / Л.П. Байкалова. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2022. – 280 с.
- 4 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5 *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / *Б.А. Доспехов.* – Изд. 6 – е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2011. – 351 с.

6 *Кашеваров, Н.И.* Сибирское кормопроизводство в цифрах: монография / *Н.И. Кашеваров, В.Ф. Резников.* – Новосибирск. – 2004. – 140 с.

7 *Климова, М.Л.* Органическое сельское хозяйство: международный опыт правового регулирования / *М.Л. Климова* // Молочная промышленность. 2018. – № 10. – С. 34-38.

8 *Косолапов, В.М.* Состояние и перспективы развития кормопроизводства России в XXI веке / *В.М. Косолапов, И.А. Трофимов* // Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства в XXI веке. Материалы международной науно-практической конференции. Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2013. – С. 14 – 25.

9 *Коришунов, С.А.* Органическое сельское хозяйство: инновационные технологии, опыт, перспективы / *С.А. Коришунов, А.А. Любовецкая, А.М. Асатурова, В.Я. Исмаилова, Л.Ю. Коноваленко,* М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 92 с.

10 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. Издание второе – М.: 1987. – 197 с.

11 Оперативная информация о ходе уборочных работ в Красноярском крае по состоянию на 9.11.2022 г. [Электронный ресурс]. – URL: [file:///C:/Users/Администратор/Downloads/Оперативная\\_информация\\_о\\_ходе\\_уборочных\\_работ\\_в\\_Красноярском\\_крае\\_по\\_состоянию\\_на\\_09.11.2022.pdf](file:///C:/Users/Администратор/Downloads/Оперативная_информация_о_ходе_уборочных_работ_в_Красноярском_крае_по_состоянию_на_09.11.2022.pdf) (дата обращения 9.11.2022 г.)

12 Посевные площади основных сельскохозяйственных культур в Красноярском крае под урожай 2022 года. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, республике Хакассия и республике Тыва (Красноярскстат). – Пресвыпуск [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1667974344&tld=ru&lang=ru&nam> (дата обращения 9.11.2022 г.)

13 *Снедекор, Д.У.* Статистические методы в применении и исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / *Д.У. Снедекор.* – М.: Сельхозиздат, 1961. – 503 с.

14 Федеральный закон № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – Dairy News. ru, 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://www.dairynews.ru/news/vstupil-v-silu-zakon-ob-organicheskoy-produktsii.html> (дата обращения 3.11.2022 г.)

#### **Сведения об авторах**

**Байкалова Лариса Петровна** – доктор с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства (660040, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Мира, 90, тел. 89082091742, e-mail: [kos.69@mail.ru](mailto:kos.69@mail.ru))

**Карвель Александр Борисович** – аспирант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства (660040, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Мира, 90, тел. 89135374100, e-mail: [k.alex@mail.ru](mailto:k.alex@mail.ru))

**УДК: 131.05(571.54)**

### **СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БУРЯТИИ НА ПРИМЕРЕ СПК «КОЛХОЗ ИСКРА»**

**А.П. Батудаев, Б.Б. Цыбиков, В.А. Соболев**

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова

г. Улан-Удэ

**Аннотация:** В статье показано современное состояние пахотных угодий республики и земледелия СПК «Колхоз Искра» в степной зоне Бурятии. Отмечено, что определенные изменения земледельческих проблем республики и данного хозяйства начались с середины нулевых годов 21 века. Подчеркнуто, что с этого времени в сельскохозяйственном сегменте экономики Бурятии началось инновационное развитие земледелия, земледельческой науки и техники. В рассматриваемом хозяйстве и в республике активно начался переход на современные инновационные технологии и технику. Так, в 2018-2020 гг. ежегодный сбор зерна в республике (яровая пшеница, овес, ячмень) достигает 76,3 тыс. тонн при средней урожайности пшеницы 14,3 ц, овса 13,4, ячменя (в 2020 г.) – 15,3 ц/га.

*Ключевые слова:* почвы, земледельческие проблемы, инновационное развитие, технология, техника.

**Введение.** Пахотные угодья располагаются на такой территории республики, которая определяется как зона рискованного земледелия. Достаточно для подтверждения этого привести несколько цифр: атмосферных осадков в течение года выпадает в пределах 205-416 мм, почвенный покров пахотных угодий представлен весьма слабыми по плодородию почвами, среди которых немногим больше 40%, занимают каштановые почвы, серые лесные – 32 и только 12% черноземные почвы. При этом в пахотном слое каштановой почвы содержание гумуса варьирует от 1,0 до 4,0%, серых лесных почвах – от 1,5 до 5,0 и в черноземах – от 2,5 до 5,5%.

В конце восьмидесятых годов прошлого века площади пашни в республике достигали более миллиона гектаров, и вся эта площадь полностью находилась в обработке. С начала перестройки в сельскохозяйственном производстве площадь обрабатываемой пашни резко снижалась. В настоящий период она ежегодно колеблется в пределах 200-250 тыс. гектаров. Значительные площади пашни были заброшены в залежь, выделены как паевые участки бывшим работникам колхозов и совхозов. Приличные площади остались без всякой обработки, и зарастают лесом и кустарниками.

Наряду с этим в 90-ые годы шло разрушение материально-технической базы бывших колхозов и совхозов, а в оставшихся сельскохозяйственных формированиях наблюдалось крайнее упрощение всего технологического комплекса возделывания сельскохозяйственных культур.

Пристальное внимание к земледельческим проблемам республики началось с середины нулевых годов 21 века, когда сельскохозяйственные формирования при поддержке правительства Бурятии начали приобретать многооперационные посевные комплексы и другую сельскохозяйственную технику нового поколения.

С этого времени в сельскохозяйственном сегменте экономики Бурятии началось инновационное развитие земледелия. В образовательных и научных учреждениях республики были развернуты исследования многих вопросов земледелия в степной и лесостепной зонах. Новые научные

исследования были развернуты с полевыми севооборотами с чистыми, занятыми и сидеральными парами и по проблеме биологизации земледелия. Широко велись и завершены исследования различных новых систем обработки почвы, применения гербицидов нового поколения. Активно начались работы по ресурсосберегающим технологиям, не осталось без внимания изучение эффективности прямого посева зерновых культур и особенности ведения склонового земледелия.

**Цель исследований.** Рассмотреть современное состояние (в начале 21 века) земледелия на примере СПК «Колхоз Искра» Республики Бурятия.

**Результаты исследований и их обсуждения.** Сегодня уже можно говорить о позитивном влиянии перехода хозяйства на инновационное развитие земледелия. С успехом начали осваивать 3 и 4-х польные зернопаровые севообороты, успешно применяют севообороты с включением донника в занятом и сидеральном пару [1], технологию прямого посева и многие элементы ресурсосберегающих технологий и др. При этом научно обоснованные севообороты и его соблюдение, а также почвозащитная и ресурсосберегающая обработка почвы [2], на фоне оптимизации прочих факторов роста и развития растений, позволяет стабилизировать получение устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Безусловно, кроме севооборотов и обработки почвы в систему земледелия входят и другие её составляющие, на которые также оказываются определенное внимание.

В последние годы существенно улучшилась и техническая обеспеченность хозяйств, занимающихся земледелием.

Во многих сельскохозяйственных формированиях республики работают мощные современные трактора, комбайны (Полессе, Вектор, Енисей 956, Тукано-450 и др.), почвообрабатывающая техника (АПД-7,2, АПК-7,2, ДПА-3,6, КИТ-7,2, АПД-6), современные посевные комплексы (ПК-8,5 «Кузбасс», Селфорд, Борго, Омичка, Агромастер и др.), появилась новая техника для организации эффективной борьбы с сорной растительностью (Харди, Элмос, Амазония, ОПМ-250 и др.).

В рассматриваемом хозяйстве также произошло за последнее десятилетие мощное перевооружение машино-тракторного парка. Сегодня на полях хозяйства эффективно работают современные трактора и посевные комплексы нового поколения. Также широко представлена почвообрабатывающая сельскохозяйственная техника.

Так, в последние годы в хозяйстве произошел существенный сдвиг в наборе сельскохозяйственной техники, что позволило существенно усовершенствовать технологию возделывания зерновых культур. Сегодня на полях СПК «Колхоз Искра» эффективно работают такие мощные трактора как «Бюллер и К-701 (по хозяйству 11 единиц), посевные комплексы ПК-8 «Кузбасс, «Борго» (5 единиц), которые доводят ежесменную выработку в (по хозяйству доводят до 65-75 гектаров). В период зерноуборочной кампании на полях хозяйства работают такие современные комбайны, как Полессе», «Тукано», «Вектор -10» (в целом по хозяйству их 10 единиц), при отдельной уборке зерновых культур дают хорошую выработку «Магдон» - 2

единицы. Хозяйство целенаправленно продолжает работу по приобретению новой техники. Так только в 2020 году хозяйством приобретено 1 единица ПК-8,5 «Кузбасс» и 4 зерноуборочных комбайна «Вектор».

За последние годы хозяйство ежегодно собирает порядка 75 - 110 тыс. центнеров зерна, а при благоприятных погодных условиях сбор зерна достигал более 130 тыс. центнеров. В хозяйстве на всей площади возделывания яровой пшеницы, овса и ячменя агрономическая служба хозяйства работает с районированными сортами Бурятской селекции, которые стабильно показывают достаточные урожаи. Предпочтение отдается таким сортам как Бурятская остистая, Бурятская 551 и Лютесценс 937, которые обеспечивают устойчивые урожаи даже в сложные по погодным условиям годы.

Так, в неблагоприятных погодных условиях (на территории хозяйства наблюдались засушливые периоды) 2018-2020 гг. ежегодный сбор зерновых культур (яровая пшеница, овес, ячмень) достигает 76, 3 тыс. центнеров при средней урожайности пшеницы 14,3 ц, овса 13,4, ячменя (в 2020 г.) – 15,3 ц/га.

В хозяйстве ежегодно проводится сортоиспытание зерновых культур. В 2020 году по сорту яровой пшеницы Байкальская – 1 получена урожайность в 23,1 ц/га, практически на этом уровне обеспечил урожайность и новый сорт «Лидер-80», а сорт «Красноярец» - 24,8 ц/га. Урожайность сортов овса – Ровесник и Фома составила 30,0 ц/га, а у ячменя – Биом и Абалак, урожайность соответственно составила 15,1 ц/га. Исследования кафедры общего земледелия БГСХА им. В.Р. Филиппова и опыт передовых хозяйств республики послужили основой для разработки научно практических рекомендаций по системе земледелия Республики Бурятия [9]. В рекомендации рассмотрены основные направления и способы увеличения производства продукции растениеводства в различных зонах республики на основе современного уровня развития производственных сил в сельском хозяйстве для становления инновационного АПК Республики Бурятия, повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, экологизации производства и обеспечения продовольственной безопасности региона.

Очень серьезное внимание в СПК «Колхоз Искра» обращается на разработку и внедрение новых агротехнических приемов в технологических комплексах зерновых культур. Достаточно сказать, что за последние 15 лет специалисты хозяйства совместно с учеными БГСХА им. В.Р. Филиппова подготовили и выдали в качестве кандидатских диссертаций 6 научных исследований, выполненных на почвенном стационаре хозяйства (Коршунов, 2004; Мальцев, 2009; Базаржапова, 2011; Куклина, 2013; Мальцева (Мальцева, 2013; Калашников, 2013). В этих работах рассмотрены вопросы полевых севооборотов, почвозащитной обработки почвы, химической защиты почвы, минерального питания зерновых культур, ряд проблем склонового земледелия и плодородия почвы, а также особое внимание уделено технологии использования донниковых паров [3,4,5,6,7,8].

Следует отметить, что результаты этих исследований широко внедрены в производство сельскохозяйственных предприятий Бурятии, и послужили практически основой земледельческих вопросов представленных во втором издании «Системы земледелия Республики Бурятия», изданной в 2018 году.

В настоящее время научная работа на стационаре продолжается. На исследование поставлены и выполнены такие работы, как изучение сроков посева и нормы высева яровой пшеницы, начато определение сравнительной продуктивности зерновых культур в рамках строго научного опыта. Завершается исследование влияния на плодородие и продуктивность черноземной почвы при применении занятых и сидеральных паров в полевых севооборотах с горохоовсяной смесью и редькой масличной. Изучается продуктивность ячменя и овса на различных зерновых предшественниках, начаты исследования приемов весенней подготовки почвы под посев овса на зерно и изменение плодородия почвы при выводе в залежь разной длительности, «вечного» чистого пара и севооборота.

Благодаря инновационному развитию агрономической науки, техники нового поколения и финансовой поддержке правительства Бурятии, несмотря на сложные погодные условия последних лет, земледелие хозяйства и республики начало позитивное движение по наращиванию производства сельскохозяйственной продукции. По данным Министерства сельского хозяйства Бурятии, средняя урожайность зерновых культур в республике в последние годы неуклонно растет. Так, если в 2018 году урожайность зерновых культур в целом по республике достигла 12,0 ц/га, в 2019 – 14,0 ц, то 2020 году - уже 15,8 ц/га.

**Заключение.** В рассматриваемом хозяйстве и в республике активно начался переход на современные инновационные технологии и технику. Так, в 2018-2020 гг. ежегодный сбор зерна (яровая пшеница, овес, ячмень) достигает 76,3 тыс. тонн при средней урожайности пшеницы 14,3 ц, овса 13,4, ячменя (в 2020 г.) – 15,3 ц/га.

На научном стационаре хозяйства рассмотрены вопросы полевых севооборотов, почвозащитной обработки почвы, химической защиты от сорной растительности, минерального питания зерновых культур, ряд проблем склонового земледелия и плодородия почвы, а также особое внимание уделено технологии использования донниковых паров. Следует отметить, что результаты этих исследований широко внедрены в производство сельскохозяйственных предприятий Бурятии, и послужили практически основой земледельческих вопросов, представленных во втором издании «Системы земледелия Республики Бурятия», изданной в 2018 году.

#### Список литературы

1. Батудаев А.П. Севообороты с различными видами пара в Западном Забайкалье / А.П. Батудаев // Доклады РАСХН. – 2003. – № 3. – С.29 – 32.
2. Батудаев А.П., Севообороты и обработки почвы в растениеводстве Бурятии / А.П. Батудаев, Б.Б. Цыбиков, А.Д. Манханов // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2018. – № 3. – С.8 – 14.

3. *Базаржапова Н.А.* Влияние предшественников на плодородие черноземной почв, урожайность и качество зерна яровой пшеницы в степной зоне Бурятии: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01 /*Базаржапова Наталья Антоновна*; Бурятская ГСХА. – Улан-Удэ, 2011. – 21 с.
4. *Калашников К.И.* Совершенствование ресурсосберегающей технологии возделывания яровой пшеницы по чистому пару в степной зоне Западного Забайкалья: автореф. дис.канд с.-х.наук: 06.01.01/ *Калашников Кирилл Иванович*, Бурятская ГСХА. – Улан-Удэ, 2013. – 21 с.
5. *Коршунов В.М.* Влияние полевых севооборотов на плодородие и продуктивность мучнистокарбонатных черноземов Западного Забайкалья: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01 /*Коршунов Василий Михайлович*, Бурятская ГСХА. – Улан-Удэ, 2004. – 22 с.
6. *Куклина Е.Э.* Склоновые агроландшафты, плодородия чернозема и продуктивность севооборота в степное зоне Бурятии: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01 /*Куклина Евгения Эрдэмовна*, Бурятская ГСХА. – Улан-Удэ, 2013. – 19 с.
7. *Мальцев Н.Н.* Влияние различных систем обработки чистого пара на плодородие и продуктивность чернозёмной почвы Западного Забайкалья: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01/ *Мальцев Николай Николаевич*, Бурятская ГСХА.– Улан-Удэ, 2008. – 149 с.
8. *Мальцева Т.В.* Агроэкономическая эффективность различных обработок чистого пара в условиях степной зоны Бурятии: автореф. дис. канд.с.-х. наук: 06.01.01/ *Мальцева Тамара Васильевна*, Бурятская ГСХА. – Улан-Удэ, 2013. – 22
9. Система земледелия Республики Бурятия: научно-практические рекомендации / под науч. ред. профессора *А.П. Батудаева*. -2-е изд., перераб. и доп.: - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2018. – 349 с.

#### **Сведения об авторах**

**Батудаев Антон Прокопьевич** – доктор с.-х. наук, профессор кафедры общего земледелия, агрономического факультета Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова (640024, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, e-mail: [anton.batudaev@mail.ru](mailto:anton.batudaev@mail.ru)).

**Цыбиков Бэликто Батович** – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры общего земледелия, агрономического факультета Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова (640024, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, e-mail: [180376@mail.ru](mailto:180376@mail.ru)).

**Соболев Виктор Александрович** – кандидат с.-х. наук, заведующий кафедрой общего земледелия, агрономического факультета Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова (640024, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, тел. 89140521776, e-mail: [sobolevaw@mail.ru](mailto:sobolevaw@mail.ru)).

УДК 338.43:332.1:657.1

### **НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ АКТИВЫ – ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ АПК**

**С.А. Белокурено, Н.С. Белокурено**

Алтайский государственный аграрный университет, г.Барнаул, Россия

**Аннотация.** В современном агропромышленном комплексе возрастает роль нематериальных активов. В статье раскрывается понятие «нематериальные активы». Приводятся критерии отнесения объектов к нематериальным активам в соответствии с Федеральным стандартом по бухгалтерскому учету 14/2022. Приводится анализ патентной активности в РФ и в Алтайском крае. Особо рассматривается проблема регистрации и учета селекционных достижений, как специфических для предприятий агропромышленного комплекса объектов.

*Ключевые слова:* нематериальные активы, патентная активность, селекционное достижение; регистрация; учет; селекционер; исключительное право; патент.

Целью Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года является обеспечение долгосрочного и перспективного развития АПК, импортозамещения критически важных видов продукции, усиления продовольственной безопасности [1].

Как экономическая категория нематериальные активы (НМА) представляют собой совокупность объектов долгосрочного пользования (свыше 1 года), не имеющих материально-вещественной формы, но необходимых предприятиям для эффективной хозяйственной деятельности.

В соответствии с ФСБУ «Нематериальные активы» в целях бухгалтерского учета нематериальными активами считаются активы, характеризующиеся совокупностью следующих признаков [2] (табл.1).

**Таблица 1 – Критерии отнесения активов к нематериальным**

ФСБУ 14/2022	ПБУ 14/2007
Существует высокая вероятность, что понесенные затраты обеспечат организации получение экономических выгод в будущем	объект способен приносить организации экономические выгоды в будущем
Организация имеет право на получение экономических выгод от актива	организация имеет право на получение этих экономических выгод, что подтверждается надлежаще оформленными документами
Актив идентифицируется	возможность идентификации объекта, то есть выделения или отделения от других активов
Актив предназначен организацией для использования в течение периода свыше 12 мес.	объект предназначен для использования в течение длительного времени (свыше 12 месяцев)
Актив предназначен организацией для использования в ходе обычной деятельности	организацией не предполагается продажа объекта в течение 12 месяцев
Сумма понесенных затрат или приравняемая к ней величина может быть надежно определена	фактическая (первоначальная) стоимость объекта может быть достоверно определена
Актив не имеет материально-вещественной формы	отсутствие у объекта материально-вещественной формы

Нематериальные активы в АПК – это исключительное право на изобретения, модели, промышленные образцы, селекционные достижения, товарные знаки, знаки обслуживания, наименование мест происхождения товара, фирменные наименования, коммерческие обозначения и т. д.

Россия не входит в ТОП-10 по показателям патентной активности [3]. Тем не менее динамика показателей в РФ варьирует в зависимости от объектов (табл.2) [4].

На долю Сибирского Федерального округа приходится более 7% от числа зарегистрированных товарных знаков, около 10% поданных заявок на изобретения, около 9% - на полезные модели.

**Таблица 2 – Патентная активность в России, 2017-2021 гг**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Выдано патентов на изобретения	34254	35774	34008	28788	23662
на полезные модели	8774	9867	8848	6748	6955
на промышленные образцы	5339	6305	5395	5038	5909
Зарегистрировано товарных знаков	56 030	66 006	66 707	68 048	70 860
Выдано свидетельств на НМПТ	30	36	67	52	34

При этом в 2021 году в Алтайском крае зарегистрировано 404 товарных знака; выдано патентов на изобретения 131 (при количестве поданных заявок – 166), на полезные модели 110 (при количестве поданных заявок – 109), на промышленные образцы 19 (при количестве поданных заявок – 15) [5].

Коэффициент изобретательской активности (число поданных заявок на 10000 человек населения) в СФО составляет 1,68 (при уровне РФ – 2,25).

Научное обеспечение АПК Алтайского края осуществляют 9 организаций, важнейшими из которых являются Алтайский государственный аграрный университет, Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко и др. [6]

**Таблица 3 – Динамика выдачи патентов РФ на изобретения научным учреждениям аграрного профиля и Алтайскому ГАУ**

Учреждения	Количество созданных изобретений				
	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2015
АНИИС.Х (АНИИЗиС)	16	82	14	7	4
НИИСС	5	16	11	22	5
АНИИЖВ (АНИПТИЖ)	11	35	45	13	1
СибНИИС	15	60	19	7	2
ВНИИПО(Лаборатория пантового оленеводства)	1	2	1	45	28
Алтайский ГАУ	22	61	64	114	118
Итого	70	256	154	208	158

В целях стимулирования инновационного развития АПК и вступления в силу ФЗ «О семеноводстве» [7] приобретают огромное значение процессы разработки, своевременной и правильной регистрации, достоверной оценки,

полного учета такого нематериального актива предприятия АПК, как селекционное достижение.

Селекционные достижения – это сорта растений и породы животных, зарегистрированные в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений [8].

Автором селекционного достижения признается селекционер - гражданин, творческим трудом которого оно создано, выведено или выявлено (возможно соавторство). Автору селекционного достижения принадлежат помимо исключительного права и права авторства, право на получение патента, право на наименование селекционного достижения, право на вознаграждение за использование служебного селекционного достижения. Исключительное право и право авторства на селекционное достижение удостоверяется патентом. Для удостоверения права авторства достаточно получить авторское свидетельство.

Проведенные исследования показали (табл.1) [8], что активность в области оформления селекционных достижений авторами наиболее высока в четвертом квартале в 2015-2019 гг, а именно, в ноябре.

**Таблица 4 – Регистрация заявок и включение в реестры селекционных достижений в РФ, 2015-2019 гг**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019*
Зарегистрировано заявок:					
на допуск	1902	1873	2002	1876	817
на охрану	740	777	802	753	474
Включено в реестр:					
на допуск	2007	858	1349	1225	1361
на охрану	511	592	641	544	697

\* - данные с января по сентябрь 2019 г.

Авторы селекционных достижений не всегда регистрируют их, причиной этому является длительность и дороговизна процесса регистрации. В целом регистрация селекционного достижения занимает от 1 года до 1,5 лет и имеет следующие этапы:

1. Подача заявки на выдачу патента на селекционное достижение в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений заявителем. Например, картофель Фламинго, баклажан Мулатка [8].

2. Установление приоритета: по дате поступления заявки.

3. Экспертиза заявки на выдачу патента: а) предварительная экспертиза (в течение 1 месяца): проверяется наличие документов и их соответствие установленным требованиям; б) экспертиза на новизну (в течение 6 месяцев).

4. Испытания селекционного достижения на отличимость, однородность, стабильность.

5. Решение: а) отрицательное (отказ в выдаче патента); б) положительное (публикация сведений в официальном бюллетене,

составление описания, внесение в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений, выдача патента).

При этом со дня подачи заявки и до даты выдачи заявителю патента селекционному достижению предоставляется временная правовая охрана.

Патент на селекционное достижение выдается ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» при Министерстве сельского хозяйства РФ (ФГБУ «Госсорткомиссия»), которая имеет филиал в Алтайском крае - Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Алтайскому краю [8].

Срок действия исключительного права на селекционное достижение и удостоверяющего это право патента составляет 30 лет (на сорта винограда, древесных декоративных, плодовых культур и лесных пород, в том числе их подвоев, - 35 лет).

По истечении срока действия исключительного права селекционное достижение переходит в общественное достояние, т.е. может свободно использоваться любым лицом без чье-либо согласия или разрешения и без выплаты вознаграждения за использование.

Стоимость регистрации селекционного достижения в среднем составляет 80-100 тыс. рублей. При этом государственная пошлина составляет: на этапе регистрации – около 10 тыс. руб., впоследствии (при использовании) – например, по КРС - около 150 тыс. руб. (в течение срока действия исключительного права).

Селекционные достижения – это идентифицируемые, документально оформленные и не имеющие материально-вещественной формы объекты нематериальных активов.

Для принятия к учету необходимо достоверно оценить стоимость объекта.

Нематериальные активы принимаются к учету по себестоимости, в которую включаются фактические затраты, непосредственно обеспечивающие получение нематериальных активов.

Продолжительность селекционного процесса может достигать десятки лет и в этой связи возникает проблема отсутствия полных данных бухгалтерского учета.

На этапе инвентаризации (определяется состав НМА, принадлежащих предприятию) необходимо проверить документы, подтверждающие права предприятия на объект, и правильность и своевременность отражения состояния объектов в учете. Бухгалтерский учет как один из этапов управления нематериальных активов (НМА) является сложным в силу специфики объектов.

На следующем этапе проводится анализ внешней среды, целью которого может быть, например, защита от неправомерного использования объекта другими предприятиями.

Впоследствии при вовлечении селекционных достижений в хозяйственный оборот необходима оценка рыночной стоимости [9]. При этом рыночной стоимости селекционных достижений определяется

величиной денежного потока, получаемого в семеноводческом хозяйстве за весь период использования сорта, и складывается из прибыли правообладателя от реализации оригинального семенного материала и доходов от продажи лицензий на право использования сорта.

#### Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. № 2567-р «Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> - 03.11.2022

2. ФСБУ 14/2022 «Нематериальные активы». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.audit-it.ru> - 03.11.2022

3. ИС в фактах и цифрах ВОИС / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo-pub-943-2021-ru-wipo-ip-facts-and-figures-2021.pdf> - 03.11.2022

4. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/otchet-2021-ru.pdf> - 03.11.2022

5. Рынок интеллектуальной собственности в России: конкурентоспособность российских компаний / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-intellektualnoy-sobstvennosti-v-rossii-konkurentosposobnost-rossiyskikh-kompaniy/> - 03.11.2022

6. Волощенко Е.М., Белокурено Н.С. Нематериальные активы предприятий АПК: управленческий аспект / Форум молодёжной науки. - Выпуск 2. - № 1, 2021 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/nematerialnye-aktivy-predpriyatiy-apk-upravlencheskiy-aspekt/> - 03.11.2022

7. Федеральный закон от 30 декабря 2021 г. № 454-ФЗ «О семеноводстве» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> - 03.11.2022

8. Официальный сайт ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» при Министерстве сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gossort.com> - 03.11.2022

9. Белокурено Н.С. Селекционные достижения – одно из направлений инновационного развития АПК // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Том II. Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2021. - С. 28-32.

#### Сведения об авторах

**Белокурено Сергей Анатольевич**, к.т.н., доцент, доцент кафедры механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет (656049, Россия, Алтайский край, г.Барнаул, пр-т Красноармейский, 98, тел. 89039478046, e-mail: [BelokurenkoS@mail.ru](mailto:BelokurenkoS@mail.ru))

**Белокурено Наталья Сергеевна**, старший преподаватель кафедры «Экономика, анализ и информационных технологий», ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет (656049, Россия, Алтайский край, г.Барнаул, пр-т Красноармейский, 98, тел. 89609602024, e-mail: [BelokurenkoN@mail.ru](mailto:BelokurenkoN@mail.ru))

## ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПИТОМНИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ

**Бурлов С.П., Большешапова Н.И., Махуров Д.М.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

Важнейшим резервом повышения урожайности картофеля является эффективное внедрение новых сортов картофеля. Ежегодные потери болезней составляют 30-35% от урожая. Создание адаптивных к условиям Иркутской области, устойчивых к болезням и вредителям сортов картофеля, способных давать высокие урожаи при небольшом числе химических обработок представляется исключительно актуальным.

В исследовании представлен опыт, проведенный в Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского, по урожайности и качественным показателям перспективных среднеранних сортов картофеля. Обработка почвы и технология выращивания были общепринятыми для зональных условий. В качестве контроля выбран районированный в Иркутской области сорт Сарма. В опыте изучили шесть сортов картофеля.

По урожайности выделились – Бабр, Аляска, Нерпенек, Молодежный, Иркутский розовый, которые дают урожайность на 10-46,1% выше стандарта. Сорта обладают повышенным и высоким содержанием сухого вещества и крахмала (16,5-20,8%), повышенной полевой устойчивостью к фитофторозу (7-8 баллов), устойчивостью к раку и золотистой картофельной нематоде. Изученные сорта полностью соответствуют модели среднераннего сорта картофеля для условий Иркутской области.

Сорт картофеля Бабр передан на государственные сортоучастки Красноярского и Забайкальского краев, республики Бурятия и Иркутской области.

*Ключевые слова:* картофель, сорт, сухое вещество, крахмал, урожайность

Картофель в Иркутской области – один из основных продуктов питания населения. Для производственных условий сорта картофеля должны обладать рядом хозяйственных характеристик.

**Новизна темы НИР.** Впервые изучены перспективные сорта картофеля в питомнике экологического испытания. Модель сорта для условий лесостепной зоны Иркутской области имеет следующие параметры: требуются сорта картофеля групп спелости – ранние, среднеранние, среднеспелые. Период вегетации среднеранних сортов должен составлять до 81-95 дней. Число товарных клубней 8-12 шт./куст. Средняя масса 1 клубня 90-130 г. Качество урожая: крахмал, 12-18%, вкус хороший и отличный, нетемнеющая мякоть вареного клубня. Устойчивость к фитофторозу листьев средняя и повышенная, а к фитофторозу клубней повышенная. К раку сорта должны быть устойчивые, устойчивость к золотистой картофельной нематоде – устойчивые. Глубина глазков – поверхностные или мелкие. Лежкость в зимний период должна быть средняя и высокая. Потенциальная продуктивность для среднеранних сортов 35-45 т/га (Большешапова, 2019) [2].

Актуальность работы заключается в необходимости создания нового адаптивного для условий Иркутской области сорта картофеля.

Объектом исследования являются шесть сортов картофеля.

Восточная Сибирь один из крупнейших регионов в России, где проживает около 9 млн. человек. Площадь возделывания картофеля составляет более 150 тыс. га, в основном в зоне лесостепи. Основное назначение картофеля – на столовые цели, при этом на каждого жителя Иркутской области производится около 230 кг клубней или 180% от потребности [1,2]. Регион является одним из самых благоприятных субъектов в Сибири для возделывания экологически чистого картофеля.

Площадь посадки картофеля в области составляет 38,5 тыс. га, урожайность остаётся на низком уровне – 14-15 т/га, валовый сбор – 567,6 тыс. тонн. На каждого жителя области производится 236 кг картофеля, или 180% к норме. В целом необходимо отметить, что картофелеводство ведётся на недостаточно высоком уровне. Слабо развивается семеноводство, особенно сортов отечественной селекции [3,4].

По данным Госсорткомиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений, сортовые ресурсы картофеля представлены 318 сортами различного срока созревания, в том числе раннеспелые – 28,6%, среднеранние – 30,2%, среднеспелые – 24,8%, среднепоздние – 12,9%, позднеспелые – 3,5%, из них 52,5% отечественной селекции (167 сортов), 47,5% иностранной селекции (151 сорт). Охраняемых селекционных достижений 163 сорта картофеля [3,4].

Нами применялся основной метод селекции картофеля – внутривидовая гибридизация с последующим отбором гибридных сеянцев по важнейшим признакам. Закладку селекционных питомников, выращивание сеянцев, отбор гибридного материала проводили в соответствии с Методикой исследования по культуре картофеля НИИКХ (1967). Основные статистические показатели определяли методами вариационной статистики (Рокицкий, 1973; Доспехов, 1985) [1,2].

Урожай клубней определяли поделяночно, путём взвешивания на весах. Крахмалистость клубней определяли по удельному весу. Сухое вещество определяли методом высушивания. Оценку устойчивости к болезням в полевых условиях проводили по методике “Международный классификатор СЭВ” (1984). Питомники картофеля обрабатывали гербицидами Зонтран и Кассиус в рекомендованных дозах и один раз фунгицидом против пятнистостей листьев [1,2].

**Цель исследований** – изучить и оценить перспективные среднеранние сорта картофеля по урожайности, качеству клубней картофеля в условиях Иркутской области.

Основная цель экологического испытания состоит в определении адаптивности сорта – его отношения к почвам, климату, удобрениям. Экологически пластичные сорта картофеля дают наиболее высокие и устойчивые по годам урожаи. Во все годы испытания по каждому образцу проводят фенологические наблюдения, учитывают урожай, содержание крахмала, скороспелость, болезни, лёжкость.

**Задачи исследований:** оценить сорта картофеля по хозяйственно-

ценным признакам; определить урожайность и качество клубней перспективных сортов картофеля; выделить лучшие сорта для использования в дальнейшей работе.

#### **Условия, методика и место проведения опытов.**

В год исследований метеорологические условия были сравнительно благоприятными. В целом, анализ метеорологических условий показал, что они отличались от среднеголетних показателей [3,4].

Гидротермический коэффициент рассчитывали по формуле:

$$ГТК = \sum \text{осадки} / 0,1 \sum T, \quad (1)$$

где  $\sum$  осадки – сумма осадков в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10°C;

$0,1 \sum T$  – сумма температур за тот же период, уменьшенный в 10 раз.

**Таблица 1 – Метеорологические условия 2022 года**

Показатель	май	июнь	июль	август	сентябрь	всего
Температура 2022	13,3	17,4	17,7	15,4	10,0	
сумма	412,3	522	548,7	477,4	300	2260,4
Температура среднеголетняя	9,1	14,7	16,5	14,6	7,6	
сумма	282,1	441	201,5	452,6	228	1605,2
Осадки 2022 г	8,3	82	110	38	25	263,3
Осадки среднеголетние	30,4	62,5	110,6	95	46,9	345,4
ГТК	0,20 сухой	1,57 влажный	2,00 влажный	0,80 засушли вый	0,83 засушли вый	1,16 слабо засушли вый

Колебания значений ГТК для зон неустойчивого увлажнения значительны и связаны с неравномерностью выпадения осадков.

Классификация зон увлажнения по ГТК различается в разных авторских источниках и территориальных зонах, но в среднем коэффициенты такие: влажная – 1,6-1,3; слабозасушливая – 1,3-1,0; засушливая – 1,0-0,7; очень засушливая – 0,7-0,4; сухая – < 0,4.

По Г.Т. Селянинову (1937), северная граница степной полосы на всем пространстве территории страны хорошо совпадает с изолинией ГТК = 1, а северная граница полупустыни – с изолинией ГТК = 0,5.

Сухим был месяц май, который сменился влажным июнем и июлем, затем засушливыми были август и сентябрь. Количество клубней снизилось из-за сухого мая и начала июня, а крупность клубней формировалась за счет осадков июля и августа. ГТК 2022 года за период вегетации составил – 1,16 слабо засушливый.

Исследования проводились на опытном поле Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского, лаборатории картофеля кафедры земледелия и растениеводства в 2022 г. Опыты размещались в двухпольном севообороте: черный пар – картофель.

Почва опытного участка – серая лесная. Посадка картофеля проводилась 18 мая. Предшественник – пар, удобрения минеральные вносили в форме диаммофоски и аммиачной селитры в дозе  $N_{60}P_{90}K_{90}$ , стандарт – сорт Сарма [3].

За исходный материал взято 6 среднеранних сортов картофеля отечественной селекции, которые представляют интерес для возделывания в Иркутской области. В качестве стандарта послужил районированный среднеранний сорт картофеля в Иркутской области – Сарма.

Площадь делянки составляла 25 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Делянки располагались вдоль склона, размещение делянок рендомизированное.

#### **Результаты питомника экологического испытания.**

Краткая характеристика сортов.

**Бабр** (Сантэ × Пушкинец) отобран из питомника конкурсного сортоиспытания. Оригинатор ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Сорт среднеранний, столового назначения. Средняя урожайность 234 ц/га, прибавка к стандарту 36 ц/га. Клубень округло-овальный. Масса товарного клубня 94-176 г. Вкус хороший и отличный. Товарность клубней 92%. Лежкость клубней 92%. Сорт устойчив к раку, золотистой картофельной нематоды. Форма куста полупрямостоячая. Сорт имеет промежуточный тип облиственности, стебель у картофеля слабо окрашен антоцианом.

**Молодежный** (Сарма × Виктория) Оригинатор ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Сорт ранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, прямостоячее. Лист крупный, открытый, светло-зеленый. Волнистость края сильная. Венчик крупный. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны средняя до сильной. Средняя урожайность товарной продукции составила 210 ц/га, прибавка к стандарту 23 ц/га. Максимальная урожайность 279 ц/га. Клубень овальный. Масса товарного клубня от 78 до 144 г. Вкус хороший и отличный. Товарность клубней в среднем 91%. Лежкость клубней за период зимнего хранения хорошая 92%. Сорт устойчив к золотистой картофельной нематоды, среднеустойчив к поражению фитофторозом.

**Иркутский розовый.** Оригинатор ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Сорт столовый, среднеранний, урожайность за годы испытания составлял 300-400 ц/га и выше. Крахмала накапливается в пределах 14-16%. Клубни крупные 160-170 г. Товарность клубней составляет 85-90%. Устойчив к фитофторозу (7...8 баллов), макроспориозу (7-8 баллов), вирусным болезням. Достоинства: красивые, крупные клубни, хорошая лежкость.

**Нерпёнок.** Сорт столовый, среднеранний, урожайный. В среднем за три года урожайность сорта составила 25,4 т/га, или на 4,9 т/га больше стандарта. Крахмала накапливал в пределах 16-18%, выше стандарта на 3-4%. Товарность клубней составляет 85-90%. Средняя масса товарного клубня 160-170 г. Лежкость во время зимнего хранения 92-95%.

**Аляска.** Оригинатор Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Сорт столовый, среднеспелый.

Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, тёмно-зелёный. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика средняя. Клубень овальный с мелкими глазками. Кожура красная. Мякоть кремовая.

Сорт интенсивного типа, отличается стабильно высокой урожайностью. Урожайность 187-400 ц/га, максимальная урожайность 451 ц/га. Товарность 86-87%. Количество клубней на куст 12-16 шт. Масса товарного клубня 98-149 г. Содержание крахмала 14,0-18,5%. Содержание белка 3-3,52%. Содержание витамина С 17,8-25,4 мг%. Вкус хороший и отличный. Разваримость слабая (тип АВ). Лёжкость 95%.

Устойчивость к жаре и засухе средняя. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. Устойчив к морщинистой, полосчатой мозаике, среднеустойчив к скручиванию листьев.

Урожайность сорта Бабр в 2022 году составила 57,2 т/га, что на 18,1 т/га или на 46,1% больше стандарта сорта Сарма. Остальные сорта (Аляска, Нерпенек, Молодежный, Иркутский розовый) также превышают урожайность стандарта сорта Сарма на 3,9-5,8 т/га или 10,0-14,8% (см. табл.2).

**Таблица 2 – Урожайность сортов питомника экологического испытания**

Сорт	Урожайность, т/га	Товарность, %	Число клубней, шт./куст	Масса товарного клубня, г	Крупной фракции, %	Средней фракции, %	Мелкой фракции, %
1. Сарма (ст)	39,1	97,5	8,6	123	88,0	9,5	2,5
2. Бабр	<b>57,2</b>	93,8	12,8	137	82,5	11,3	6,2
3. Аляска	<b>44,9</b>	93,1	10,4	138	61,5	31,5	7,0
4. Нерпенек	<b>43,4</b>	94,0	11,0	119	78,2	15,8	6,0
5. Молодежный	<b>43,3</b>	98,6	8,0	154	92,0	6,6	1,4
6. Иркутский розовый	<b>43,0</b>	100,0	8,4	125	92,8	7,2	0,0

Сорта показали высокую товарность (93,1-100%), среднее количество клубней (от 8,0 до 12,8 шт./куст, большую массу товарного клубня (125-154 г), высокую долю крупных клубней в урожае (61,5-92,8%).

**Таблица 3 – Качество сортов питомника экологического испытания**

Сорт	Сухое вещество, %	Крахмал, %
Сарма	21,6	15,7
Нерпенек	27,6	20,8
Молодежный	26,2	20,8
Бабр	26,4	20,3
Иркутский розовый	22,9	16,5

В 2022 году сорта Нерпенюк, Молодежный, Бабр показали высокое содержание сухого вещества (26,2-27,6%) и крахмала (20,3-20,8%). Сорта Сарма и Иркутский розовый имеют повышенное содержание крахмала в клубнях – 15,7-16,5%.

**Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:** По урожайности выделились – Бабр, Аляска, Нерпенюк, Молодежный, Иркутский розовый, которые дают урожайность на 10-46,1% выше стандарта.

Сорта обладают повышенным и высоким содержанием сухого вещества и крахмала (16,5-20,8%), повышенной полевой устойчивостью к фитофторозу 7-8 баллов, устойчивостью к раку и золотистой картофельной нематоды. Изученные сорта полностью соответствуют модели среднераннего сорта картофеля для условий Иркутской области.

Сорт картофеля Бабр передан на государственные сортоучастки Красноярского и Забайкальского краев, республики Бурятия и Иркутской области.

Работа выполнена в рамках программы Комплексного научно-технического проекта «Селекция и семеноводство новых высокопродуктивных сортов картофеля, устойчивых к болезням. Разработка методов размножения для получения высококачественных оригинальных семенных клубней сортов картофеля селекции ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ для решения импортозамещения в картофелеводстве Иркутской области» и в соответствии с соглашением о предоставлении из областного бюджета гранта в форме субсидии на финансовое обеспечение затрат в связи с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в целях научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства № 2-21 от 29 ноября 2021 г.

#### **Список литературы**

1. *Абрамова И.Н.* Оценка посевных площадей яровой пшеницы и картофеля в Иркутской области / *И.Н. Абрамова, Н.И. Большешапова, С.П. Бурлов, Е.В. Бояркин // Растениеводство и луговодство: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием / под ред. А.В.Шитиковой.* – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2020. – С. 266-270.
2. *Большешапова, Н.И.* Оценка сортов и гибридов картофеля на экологическую пластичность и стабильность урожайности, качества клубней в лесостепи Иркутской области: дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / *Большешапова Надежда Ивановна.* – Тюмень, 2019. – 169 с. <http://www.tsaa.ru/content/files/upload/2551/dissertacziya.pdf>
3. *Бурлов С.П.* Перспективные гибриды картофеля конкурсного испытания *Большешапова Н.И., Бурлов С.П.* – Вестник ИРГСХА. 2019. № 92. С. 7-16.
4. *Усанова, З.И.* Теория и практика создания высокопродуктивных посадок картофеля в Центральном Нечерноземье / Под общей редакцией *З.И. Усановой.* - Тверь.: ООО «Издательство «Триада», 2013. - 528 с.

#### **Сведения об авторах**

**Бурлов Сергей Петрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89501298375, e-mail: [89501298375@yandex.ru](mailto:89501298375@yandex.ru)).

**Большешапова Надежда Ивановна** – кандидат сельскохозяйственных наук,

специалист по УМР кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89086623363, e-mail: [nade1982@mail.ru](mailto:nade1982@mail.ru)).

**Махуров Дмитрий Михайлович** – студент 3 курса направления подготовки 35.03.04 ТППР агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89647341805, e-mail: [dmaxurov@bk.ru](mailto:dmaxurov@bk.ru)).

УДК 633.853.52:577.19

## ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ $\alpha$ - И $\beta$ -АМИЛАЗ В СОРТАХ СОИ ЗОЛОТИСТАЯ И ЧЕРА

**Буторина Н.В., Салагук Т.С.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Россия*

Соя – зерновая культура, которая является важным источником растительного белка. Изделия из сои применяются как продукты питания человека, а также соя входит в состав кормовой культуры для животных. Она способна давать высокие урожаи зерна в зоне рискованного земледелия, к которой относится часть территории нашей страны. В работе представлены данные по активности фермента амилазы, который содержится в семени сои. Для исследований использовались сорта сои Золотистая и Чера. По результатам исследований полученные данные свидетельствуют о том, что содержание фермента в ортах увеличивается при прорастании, и наибольшее значение активности  $\alpha$ -амилазы протекает на 3 сутки прорастания. В семенах исследуемых сортов сои значения интенсивности  $\beta$  – амилазы и  $\alpha$ -амилазы отличается незначительно.

*Ключевые слова:* соя, суммарное содержание амилазы, амилолитическая активность, гидролиз крахмала

Среди всех зернобобовых культур первое место в мире занимает соя.

Первые упоминания о данной культуре относятся к 6 тыс. лет до н.э., первые области выращивания которой, стал Китай и области Юго-Восточной Азии. В конце VIII в. сою завезли в Европу. В настоящее время соя встречается как возделываемая культура в Индии, Японии, Корее, Вьетнаме, Индонезии и многих других странах. В штатах США общая площадь посевов сои составляет 27 млн. га., а в провинциях Китая - 8 млн. га.

В 1927 году соя была привезена в СССР и основные территории ее возделывания стали Приморский, Хабаровский края и Амурская область. На 1983 год площадь посевов сои составила более 800 тыс. га. В настоящее время в России сою возделывают не только в указанных районах, но и в районах Северного Кавказа, Поволжья, Центрально-Черноземной зоны, на Алтае, Закавказье, Средней Азии, Молдавии. В 2001-2005 гг. общая площадь посевов сои в России составила 500 тыс. га. Сейчас, в наши дни, валовой сбор сои в России — 400 тыс. [1,3].

Области применения сои весьма разнообразны, ее используют для получения соевого масла и соевого белка, которые в сою очередь

применяются для производства большинства продуктов питания, особенно в кондитерских изделиях. Также сою используют для получения маргарина, соевого молока, сыра, муки и мучных изделий. В производство идут и незрелые семена, из которых производят консервы и соусы. В настоящее время известно более 250 блюд из данной культуры (Рис. 1).

В промышленности основные направления применения сои заключаются в производстве глицерина, линолеума, смазочных масел. Широкое использование данная культура приобрела в мыловарении, лакокрасочной промышленности. В указанных направлениях производства используют семена сои.



Рисунок 1 – Основные продукты питания, полученные из сои.

В сельском хозяйстве сою возделывают для кормовых целей. Зернобобовую культуру выращивают на зеленый корм и используют в методе силосования в смеси с кукурузой и другими кормовыми культурами. Перспективными в кормопроизводстве считаются посевы сои с теплолюбивыми зерновыми культурами, например суданской травой. 100кг семян содержат 131-147 кормовых единиц и 27,5-33,8 переваряемого протеина [5,6].

Химический состав семян сои весьма разнообразен и содержание белка составляет примерно 30-52%, и при этом в данном показателе уступает только люпину, содержание жиров 17-27%, углеводы 6-20%.

Зерно сои богато витаминами группы В, такими как В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В5 (пантотеновая кислота) и В9 (фолиевая кислота), содержание которых в зерне составляет 7%, 12,2%, 35% и 50%, соответственно. Также в семенах сои содержатся витамин Е (токофер) и витамин РР (ниацин), с содержанием 12,7% и 48,5% соответственно. Макроэлементы, которые содержатся в семенах сои – это калий, кальций, и магний, а микроэлементы – это железо, кобальт и цинк [7,8].

Содержание крахмала в зернах сои составляет 29%. Гидролиз крахмала протекает под действием ферментов амилолитического комплекса –  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилаз, при этом  $\beta$ -амилаза образуется в процессе созревания семян, а  $\alpha$ -амилаза синтезируется при их прорастании.  $\alpha$ -Амилаза–1,4- $\alpha$ , D-глюкангидролаза гидролизует  $\alpha$  (1→4) гликозидные связи в амилозе и амилопектине с образованием смеси мальтозы и низкомолекулярных олигосахаридов, а  $\beta$ -Амилаза разрывает  $\alpha$ (1 → 4) гликозидные связи, но не все подряд, а через одну, последовательно отщепляя мальтозу с концов молекулы. Амилозу  $\beta$ -амилаза расщепляет полностью, а при действии на амилопектин образуются мальтоза и высокомолекулярные декстрины, которые гидролизуются  $\alpha$ -амилазой с образованием декстринов с меньшей молекулярной массой

При одновременном действии обеих амилаз крахмал гидролизует на 95%. При этом  $\beta$ -амилаза образуется в процессе созревания семян, а  $\alpha$ -амилаза синтезируется при их прорастании [1, 4].

В работе представлены результаты, позволяющие оценить активность ферментов амилолитического комплекса при прорастании зерен сои сортов Чера и Золотистая.

**Методика и объекты исследований.** Объектом исследований являлась соя сортов Чера и Золотистая. Проводили анализ активности амилаз в сухих и проросших зернах указанной злаковой культуры. Для прорастания использовали чашки Петри, время прорастания – 24 часа, 72 часа, 120 часов. Повторность опыта трехкратная. Температура эксперимента 24-26°C.

Содержание амилазы в гидролизате определяли спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра ПЭ-5300ВИ по методике, изложенной в работе [9]. Единицы измерения активности амилазы (ед.) – мг крахмала/мл·ч·10<sup>2</sup>.

**Результаты и их обсуждение.** Выбранные сорта сои Золотистая (Рис. 2) и Чера (Рис. 3) являются раннеспелыми и обладают высокой урожайностью, средним содержанием белка и жира, устойчивы к полеганию и осыпанию.



Рисунок 1 – Сорт Золотистая



Рисунок 2 – Сорт Чера

Значения активности фермента амилазы семян сои представлены в таблице 1.

По результатам исследований, приведенных в таблице 1, суммарная активность амилаз для анализируемых образцов сои выше для сорта Золотистая. В сухих образцах, где активность фермента обусловлена содержанием  $\beta$  – амилазы разница незначительна, менее единицы. При прорастании семян синтез  $\alpha$ -амилазы для представленных сортов протекает наиболее значительно на 3 сутки прорастания (рис.4), при этом разница в значениях активности так же как и в сухих образцах незначительна.

Таблица 1 – Суммарная активность  $\alpha$  – и  $\beta$  – амилаз в периоды прорастания семян сои

Сорт сои	Активность амилаз, мг крахмала/мл·ч·10 <sup>2</sup>						
	сухие зерна	24 часа	% к сухим зернам, за период	72 часа	% к сухим зернам, за период	120 часов	% к сухим зернам, за период
Золотистая	3,38	3,72	110,3	4,59	136,2	4,25	126,4
Чера	3,19	3,48	109,4	4,39	138,1	4,31	135,3

Активность синтеза  $\alpha$ -амилазы на 5 сутки прорастания снижается для обоих образцов сои, при этом в сорте Золотистая данное снижение более заметно чем в сорте Чера.

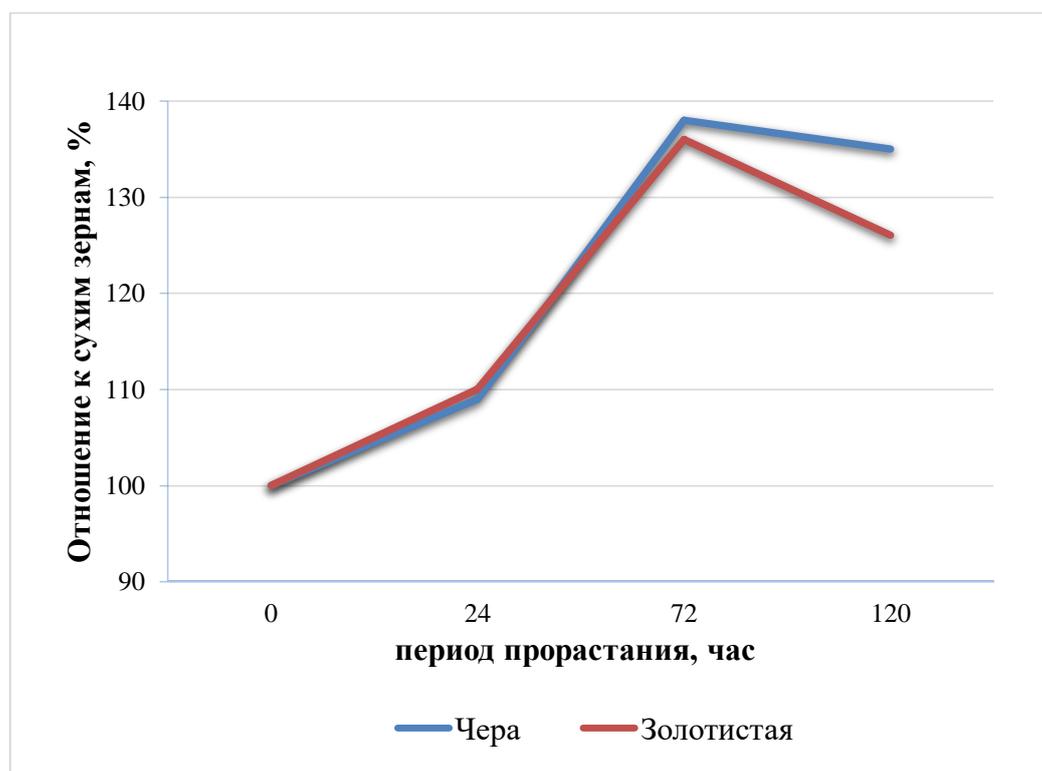


Рисунок 3 – Суммарная активность  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилаз при прорастании зерен сои

Таким образом, значения активности фермента сортов сои близки, как в сухих образцах, где амилолитическая активность обусловлена главным образом наличием  $\beta$ -амилазы, так и при их прорастании, когда начинается протекать синтез  $\alpha$ -амилазы.

### **Выводы**

1. Соя служит важным источником растительного белка и углеводов. Как техническая и агротехническая культура соя используется в пищевой, текстильной и многих других отраслях промышленности, а также в производстве кормов для животных.

2. Определение содержания амилазы спектрофотометрическим методом в исследуемых сортах сои показало, что суммарное содержание амилаз увеличивается при прорастании семян обоих сортов сои, а процесс синтеза  $\alpha$ -амилазы наиболее эффективно протекает на 3 сутки прорастания.

3. В семенах исследуемых сортов сои значения интенсивности  $\beta$  – амилазы и  $\alpha$ -амилазы отличается незначительно.

### **Список литературы**

1. Галиченко А.П. Влияние метеорологических условий на формирование урожайности сортов сои селекции ВНИИ сои / А.П. Галиченко, Е.М. Фокина // Аграрный вестник Урала – 2022. - № 7 (222) – С. 16-25
2. Иваченко Л.Е. Активность амилаз, эстераз и рибонеклаз в семенах сои, выращенных в амурской и московской областях / Л.Е. Иваченко, С.И. Лаврентьева, И.А. Трофимцова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: естественные науки. – 2011. - №2. – С. 37-41.
3. Коломейченко В.В. Растениеводство / В.В. Коломейченко. Учебник. — М.: Агробизнесцентр, 2007. — 600 с. ISBN 978-5-902792-11-6.
4. Ленинджер А. Основы биохимии /А. Ленинджер. - В 3 т. Пер. с англ. – Т.1. - М.: Мир. 1985. - 367 с.
5. Литвиненко О.В. Перспективы использования новых сортов сои селекции Всероссийского НИИ сои в производстве соево-шоколадного напитка / О. В. Литвиненко, Н. Ю. Корнева // Вестник МГТУ - 2019 - Т. 22, № 3. - С. 413–420.Мякиньюков А.Г. Продукты переработки сои в производстве хлебобулочных изделий (использование вторичных продуктов переработки сои, в частности соевой сыворотки) / А.Г. Мякиньюков // Пищевая и перерабатывающая промышленность – 2002. - № 3 – 903 с.
7. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. Под ред. В.С. Никляева. — М.: «Былина», 2000. — 555 с
8. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов / Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II: Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.
9. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2003. – 288 с.

### **Сведения об авторах**

**Буторина Наталья Васильевна** – кандидат химических наук, доцент кафедры агроэкологии и химии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А.

Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89086467533, e-mail: chebunina@yandex.ru).

**Салагук Татьяна Сергеевна** – студентка 4 курса направления подготовки 35.03.03 Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89025487293, e-mail: chem.acad.38@yandex.ru).

**УДК 336.662**

## **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

**Вельм М.В., Жамбалова С. Б.**

*Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

В данной статье дано понятие основных средств, проведен анализ эффективности использования основных средств на примере СХАО «Белореченское» Усольского района Иркутской области. Основные средства являются одним из важнейших факторов производства. Анализ основных средств предприятия проведен на основе данных бухгалтерской (финансовой) отчетности предприятия. В статье представлена методика проведения анализа основных средств организации, включающая в себя анализ наличия и структуры основных средств, анализ состояния и движения объектов основных средств, а также анализ оснащенности и эффективности их использования на предприятии. В соответствии с методикой были рассчитаны необходимые показатели и на их основе выявлены проблемы, а также предложены пути повышения эффективности использования материально-технической базы предприятия.

*Ключевые слова:* основные средства, анализ, техническое состояние, оснащенность, эффективность, мероприятия

Основные средства являются одним из важнейших факторов производства. Его модернизация и инновационное развитие находятся в прямой зависимости от наличия, состояния и эффективности использования основных средств[4, с.172].

В соответствии с ФСБУ 6/2020 «...для целей бухгалтерского учета основные средства подлежат классификации по видам (например, недвижимость, машины и оборудование, транспортные средства, производственный и хозяйственный инвентарь) и группам» [1].

Основные средства – основа материально-технической базы любого предприятия, характеризует уровень интенсификации технологических и производственных процессов. От обеспеченности предприятия основными средствами (фондами) зависит полнота, качество и своевременность выполнения производственных процессов (работ), а, следовательно, и результаты производственно-финансовой деятельности[5, с.8].

«Цель анализа использования основных средств предприятия – изыскание возможности повышения эффективности деятельности

организации на основе обеспеченности основными средствами в необходимом количестве, ассортименте и качестве» [2, с.115].

Анализ теоретических основ позволил установить, что для всех основных средств характерны следующие качественные признаки:

- они многократно участвуют в производственном процессе;
- не меняют своей натурально-вещественной формы;
- переносят свою стоимость частями на производимую продукцию по мере износа;
- возмещаются на протяжении ряда производственных циклов [6, с.6].

Анализ основных средств предприятия проведен на основе данных бухгалтерской (финансовой) отчетности предприятия СХАО «Белореченское» Усольского района Иркутской области с использованием методики Винокурова Г.М. состоящей из нескольких этапов. «Цель анализа:

- проанализировать в динамике показатели наличия и структуры, состояния и движения основных средств;
- проанализировать в динамике показатели оснащенности основных средств;
- проанализировать в динамике показатели эффективности использования основных средств;
- выявить пути повышения эффективности использования основных средств...» [3, с.11].

Первым этапом анализа основных средств является анализ наличия и структуры основных средств в котором рассчитывается удельный вес объектов основных средств в их общей стоимости (таблица 1).

**Таблица 1 – Наличие и структура основных средств  
СХАО «Белореческое»**

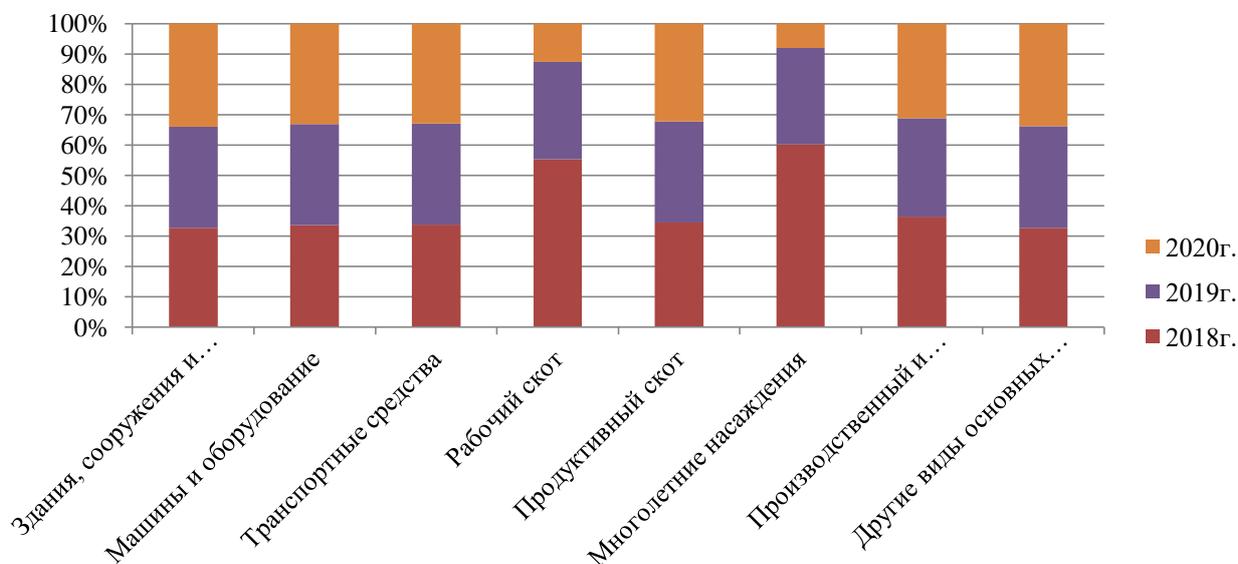
Показатель	2018 г.		2019 г.		2020 г.		Темп роста, %
	тыс.руб	уд.вес, %	тыс.руб	уд.вес, %	тыс.руб	уд.вес, %	
Здания, сооружения и передаточные устройства	2437309	28,90	2745279	29,58	3051250	30,25	125,19
Машины и оборудование	4116303	48,80	4503534	48,53	4879575,5	48,37	118,54
Транспортные средства	1066073,5	12,64	1163226	12,54	1245423	12,35	116,82
Рабочий скот	19011	0,23	12152,5	0,13	5189	0,05	27,29
Продуктивный скот	624011,5	7,40	664196,5	7,16	697313	6,91	111,75
Многолетние насаждения	2634	0,03	1527,5	0,02	421	0,004	15,98
Производственный и хозяйственный инвентарь	7605	0,09	7519	0,08	7818	0,08	102,80
Другие виды	161868,5	1,92	181866,5	1,96	200575	1,99	123,91

основных средств							
Основные средства, всего	8434815,5	100,0	9279301	100,00	10087564,5	100,0	119,59

В результате поступления зданий, сооружений и передаточных устройств в 2020 году произошло увеличение стоимости основных средств на 38706,5 тыс. руб. или на 19,59%.

В структуре основных средств в 2020 г. наибольший удельный вес занимают машины и оборудование 48,4%. Следующие по значению – здания, сооружения и передаточные устройства 30,3%. На транспортные средства приходится 12,4%. Продуктивный скот в структуре оборотных активов занимает 6,91%. На рабочий скот, многолетние насаждения, производственный и хозяйственный инвентарь и другие виды основных средств приходится 0,05%, 0,004%, 0,08% и 1,99% соответственно.

Состав и структура основных средств за 2018-2020 года представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Состав и структура основных средств в СХАО «Белореченское» за период 2018-2020 гг.**

Главной чертой уровня производства является техническое состояние основных средств, которая будет влиять на конечные показатели деятельности организации. Для анализа технического состояния и движения основных средств рассчитываются показатели износа, годности, обновления и выбытия.

В соответствии с методикой Винокурова Г. М. анализ состояния и движения основных средств производства представлен в таблице 2.

Коэффициенты износа и годности в отчетном году значительно не изменились по сравнению с базисным годом. Коэффициент износа составил 56%, что является нежелательным.

В соответствии с таблицей 2 коэффициент выбытия меньше коэффициента обновления, что свидетельствует о расширенном воспроизводстве основных средств на предприятии.

Анализ оснащенности основных средств и эффективности их использования является следующим этапом анализа (таблица 3).

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что показатель фондовооруженности увеличился на 23,7% и составил 3229 тыс.руб. Повышение данного показателя произошло из-за сокращения численности работников.

**Таблица 2 – Состояние и движение основных средств производства СХАО «Белореченское» за период 2018-2020 гг.**

Показатель	Годы			Изменения 2020г к 2018г +;-
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
Стоимость основных средств на начало года, тыс.руб.	8036248	8833383	9725218	1688970
Стоимость поступивших основных средств, тыс.руб.	1177518	1184622	1075223	-102295
Стоимость выбывших основных средств, тыс.руб.	380383	292787	350530	-29853
Стоимость основных средств на конец года, тыс.руб.	8833383	9725218	10449911	1616528
Амортизационные отчисления, тыс.руб.	4489091	5002023	5469661	980570
Коэффициент износа	0,56	0,57	0,56	-
Коэффициент годности	0,44	0,43	0,44	-
Коэффициент обновления	0,13	0,12	0,10	-0,03
Коэффициент выбытия	0,05	0,03	0,04	-0,01

**Таблица 3 – Оснащенность и эффективность использования основных средств в СХАО «Белореченское» за период 2018-2020 гг**

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Темп роста, %
Выручка, тыс. руб.	6618880,00	6500903,00	7055024,00	106,59
Чистая прибыль, тыс.руб.	623587	535153	762298	122,24
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	8434815,50	9279300,50	10087564,50	119,59
Среднегодовая численность работников, чел.	3230,00	3244,00	3124,00	96,72
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	67616,00	67616,00	67742,00	100,19
Фондовооруженность, тыс. руб.	2611,40	2860,45	3229,05	123,65
Фондообеспеченность, тыс. руб.	12474,59	13723,53	14891,15	119,37
Фондоотдача, руб./руб.	0,78	0,70	0,70	89,13
Фондоёмкость, руб./руб.	1,27	1,43	1,43	112,20
Фондорентабельность, %	7,39	5,77	7,56	-

Показатель фондообеспеченности увеличился на 19,4% в 2020г. на 100 га сельскохозяйственных угодий приходится 14891 тыс.руб. фондов. Данный рост связан с повышением среднегодовой стоимости основных средств.

Снижение коэффициента фондоотдачи и увеличение фондоемкости свидетельствует о нерациональном и неэффективном использовании основных средств в организации. Так фондоотдача в 2020 году относительно 2018 года сократилась и составила 0,70 руб./руб. Данный показатель показывает, что на 1 рубль выручки приходится 70 копеек основных средств. Фондоемкость – обратный показатель фондоотдачи, увеличилась на 12% и в отчетном году составила 1,43 руб./руб.

Фондорентабельность основных средств по состоянию на 2020 год увеличилась и составила 7,6%. Данный показатель показывает, что на 1 рубль прибыли приходится 7,6 рублей основных средств. В первую очередь это связано с ростом прибыли на предприятии.

Таким образом, в ходе анализа использования основных средств СХАО «Белореченское» за 2018–2020 гг., были выявлены следующие недостатки:

- коэффициент износа выше нормы (56%) на протяжении всего рассматриваемого периода;
- ухудшилось использование основных средств, что свидетельствует о снижении коэффициента фондоотдачи и увеличении коэффициента фондоемкости.

Для ликвидации данных недостатков предложены следующие мероприятия по повышению эффективности использования, состояния и движения основных средств:

1) для снижения износа основных средств могут быть предложены следующие мероприятия:

- своевременный ремонт основных средств и ее диагностика;
- модернизация оборудования, т.е. замена старого оборудования на более новое высокопроизводительное.

2) для повышения фондоотдачи и как следствие снижения фондоемкости предприятие может увеличить объемы производства продукции за счет повышения использования мощности оборудования.

#### Список литературы

1. Приказ Минфина России от 17.09.2020 N 204н "Об утверждении Федеральных стандартов бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 "Основные средства" и ФСБУ 26/2020 "Капитальные вложения" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.10.2020 N 60399)[Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/>

2. *Алексеева Н. А.* Комплексный экономический анализ: учебное пособие / Н. А. Алексеева. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 316 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178018>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. *Винокуров Г. М., Врублевская В. В.* Методические указания по дисциплине «Экономический анализ» для студентов направления подготовки 38.03.01 – Экономика очного и заочного обучения – Иркутск: Иркутский ГАУ, 2022 – 72 с.

4. *Лещева М. Г.* Анализ финансовой отчетности организаций АПК: учебное пособие / М. Г. Лещева. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3629-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206846> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Основные средства в АПК: методология анализа, поиск резервов: учебно-методическое пособие / С. Г. Ханмагомедов, М. М. Джамалдиева, П. И. Алиева, Б. Ш. Кудаева. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2020. — 213 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159423> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Основные средства: учет, аудит и анализ использования в аграрном секторе экономики: монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, Н. Г. Барышников [и др.]; под редакцией Н. Н. Бондиной. — Пенза: ПГАУ, 2019. — ISBN 978-5-907181-08-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142026> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Сведения об авторах**

**Вельм Марина Владимировны** – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и анализа Иркутского ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ауд.209, тел. 89086611066е-mail: [mvelm@yandex.ru](mailto:mvelm@yandex.ru)).

**Жамбалова Сэлмэг Булатовна** – студент 4 курса, направления: 38.03.01 «Экономика», Института экономики, управления, и прикладной информатики, Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89955543564, e-mail: [selmezhambalova12@gmail.com](mailto:selmezhambalova12@gmail.com)).

**УДК 336.66**

### **ОЦЕНКА ОБОРАЧИВАЕМОСТИ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАО «ИРКУТСКИЕ СЕМЕНА»**

**Вельм М.В.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Россия*

Аннотация: Эффективное управление оборотными средствами играет большую роль в обеспечении нормальной работы предприятия. В современных условиях факторы кризисного состояния экономики оказывают негативное влияние на изменение эффективности управления оборотными средствами и замедление их оборачиваемости. От эффективности использования оборотных средств во многом зависит финансовое состояние предприятия и его устойчивое положение на рынке, в основе которых лежат платежеспособность и ликвидность. В статье показана динамика показателей оборачиваемости оборотных средств, дана оценка оборачиваемости-эффективности использования на основе расчета коэффициента оборачиваемости и периода оборота. Рассчитана экономическая эффективность от ускорения и замедления оборачиваемости оборотных средств (дебиторской задолженности, запасов предприятия и денежных средств). Полученные результаты анализа позволили сделать вывод о снижении оборачиваемости запасов и денежных средств и повышении эффективности управлением дебиторской задолженностью предприятия.

*Ключевые слова:* оценка, оборотные средства, оборачиваемость.

«Оборотные активы предприятия являются основной материальнотехнической базой и необходимым фактором функционирования производственного процесса»[2,с.37].

В современных условиях хозяйствования управление оборотными средствами является важной частью системы управления предприятием, в основе которого лежат вопросы, связанные с определением величины и оптимальной структуры оборотных средств, источников и средств их формирования, выбора современных приемов и методов управления ими. Эффективное управление оборотными средствами предприятия является залогом успешного функционирования хозяйствующего субъекта. Финансовое положение предприятия, его ликвидность и платежеспособность, непосредственно зависит от того, насколько быстро средства, вложенные в активы превращаются в реальные деньги [1, с. 111]

Оценка оборачиваемости оборотных средств предприятия определяется на основе расчетов показателей оборачиваемости: продолжительность оборота текущих активов и пассивов, коэффициент оборачиваемости и экономический эффект в результате замедления или ускорения оборачиваемости.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств означает экономию общественно необходимого времени и высвобождение средств из оборота. Это позволяет предприятию обходиться меньшей суммой средств для обеспечения выпуска и реализации продукции или при том же объеме оборотных средств увеличить объем производимой продукции. Приток денежных средств вследствие ускорения оборачиваемости оборотных средств способствует увеличению объема финансирования [2, с. 48].

Оценка оборачиваемости оборотных средств ЗАО «Иркутские семена» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей оборачиваемости оборотных средств ЗАО «Иркутские семена»

Показатели	Годы					Изменение (+/-)
	2017	2018	2019	2020	2021	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	138999	137020	82621	75477	89228	-49771
Величина оборотных средств, тыс. руб.	112509	135025	134827	133915	87231	-25278
Число дней	360	360	360	360	360	0
Время оборота оборотных средств, дни	291	355	587	639	352	61
Оборачиваемость, раз	1,24	1,01	0,61	0,56	1,02	-0,22
Привлечение средств в результате замедления оборачиваемости, тыс. руб.	$(352-291) \times 89228 \div 360 \times 1,02 = 15421,6$					

В 2021 году относительно 2017 года коэффициент оборачиваемости оборотных средств сократился на 0,22 раза, в результате замедления

оборачиваемости время одного оборота оборотных средств увеличилась на 61 день и составила 352 дня. Снижение скорости оборота привело к дополнительному вовлечению средств в оборот на сумму 15 422 тыс. руб., что говорит о неэффективном использовании оборотных средств.

Анализ оборачиваемости всех структурных элементов текущих активов предприятия представлен в таблицах 2,3 и 4.

Анализ оборачиваемости материально-производственных запасов за 2017-2021 гг. показал увеличение периода оборота запасов на 63 дня и замедление оборачиваемости на 0,28 раз (таблица 2).

**Таблица 2– Оценка оборачиваемости материально-производственных запасов ЗАО «Иркутские семена»**

Показатели	Годы					Изменение (+/-)
	2017	2018	2019	2020	2021	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	138999	137020	82621	75477	89228	-49771
Себестоимость, тыс. руб.	137631	133633	88054	83313	80914	-56717
Запасы, тыс. руб.	98116	118434	118470	121510	71939	-26177
Число дней	360	360	360	360	360	0
Время оборота оборотных средств, дни	257	319	484	525	320	63
Оборачиваемость, раз	1,40	1,13	0,74	0,69	1,12	-0,28
Привлечение средств в результате замедления оборачиваемости, тыс. руб.	$(320-257) \times 89\,228 \div 360 \times 1,12 = 17\,488,7$					

Данные изменения оказали отрицательный эффект на деятельность предприятия, так как в процессе функционирования в оборот были дополнительно привлечены средства в размере 17 488,7 тыс. руб.

На основании оценки оборачиваемости денежных средств за 2017-2021 гг. можно сделать вывод, о сокращении выручки на 49 771 тыс. руб. Период оборота денежных средств увеличился на 36 дней, а коэффициент оборачиваемости сократился и составил 9,4 раз, что связано с ростом денежных средств предприятия на сумму 8 609 тыс. руб. (таблица 3).

**Таблица 3 – Оценка оборачиваемости денежных средств ЗАО «Иркутские семена»**

Показатели	Годы					Изменения (+/-)
	2017	2018	2019	2020	2021	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	138999	137020	82621	75477	89228	-49771
Денежные средства, тыс. руб.	932	1890	2127	398	9541	8609
Число дней	360	360	360	360	360	0
Время оборота денежных средств, дни	2	5	9	2	38	36
Оборачиваемость, раз	149,1	72,5	38,8	189,6	9,4	-139,7

По данным таблицы 4 можно сделать вывод, что дебиторская задолженность за 2017-2021 гг. на ЗАО «Иркутские семена» используется эффективно, поскольку период оборота составил 23 дня, что меньше на 12 дней чем в 2017 г., скорость оборота увеличилась до 15,5 раз. Экономический эффект показал высвобождение средств из оборота в размере 46101,65 тыс. руб.

**Таблица 4 – Анализ оборачиваемости дебиторской задолженности ЗАО «Иркутские семена» за 2017-2021 гг.**

Показатели	Годы					Изменение (+/-)
	2017	2018	2019	2020	2021	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	138999	137020	82621	75477	89228	-49771
Дебиторская задолженность, тыс. руб.	13461	12701	14230	12007	5751	-7710
Число дней	360	360	360	360	360	0
Время оборота денежных средств, дни	35	33	62	57	23	-12
Оборачиваемость, раз	10,3	10,8	5,8	6,3	15,5	5,2
Высвобождение средств в результате ускорения оборачиваемости, тыс. руб.	$(23-35) \times 89\,228 \div 360 \times 15,5 = -46\,101,65$					

Таким образом, проведенная оценка оборачиваемости позволила сделать вывод, что ЗАО «Иркутские» основные проблемы деятельности связаны с эффективностью использования и управления запасами и денежными средствами – оборачиваемость которых в 2021 году относительно 2017 года сократилась, при этом увеличилась оборачиваемость дебиторской задолженности, что свидетельствует об эффективной работе предприятия со своими дебиторами.

### Список литературы

1. Финансовый анализ / О.В. Ефимова. - 2. изд., перераб. и доп. - М. : Бухгалт. учет, 1998. - 320
2. Сулейманова, Д.А. Информационное и методическое обеспечение анализа оборотных активов организации / Д. А. Сулейманова // Вопросы устойчивого развития общества. – 2020. – №1. – С. 48-51.
3. Филимончук, Р.О. Оценка эффективности использования оборотных средств предприятия ООО «Хадайский» / Р. О. Филимончук, М. В. Вельм // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 17–18 марта 2022 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 178-184.

## Сведения об авторах

**Вельм Марина Владимировна** – к.э.н, доцент кафедры экономики и бухгалтерского учета ИЭУПИ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89086611066, e-mail: mvelm@yandex.ru).

УДК 338.434 (571.150)

## ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО – ДРАЙВЕР РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА

**Глотова Н.И.**

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет,  
г. Барнаул, Россия

**Аннотация.** В последнее время в России растут продажи органических продуктов. Этому способствовало принятие федерального закона, а также пандемия, во время которой граждане стали более внимательно относиться к своему питанию, поддерживая естественный иммунитет. Появляется все больше новых производителей «органики». А те компании, которые давно присутствуют на рынке, активно увеличивают объем производства и расширяют ассортимент. Органическое сельское хозяйство выступает сравнительно новым и перспективным направлением, благодаря которому повышается конкурентоспособность продукции, решая целый ряд экологических проблем. В статье проведен анализ состояния органического сельского хозяйства в России. Выявлены основные факторы, сдерживающие его развитие. Отмечено, что реальный потребительский спрос на органическую продукцию сдерживается низким уровнем информирования потребителей о том, что такое органическое сельское хозяйство и чем она отличается от всей остальной. Аргументирована необходимость сохранения государственной поддержки для реализации имеющегося потенциала с целью производства органик продукции как составляющей российского экспорта.

*Ключевые слова:* органическое сельское хозяйство, экспорт, пандемия, государственная поддержка, органическая продукция, сертификация, малые формы хозяйствования

Производство органической продукции – один из наиболее динамично развивающихся сегментов в мировом сельском хозяйстве. Органическое сельское хозяйство, согласно определению Международной федерации развития органического сельского хозяйства – это производственная система, которая поддерживает здоровье почв, экосистем и людей. На сегодняшний день можно с уверенностью констатировать, что спрос на органические товары во всем мире, и Россия не исключение, растет.

Пандемия коронавируса поспособствовала тому, что люди стали больше заботиться о своем здоровье и потреблять больше органических продуктов. Так же, современное общество придерживается тренда ведения здорового образа жизни, исключая из своего рациона вредную пищу. Органическое производство ставит перед собой целью защищать биоразнообразие, заботиться о чистоте земли, воды и воздуха, животные на фермах должны жить в максимально естественных условиях, а само

производство следует миссии защиты здоровья будущих поколений и чистоты окружающей среды [1].

Согласно данным Института исследований органического сельского хозяйства (FiBL), за последние 20 лет объем мирового рынка органической продукции вырос более чем в пять раз, составив в 2020 г. 143 млрд EUR (рис. 1).

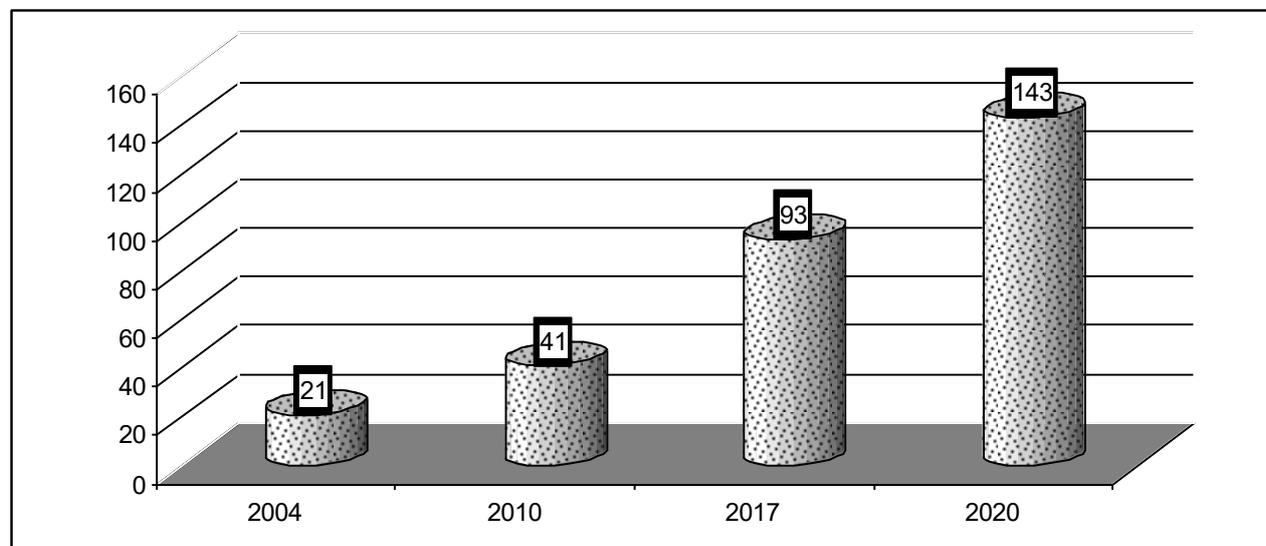


Рисунок 1 – Объем мирового рынка органической продукции за 2004-2020 гг., млрд EUR [7]

По прогнозам к 2024 году эта цифра должна удвоиться. Проведенные исследования показали, что практически половину рынка занимают США, на страны ЕС – приходится 35 процентов, на Китай – около 10. По объему внутреннего рынка также выделяются Канада и Швейцария. Как правило, в странах с развитым потреблением «органики» ее доля в розничной торговле продовольствием не превышает пяти-шести процентов. Исключениями являются Швейцария и Дания, где этот показатель достигает десяти процентов (рис. 2).

Рынок органики продолжает развиваться во всем мире серьезными темпами. Позиция России на рынке органики все еще низкая по сравнению с другими странами (0,16 млрд EUR). Однако за последние 15 лет производимый объем в стоимостном выражении вырос в 10 раз. По оценкам экспертов, Россия к 2030 г. может занять 3-5% мирового рынка органической продукции, что позволит стать одним из лидеров отрасли. Достижение намеченной цели намерены решить путем обучения производителей органической продукции и оказания помощи в настройке бизнес-процессов на предприятиях [5].

В январе 2020 г. в России вступил в силу федеральный закон №280 «Об органической продукции, регламентирующий работу ферм и компаний, которые производят органические товары [6].

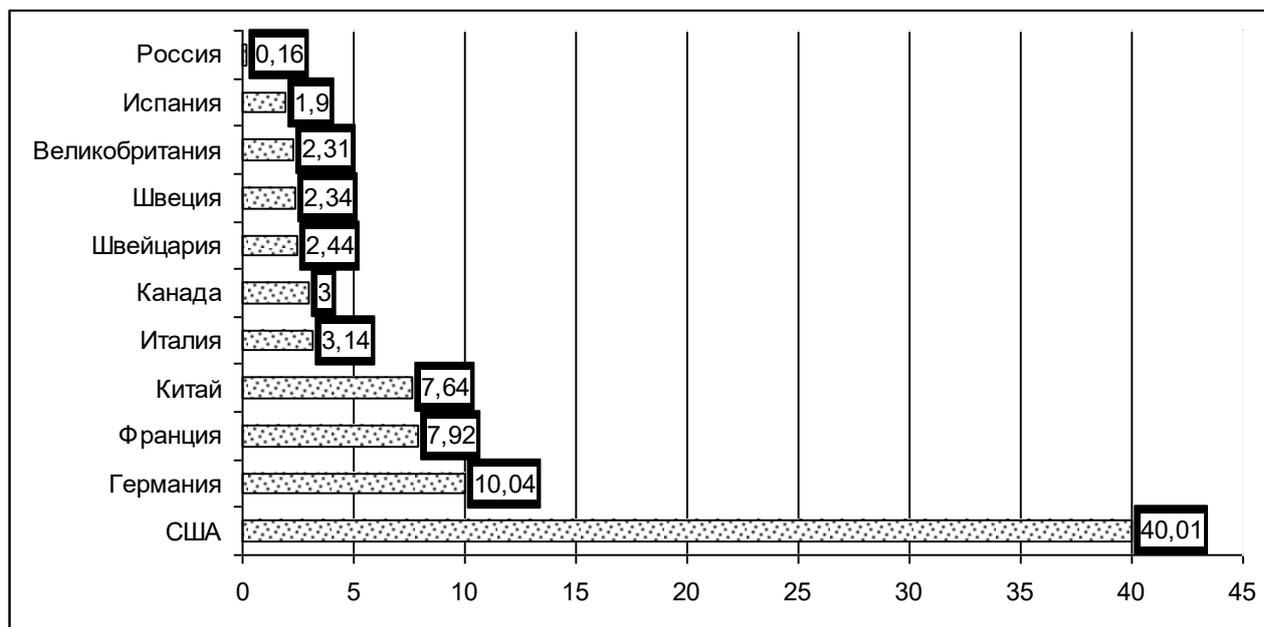


Рисунок 2 – Производство органической продукции в разных странах, млрд EUR [7]

Сертификация добровольная, но если производитель хочет, чтобы его продукт маркировался как органический, то он обязан получить соответствующее разрешение. Право выдавать такие сертификаты имеют организации, которые прошли проверку Федеральной системы аккредитации: их в стране всего девять.

Нужно отметить, что получить статус органического хозяйства довольно сложно. При этом сертифицированные органы проверяют не только конечный продукт, а всю цепочку: семена, корма, почву, оборудование, условия хранения и транспортировки продукции.

Проведенный обзор показал, что Россия имеет высокий потенциал для ведения органического хозяйства. Однако, повышение конкурентоспособности сдерживает ряд факторов:

- недостаток производства семян и посадочного материала для органики: доля импорта составляет от 30 до 90%;
- слабая поддержка исследований по органике направлению;
- отсутствие подготовки специалистов по данному направлению;
- законодательство в данной области не нормализовано в соответствии с международными стандартами.

Однако, несмотря на имеющиеся проблемы, отдельные регионы страны делают успехи в производстве и реализации органической сельскохозяйственной продукции. Так, например, в Воронежской области органические хозяйства выращивают зерновые культуры (пшеницу, рожь, ячмень, кукурузу), подсолнечник и сою, яблоки и вишню, клубнику, малину и черноплодную рябину, а также широкий спектр овощей. В Ярославле создали центр компетенций по органической сельхозпродукции. Ученые Урала представили удобрение, которое состоит только из местных источников минерального питания растений и отходов птицеводства. Его

применение позволяет выращивать экологически безопасную продукцию, повышая при этом урожайность на треть.

Алтайский край с его аграрным потенциалом и узнаваемым брендом вполне, на наш взгляд, может стать российским лидером в производстве органических продуктов. В январе 2022 года был принят законопроект «О внесении изменения в статью 5 закона Алтайского края «О развитии сельского хозяйства в Алтайском крае». Это позволило закрепить ряд новых направлений государственной поддержки в сфере сельского хозяйства. Согласно данному документу производители органически чистой продукции могут претендовать на государственные субсидии, для получения которых необходимо сертифицировать продукцию [6].

На сегодняшний день только четыре предприятия получили соответствующие сертификаты: ООО «Степной» (производство ржи, пшеницы, гречихи, овса, гороха и рапса), ООО «Курай Агро Плюс» (производство гречневой, перловой круп, геркулеса), АО «Иткульский спиртзавод», ООО «ФРОМ ВАЙЛД» (сбор и переработка кедрового ореха, ягод и грибов). Сложность заключается в том, что в регионе отсутствует собственная организация, которая бы выдавала сертификаты. Для решения данной проблемы в ближайшее время планируется создание данной структуры на базе ФГБУ «Центр оценки качества зерна» [6].

В целом, за два с половиной года число сертифицированных производителей органики увеличилось более чем в пять раз: с 20 в девяти регионах до 106 в 42 регионах. Однако, доля органических продуктов в общем объеме пищевой продукции пока составляет всего 0,2%. К сожалению, это мало, поэтому была разработана стратегия развития рынка органической продукции в России, которая предусматривает увеличение ее доли до одного процента и более. А для этого нужно, чтобы рынок прирастал не на 10-12, а на 20-40% по объемам потребления и на 20% по площади земель, отведенных под выращивание органической продукции.

Стратегия предусматривает целый комплекс мер поддержки отрасли, в том числе создание кластеров, где будет сосредоточена вся необходимая для производителей инфраструктура: логистика, сертификация, образование.

Важно отметить, что Алтайский край – один из тех регионов, где планируют организовать такой кластер. Действительно, у нашего региона есть все возможности для развития органического производства. Продукция под брендом «Алтай» многими потребителями не только у нас в стране, но и за рубежом традиционно воспринимается как экологически чистая. Около 40% всех производимых в крае сельскохозяйственных продуктов сегодня уже соответствует требованиям, предъявляемым к «зеленой» продукции. Поэтому нужно их сертифицировать и продвигать на рынке именно как органические, так как такие продукты имеют более высокие потребительские качества и более высокую добавленную стоимость. К сожалению, данный процесс в крае идет медленно. Чтобы его ускорить, нужна государственная поддержка в льготном кредитовании и в продвижении на рынке.

Больше всего органическое земледелие подходит для небольших сельхозпредприятий и фермерских хозяйств. Действительно, результаты проведенных исследований подтверждают это: более 70% производителей органики представлены малым и средним бизнесом [3]. Небольшим хозяйствам не всегда по силам сертифицированные расходы. В связи с этим Роскачество ввело льготную сертификацию для субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП): за саму услугу платить не надо, только за проезд экспертов к месту проведения исследований и стоимость лабораторных испытаний.

Заключенное соглашение о сотрудничестве между Алтайским ГАУ и Роскачеством также позволит удешевить процедуру сертификации. А фонд «Органика», созданный Россельхозбанком, недавно учредил гранты, которые полностью компенсируют сертификационные расходы.

Для защиты своих производителей Россия ввела обязательную сертификацию всей ввозимой из-за рубежа органики, даже имеющей европейскую или иную сертификацию.

Надеемся, что большинство фермеров скоро поймет, что конкурировать с крупными агрохолдингами можно, только предлагая органическую продукцию, так как потребители изначально воспринимают фермерские продукты как более натуральные и поэтому главное – подтвердить это сертификатом.

Немало важным моментом является вопрос, связанный со сбытом продукции. На данный момент есть два пути продаж. Первый – сдать сертифицированную продукцию переработчикам, которые занимаются органикой в Алтайском крае. Но более рентабельный, на наш взгляд, для производителей способ реализации – самим выходить на рынок. Для этого надо создать свой бренд, организовать мелкую фасовку, логистику и зайти в социальные сети, маркетплейсы, на онлайн-площадки органической продукции [2, 4, 8]. Кроме того, можно предлагать и на экспорт – Казахстан, Китай, Ближний Восток. Пока конкуренции на рынке органической продукции в стране практически нет.

Проведенный обзор показал, что на сегодняшний день ключевые страны-покупатели российской органики – Дания, Германия, Нидерланды, Великобритания, Латвия, Литва, Венгрия, Эстония, Бельгия, Чехия. Основу отечественного экспорта составляет фуражное сырье для производства кормов для органических животных. Перспективными направлениями являются и технические культуры – лен на волокно, конопля, поставки которых из России пока не развиты.

Большой экспортный потенциал имеют дикоросы – дикорастущие грибы, ягоды, орехи, травы, в том числе лекарственные. По данным Национального органического союза, в России под экспорт сертифицировано органических дикоросов более 30 тыс. га лесов. По оценке межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», экспортный потенциал российских дикоросов – около 1 млрд долл. в год. Кедровый орех из России поставляется в Китай и Пакистан, грибы и ягоды – в Италию,

Австрию, Германию, чай из сибирской чаги – в Польшу, Южную Корею, Индию.

Для развития рынка органической продукции в России очень важно, чтобы потребители знали о ее свойствах и умели выбирать. Результаты проведенных опросов показывают, что около 82% потребителей готовы приобретать органическую продукцию, но не все могут найти и идентифицировать настоящую органику и отличить ее от «серой» продукции.

Сегодня единственным достоверным отличительным знаком органической продукции, представленной на отечественных прилавках, является российский знак единого образца: белый листочек на зеленом фоне с подписью «Органик» на русском и английском языках.

Согласно результатам всероссийского опроса Центра изучения потребительского поведения Роскачества и исследовательского центра «Ромир», знание российского знака «Органик» увеличилось на 3% с июня по декабрь 2021 г., составив 19% среди опрошенных. Нужно заметить, что это наиболее известный знак из размещаемых на упаковках органических продуктов. Для производителей таких товаров учрежден национальный конкурс, основная цель которого – развитие рынка органической продукции в России, формирование привычек к здоровому образу жизни граждан, охраны окружающей среды и внедрение принципов устойчивого развития.

Подводя итоги, стоит отметить, что наибольшим потенциалом для развития органик продукции, согласно зарубежному и отечественному опыту, обладают крестьянско-фермерские хозяйства и небольшие организации. Данный сектор активно развивается, поэтому, на наш взгляд, необходимо обеспечить доступность государственной поддержки, что ускорит переход к ведению органического сельского хозяйства как драйверу российского экспорта.

#### Список литературы

1. *Анфалова А.Ю.* Мировые тенденции, проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства / *А.Ю. Анфалова* // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи. Сборник статей по материалам XIII всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. Курган. – 2021. – С. 149-153.

2. *Глотова Н.И.* Логистические технологии как механизм роста экспорта АПК Алтайского края / *Н.И. Глотова* // В сборнике: Развитие регионального АПК и сельских территорий: современные проблемы и перспективы. материалы XVI Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию СибНИИЭСХ СФНЦА РАН. – Новосибирск. – 2020. С. – 174-175.

3. *Глотова Н.И.* Малые формы хозяйствования – потенциал развития сельских территорий (на материалах Алтайского края) / *Н.И. Глотова* // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2021 – № 4 (27) октябрь – декабрь – URL <http://e-journal.omgau.ru/images/issues/2021/4/00958.pdf>. - ISSN 2413-4066

4. *Глотова Н.И.* Цифровые технологии в обеспечении сбыта продукции субъектов малого и среднего бизнеса / *Н.И. Глотова* // Климат, экология и сельское хозяйство

Евразии / Материалы XI международной научнопрактической конференции. - Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, - 2022. – С. 152-158.

5. *Иваньо Я.М.* Применение больших данных для планирования производства продовольственной продукции в условиях неопределенности / *Я.М. Иваньо, П.Г. Асалханов, Н.В. Бендик* // Моделирование систем и процессов. – 2021. – Т. 14. – № 2. – С. 13-20.

6. Министерство сельского хозяйства Алтайского края: официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://altagro22.ru/>. – 28.10.2022.

7. Национальный органический союз: официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosorganic.ru/news/> (дата обращения 06.11.2022).

8. *Некрасова Е.Р.* Социальные сети как эффективный канал продвижения современного бизнеса / *Е.Р. Некрасова* // Актуальные исследования. – 2021. – №20 (47). – С. 58-60.

#### Сведения об авторе

**Глотова Наталья Ивановна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и аудита экономического факультета, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ (656049, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, тел. 89612423003, e-mail: [niglotova@inbox.ru](mailto:niglotova@inbox.ru)).

УДК 657

## ОЦЕНКА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ И ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Дейч О.И., Климова А.Д.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрены преимущества управления финансами, что становится трудоемкой и приоритетной задачей, стоящей перед руководителями любого современного предприятия независимо от его сферы деятельности. Кроме того, обосновывается функциональная сущность платежеспособности, определяются требования к управлению этим процессом. По конечным результатам деятельности предприятия можно судить о его финансовом состоянии. Финансовая устойчивость предприятия представляет собой комплексное понятие, отражающее такое финансовое состояние, при котором предприятие способно свободно распоряжаться денежными средствами, балансировать финансовые потоки, осуществлять эффективную деятельность в условиях предпринимательского риска при этом сохраняя платежеспособность, обладая инвестиционным потенциалом и рядом конкурентных преимуществ. Уточнена оценка платежеспособности и финансовая устойчивость. Непосредственно на примере конкретного предприятия представлена динамика показателей финансовой устойчивости и платежеспособности, как результат деятельности, дающий заинтересованность для владельцев других предприятий, его деловых партнеров и налоговых организаций.

**Ключевые слова:** предприятие, платёжеспособность, финансовая устойчивость, стабильность, показатели, оценка, анализ.

Одной из главных экономических проблем финансовой устойчивости называют «незаметную» финансовую стабильность. Данное явление способно снижать платежеспособность предприятия и сокращать объем активов, направленных на производственные процессы. Не менее вредна

чрезмерная финансовая стабильность: она может нанести серьезный ущерб развитию предприятия, привести к нерациональным расходам, формированию избыточных запасов и резервов. В связи с этим финансовые активы обязательно должны находиться в полном соответствии с потребностями предприятия в вопросах модернизации [3].

Платежеспособность - способность хозяйствующего субъекта к своевременному выполнению денежных обязательств, обусловленных законом или договором, за счёт имеющихся в его распоряжении денежных ресурсов.

Финансовая устойчивость – состояние счетов предприятия, гарантирующее его постоянную платежеспособность.

Проведение анализа предоставленной информации о различных финансовых операциях, функционировании организации и, прежде всего, о ее финансовом состоянии является его основной целью.

Коэффициентный анализ является одним из наиболее распространенных и часто используемых методов анализа. Это позволяет отслеживать взаимосвязь между показателями и выделять тенденции [4].

В основном проводится анализ коэффициентов поэтапно для каждого блока финансовых коэффициентов, что имеет свои особенности.

На практике аналитик обычно не вычисляет все количество показателей, содержащихся в группе, а выбирает наиболее значимые из них и комбинирует их с другими инструментами анализа. Однако, если рассчитывать множество показателей коэффициентного анализа, в конечном итоге это может оказаться неэффективным. Поэтому на практике обычно используется ограниченный набор более эффективных показателей, на основе которых оцениваются различные аспекты финансовой деятельности организации.

При осуществлении оценки состояния платежеспособности крайне важно определить, какой именно вид мы анализируем. В научной литературе принято выделять текущую (фактическую) и перспективную платежеспособность

1) текущая (фактическая) платежеспособность определяет наличие у предприятия денежных средств и их эквивалентов для выполнения расчетов по текущей кредиторской задолженности на определенную дату или в течение периода оценки;

2) перспективная платежеспособность характеризует способность предприятия осуществлять выполнение платежных обязательств в будущем периоде. Соответственно, для дальнейшей разработки мероприятий по восстановлению и обеспечению того или иного вида платежеспособности необходимо определить причины, следствием которых стала потеря платежеспособности [5].

При проведении анализа ликвидности бухгалтерского баланса нужно провести сравнение величины активов, сгруппированных по степени их ликвидности, с обязательствами по пассиву, расположенными по срокам их погашения. Расчет и оценка показателей ликвидности предприятия выявляет

степень обеспеченности краткосрочных обязательств наиболее ликвидными активами и прежде всего денежными средствами. Показатели ликвидности активов компании - это относительные показатели. Обычно рассчитываются коэффициенты абсолютной, быстрой и текущей ликвидности на основании цифр, представленных в годовом отчете предприятия. Коэффициент абсолютной ликвидности показывает, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена немедленно, и рассчитывается как отношение наиболее ликвидных оборотных активов к текущим обязательствам должника. Чем выше его величина, тем больше гарантия погашения долгов. Нормальное значение должно быть не менее 0,2. В результате расчетов определяется уровень обеспеченности предприятия необходимыми активами. Чем выше показатели ликвидности, тем быстрее активы можно продать по рыночной цене и превратить их в денежные средства, а значит, такой бизнес будет привлекателен для инвесторов. В глобальном смысле показатели ликвидности необходимы не только для инвесторов [4].

Показатели платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия важны для оценки стабильности работы предприятия. Стабильность возможна только тогда, когда предприятие располагает денежными средствами для осуществления своей деятельности, т.е. когда предприятие финансово устойчиво и платежеспособно. [1]

Оценить данные способности предприятия можно, используя следующие показатели:

1. Коэффициент обеспеченности запасов собственными источниками (Козс) – характеризует способность предприятия покрывать затраты на приобретение запасов собственными оборотными средствами:

$$\text{Козс} = \text{СК} * \text{ВА} / \text{З} / \text{НДС} \quad (1)$$

где: СК – капитал и резервы (итог III раздела баланса);

ВА – внеоборотные активы предприятия (итог I раздела баланса);

З – запасы (строка 1210, II раздел баланса);

НДС – налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям (строка 1220, II раздел баланса). Увеличение данного коэффициента рассматривается как положительная тенденция, предприятие приобретает за счет собственных средств, не используя заемных средств, что в свою очередь говорит о росте стабильности предприятия.

2. Коэффициент платежеспособности (Кп) – показывает обеспеченность обязательств предприятия абсолютно всеми его активами:

$$\text{Кп} = \text{А} * \text{ЗК} \quad (2)$$

где: А – активы предприятия (итог баланса, валюта баланса (ВБ));

ЗК – заемный капитал (сумма итогов IV и V разделов баланса).

Рекомендуемое значение коэффициента  $\geq 2$ , то есть должен быть избыток активов для погашения заемного капитала предприятия.

4. Коэффициент текущей ликвидности (Ктл) – определяет наличие у предприятия ресурсов для погашения своих краткосрочных обязательств (КО):  $\text{Ктл} = \text{ОА} * \text{КО} \quad (3)$

где: ОА – оборотные активы предприятия (итог II раздела баланса). Нормативное ограничение для коэффициента текущей ликвидности находится в диапазоне от 1 до 2; естественно, что чем ближе значение к 2 – тем лучше.

КО - краткосрочные обязательства

5. Коэффициент абсолютной ликвидности (Кал) – отражает долю заемных средств, которая может быть оплачена незамедлительно за счет свободных денежных средств (ДС) и финансовых вложений (за исключением денежных эквивалентов) (КФВ):  $Кал = ДС/КФВ * КО$  (4)

где : КО – краткосрочные обязательства (итог IV раздела баланса). Нормативное ограничение для коэффициента абсолютной ликвидности находится в диапазоне от 0,2 до 0,5; при этом чем выше значение коэффициента, тем больше у предприятия возможностей погасить краткосрочные обязательства немедленно.

6. Коэффициент финансовой независимости (автономии) (Кн ) – соотносит собственный капитал предприятия с абсолютно со всеми источниками финансирования:  $Кн = СК * ВБ$  (5)

где: СК- собственный капитал,

ВБ- источники собственного финансирования.

Нормативное ограничение для коэффициента финансовой независимости – не ниже 0,4 и не больше 0,6, так как значение коэффициента близкое к 1 говорит о том, что предприятие развивается медленными темпами.

Сравнение текущих активов организации с ее текущими обязательствами дает представление о ликвидности. Текущие активы должны быть больше текущих обязательств, чтобы она могла покрыть свои краткосрочные обязательства. Коэффициент текущей ликвидности и коэффициент быстрой ликвидности являются примерами финансовых показателей ликвидности. [6]

Нормативное ограничение для коэффициента финансовой независимости – не ниже 0,4 и не больше 0,6, так как значение коэффициента близкое к 1 говорит о том, что предприятие развивается медленными темпами. [6] Рассмотрим использование данной системы показателей стабильности работы предприятия на примере ОАО «Поляна», основной вид деятельности которого производство кондитерских товаров. Динамика рассматриваемых в исследовании показателей приведена в таблице.

Как показывают данные, представленные в таблице, коэффициент обеспеченности запасов собственными источниками на ОАО «Поляна» в пределах нормативного ограничения, но имеет непостоянную динамику: в 2018 году по сравнению с 2017 годом произошло снижение показателя, с 2019 года – снижение, а в 2021 году – снижение. Коэффициент платежеспособности за весь анализируемый период имеет тенденцию к снижению, что говорит о возможном риске банкротства предприятия.

**Таблица 1- Динамика показателей финансовой устойчивости и платежеспособности ОАО «Поляна» за 2017-2021 гг.**

	Показатели	Норм. огр.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1	Коэффициент обеспеченности запасов собственными источниками	$\geq 0,1$	-0,62	-0,11	0,20	0,15	0,1
2	Коэффициент платёжеспособности	$> 1$	0,61	0,03	0,23	0,23	0,17
3	Коэффициент текущей ликвидности	$> 2$	0,48	0,03	0,31	0,24	0,18
4	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,2-0,3	0,61	0,03	0,23	0,30	0,61
5	Коэффициент финансовой независимости (автономии)	$> 0,6$	1,02	0,76	0,60	0,52	0,46

Коэффициент текущей ликвидности на всем анализируемом периоде соответствует нормативным ограничениям (до 2). Однако в 2021 году по сравнению с 2017 годом произошло снижение данного показателя, что свидетельствует о том, что компания перестала получать дополнительные доходы. Коэффициент абсолютной ликвидности на всем анализируемом периоде имеет тенденцию к снижению, это говорит о том, что предприятие стало эффективнее расходовать денежные средства. В 2021-2017 гг. значение данного коэффициента превышает нормативное, в этот период денежные средства, имеющиеся на предприятии, использовались неэффективно. Коэффициент финансовой независимости в 2019 году был на грани превышения нормы, а с 2020 года соответствует нормативным ограничениям и имеет тенденцию к снижению. Превышение коэффициента в 2017-2018 году нормативного ограничения свидетельствует о том, что ОАО «Поляна» развивалось крайне медленными темпами; у рассматриваемой организации имелись какие-то сдерживающие механизмы.

Таким образом, в рамках рассмотрения практический аспектов заявленной проблемы на примере ОАО «Поляна» были рассчитаны показатели стабильности работы предприятия, динамика которых отразила как положительные, так и отрицательные моменты в деятельности предприятия. Принимая грамотные управленческие меры, можно сделать предприятие более независимым и платежеспособным, чем оно есть сейчас. Учитывая ряд внутренних и внешних негативных эффектов для ведения предпринимательской деятельности на ОАО «Ясная Поляна», можно сделать вывод, что предприятию следует снизить уровень кредиторской и дебиторской задолженностей, рассчитываясь по своим обязательствам в установленный срок, при этом необходимо увеличивать собственный капитал, заменить старое оборудование на более новое, а также организовать

правильную работу планирования и постоянного мониторинга экономической ситуации на территории предприятия.

Выполняя все выше описанные мероприятия по развитию и стабилизации экономической работы предприятия, возможно добиться улучшения общих показателей эффективности, а также привезти к минимуму существующий риск банкротства, при этом учитывая внешние факторы и, тем самым, адаптируя работу предприятия под их потребности и специфику рынка. Общая платежеспособность организации определяется как способность покрывать все обязательства организации (краткосрочные и долгосрочные) всеми ее активами. Для комплексной оценки платежеспособности организации рекомендуется использовать общий показатель платежеспособности. Этот показатель показывает отношение суммы всех ликвидных активов организации к сумме всех платежных обязательств (краткосрочных, долгосрочных, среднесрочных). Предусмотрено, что различные группы ликвидных активов и платежных обязательств включаются в эти суммы с определенными весовыми коэффициентами, принимая во внимание их важность с точки зрения сроков получения средств и погашения обязательств. Значение этого коэффициента на предприятии ОАО «Поляна» должно быть больше.

Таким образом, для укрепления финансовой устойчивости коммерческим организациям целесообразно разрабатывать и реализовать комплекс мероприятий, способствующий сокращению долговой нагрузки на предприятие.

Это определяет важность учета экономического состояния хозяйствующего субъекта и повышает его роль в экономическом цикле.

#### Список литературы

1. *Дейч О.И., Дейч В.Ю.* Доходы и расходы как объекты бухгалтерского учета в отечественных стандартах и МСФО. В сборнике: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Материалы IX международной научно-практической конференции. п. Молодежный, 2020. С.221-226.

[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_44174933\\_17813699.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44174933_17813699.pdf)

2. *Дейч В.Ю., Дейч О.И.* Роль учетной информации, необходимой для принятия правильных управленческих решений при расчетах с бюджетом В сборнике: Социально-экономические проблемы развития экономики АПК в России и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию со дня образования экономического факультета (ныне Института экономики, управления и прикладной информатики). п. Молодежный, 2020. С. 113-118. Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ (в ред. от 23.05.2016 № 149-ФЗ) [Электронный ресурс]. — URL: <https://consultant.ru/> (дата обращения: 16.11.2021).

[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_44606385\\_25704629.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44606385_25704629.pdf)

3. *Кузнецова Е.С.* Экономическая сущность платежеспособности и финансовой устойчивости Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. 2022. №18. С.3943..

[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_49452570\\_26197640.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_49452570_26197640.pdf)

4. Самарина Н.С., Тепловодская И.А. Анализ платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия Актуальные вопросы современной экономики.2022.№7.С.273-281. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_49391434\\_85665261.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_49391434_85665261.pdf)
5. Удовик Е.Э., Примакова В.О. Платежеспособность как фактор финансовой устойчивости Экономика. Право. Печать. Вестник КСЭИ. 2019. № 4 (84). С. 71-74. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_41718370\\_66539437.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_41718370_66539437.pdf)  
[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_44606385\\_25704629.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44606385_25704629.pdf)
6. Хайдарова Л.А. Оценка стабильности работы предприятия с помощью показателей платежеспособности и финансовой устойчивости Наука XXI века: актуальные направления развития.2022.№1-2.С.63-67.  
[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_49003437\\_45006234.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_49003437_45006234.pdf)

#### Сведения об авторах

**Дейч Ольга Ивановна** - кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89021711631 , email: [olgadeich@mail.ru](mailto:olgadeich@mail.ru))

**Климова Анна Дмитриевна**- студент Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89500942159, email: [klimovaannadmit@yandex.ru](mailto:klimovaannadmit@yandex.ru))

УДК 631.559:633.32:

### ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ

**Дьяченко Е.Н.**

Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
с. Пивовариха, Иркутский район, Россия

В статье представлены результаты стационарного опыта за 2019-2020 гг., проведенные в условиях Прибайкалья по влиянию последействия извести и минеральных удобрений на кормовую ценность клевера лугового. Почва участка – серая лесная тяжелосуглинистая. При закладке опыта характеризовалась как сильноокислая ( $pH_{KCl}$  – 3.9-4.4; гидролитическая кислотность (Нг) – 9.1-10.6 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями (V) – 68.4-72.1%. После применения извести в дозе 0.5 Нг (5.7 т/га) в пяти ротациях севооборота почва приблизилась к нейтральной ( $pH_{KCl}$  5.7-6.1; Нг – 1.5-2.7 мг-экв./100 г почвы, V – 93-96%). В среднем в 2019-2020 гг. урожайность зеленой массы клевера от последействия минеральных удобрений увеличилась на неизвесткованном фоне на 2.7-4.7 т/га (10-18%), на известкованном фоне – на 1.8-6.6 т/га (6-23%). Последействие извести позволило получить прибавку урожайности 2.5-4.8 т/га (10-17%). Установлено, что наилучшие кормовые показатели клевера лугового: выход сухой массы, кормовых единиц, кормопротеиновых единиц, переваримого протеина и обменной энергии, получены при совместном последействии полного минерального удобрения (NPK) и извести.

*Ключевые слова:* клевер луговой, урожайность, серая лесная почва, Прибайкалье, последействие извести, последействие минеральных удобрений, переваримый протеин

**Введение.** Многолетним травам принадлежит существенная роль в создании прочной кормовой базы для животноводства. Особое место занимают бобовые культуры, которые являются ценным источником растительного белка, а также способны фиксировать атмосферный азот и

накапливать его в почве, что позволяет снизить применение азотных удобрений и уменьшить опасность загрязнения почвы и растений нитратами [3].

Среди многолетних бобовых культур в Прибайкалье широко распространен клевер луговой, или красный (*Trifolium pratense* L.). В первый год жизни он очень чувствителен к избытку ионов водорода и наличию подвижного алюминия, поэтому на сильно кислых почвах погибает. Также на таких почвах клевер луговой испытывает недостаток в молибдене, который необходим для процесса фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями [7].

Значительная часть пашни региона представлена серыми лесными почвами, существенный процент которых нуждается в известковании [2]. Низкое содержание оснований, особенно кальция, и токсичность алюминия в кислых почвах влияет на поглощение воды и питательных веществ растениями, что приводит к снижению урожайности.

В настоящее время известкованию почв уделяется большое внимание [6]. Как показала мировая и отечественная практика земледелия, такому приему, как известкование почв, нет замены [9]. Многочисленными исследованиями установлено, что применение мелиоранта устраняет избыточную кислотность почвы и улучшает ее агрохимические показатели и как следствие повышает продуктивность многолетних трав [8]. Однако большинство исследований было проведено на дерново-подзолистой почве в разных регионах и очень мало изучено последствие известки в комплексе с минеральными удобрениями [4].

**Цель работы** – установить зависимость кормовой ценности клевера лугового от применения известки и минеральных удобрений.

В задачи исследований входило:

- 1) выявить эффективность мелиоранта по окончании пяти ротаций севооборота;
- 2) определить наиболее продуктивный вариант в опыте.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в длительном полевом стационарном опыте Иркутского научно-исследовательского института сельского хозяйства, заложенном в 2001 г в севообороте: кукуруза, ячмень+клевер, клевер, пшеница. При закладке опыта серая лесная почва характеризовалась как сильноокислая:  $pH_{KCl}$  составлял 3.9-4.4; гидролитическая кислотность (Нг) – 9.1-10.6 мг-экв на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями (V) – 68.4-72.1 %; содержание гумуса – 4.5-4.8 %; обменного калия – 80-100 мг/кг; подвижного фосфора – 100-120 мг/кг. Последствие минеральных удобрений изучали в вариантах: 1) без удобрений; 2) NP; 3) PK; 4) NK; 5) NPK на двух фонах без внесения известки и известь, внесенная в дозе 0.5 Нг (5.7 т/га).

**Объект исследования** – клевера красный (сорт «Родник Сибири») сеяли под покров ячменя во II декаде мая с нормой высева 12 кг/га. Минеральные удобрения вносили под покровную культуру – ячмень (сорт Биом) в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Во второй год жизни зеленую массу клевера

скашивали в фазе цветения КИР-1.5, с последующим заделыванием тяжелой дисковой бороной в два следа, через две недели запахивали. Известковую муку с содержанием  $\text{CaCO}_3$  (85 %) вносили перед посевом кукурузы. Опыт в четырехкратной повторности, посевная делянка площадью  $122,5 \text{ м}^2$ , учетная –  $35 \text{ м}^2$ . Агрохимические показатели почвы изучали в первом поле севооборота. Почвенные образцы отбирали после уборки культуры из пахотного слоя (0-20 см), в которых определяли  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  (ГОСТ 26483-85), Нг по методу Каппена, V – расчетным методом. Статистическую обработку результатов исследований выполняли с помощью пакета прикладных программ Snedecor [6].

**Результаты и их обсуждение.** По окончании пятой ротации севооборота на фоне с применением извести в дозе 0.5 Нг (5.7 т/га), отмечено снижение кислотности почвы, а именно: увеличение  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  на 1.7-2.3, снижение гидролитической кислотности на 7.4-10.3 мг-экв./100 г почвы, увеличение степени насыщенности основаниями на 24.5-30.3 % по сравнению с показателями 2001 года (таблица 1).

**Таблица 1 – Влияние извести и минеральных удобрений на агрохимические свойства серой лесной почвы (в слое 0-20 см)**

Вариант	$\text{pH}_{\text{KCl}}$		Нг, мг-экв. на 100г почвы		V, %	
	2001 г.	2020 г.	2001 г.	2020 г.	2001 г.	2020 г.
Без удобрений	4.0	5.7	10.1	2.7	68.7	93.2
NP	3.9	6.1	11.1	1.6	68.2	95.9
PK	3.8	6.0	11.4	1.5	65.7	96.0
NK	3.9	6.0	11.4	1.7	66.3	95.2
NPK	3.8	6.1	11.9	1.6	65.9	95.7
HCP <sub>05</sub>	0.1	0.2	0.2	0.3	2.5	2.7

В 2019-2020 гг. последствие 1-го года минеральных удобрений повысило урожайность зеленой массы клевера на известкованном фоне на 1.8-6.6 т/га (6-23 %) на естественном – в вариантах NK и NPK на 2.7-4.7 т/га (10-18 %) соответственно. Наибольшая урожайность отмечена от последствия NPK на фоне извести и составила 34.9 т/га, что на 9.1 т/га (35 %) больше контрольного варианта. Увеличение урожая зеленой массы клевера от последствие 2-го года извести составило 2.5-4.8 т/га (10-17 %) и было наибольшим в варианте NK (таблица 2).

При проведении корреляционного анализа данных в среднем за 2019-2020 гг. между урожайностью зеленой массы клевера и реакцией почвенной среды ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ ) серой лесной почвы установлена средняя зависимость ( $r = 0,69$ ).

По результатам исследований в 2019-2020 гг. от последствия минеральных удобрений была получена достоверная урожайность сухой массы клевера в основном во всех вариантах опыта, на неизвесткованном фоне она составила 5.66-6.47 т/га, по фону извести – 6.77-7.71 т/га.

**Таблица 2 – Урожай зеленой массы клевера лугового  
в среднем за 2019-2020 гг.**

Вариант	Урожай, т/га		Прибавка к урожаю, т/га		
	фон-без извести	фон- известь	от последствий удобрений		от последствия извести
			фон- без извести	фон- известь	
Без удобрений	25.8	28.3	-	-	2.5
NP	27.1	30.1	1.3	1.8	3
PK	27.1	31.4	1.3	3.1	4.3
NK	28.5	33.3	2.7	5.0	4.8
NPК	30.5	34.9	4.7	6.6	4.4
НСП <sub>05</sub> общая	0.63		-	-	-
НСП <sub>05</sub> извести	1.12		-	-	-
НСП <sub>05</sub> удобрений	1.76		-	-	-

Максимальный выход сухой массы клевера отмечался в варианте NPК и составил 7.71 т/га, что на 2.5 т/га (48 %) больше варианта без удобрений и без извести. Последствия извести увеличило этот показатель на 0.79-1.24 т/га (15-24 %) (таблица 3).

**Таблица 3 – Продуктивность зеленой массы клевера лугового  
в среднем за 2019-2020 гг.**

Вариант	Сбор с га					Содержание переваримого протеина в 1 корм. ед., г
	сухой массы, т	кормо- вых единиц, тыс.	перева- римого протеи- на, т	кормо- протеи- новых единиц, тыс.	обменная энергия, ГДж	
фон – без извести						
Без удобрений	5.21	3.91	0.37	2.32	43.86	93.58
NP	5.66	4.25	0.43	2.68	46.07	101.32
PK	5.56	4.17	0.4	2.50	46.07	95.05
NK	6.13	4.6	0.48	2.98	48.45	104.26
NPК	6.47	4.85	0.5	3.10	51.85	103.53
фон – известь 0.5 Нг						
Без удобрений	6	4.5	0.46	2.86	48.11	102.79
NP	6.77	5.08	0.56	3.46	51.17	110.16
PK	6.81	5.11	0.54	3.34	53.38	106.47
NK	7.29	5.47	0.59	3.64	56.61	107.05
NPК	7.71	5.78	0.62	3.82	59.33	107.21
НСП <sub>05</sub> общая	0.13	0.1	0.01	0.08	1.19	-
НСП <sub>05</sub> извести	0.23	0.18	0.02	0.14	2.09	-
НСП <sub>05</sub> удобрений	0.37	0.28	0.04	0.23	3.31	-

Аналогичная закономерность отмечена и по другим кормовым показателям клевера лугового. На фоне без внесения мелиоранта, выход кормовых единиц составил 4.25-4.85 тыс./га, на известкованном фоне –

5.08-5.78 тыс./га. Наибольшее значение этого показателя получено в варианте NPK – 5.78 тыс./га, что превышает на 1.87 тыс./га или 48% контрольный вариант. Последствие извести увеличило выход кормовых единиц на 0.59-0.93 тыс./га (15-19%).

Содержание переваримого протеина по вариантам опыта варьировало от 0.37 до 0.62 т/га. Из всех изучаемых вариантов, вариант NPK на фоне последствие извести обеспечил наибольший сбор переваримого протеина – 0.62 т/га, содержание кормопротеиновых единиц составило 3.82 тыс./га и обменной энергии – 59.33 ГДж. Последствие извести увеличило эти показатели на 0.09-0.14 т/га (24-35%), 0.54-0.84 тыс./га (23-34%) и 4.25-8.16 ГДж (10-17%) соответственно.

Полноценным кормом считается такой, когда на 1 кормовую единицу приходится 105-110 г переваримого протеина [1]. У нас этим требованиям соответствовала зеленая масса, полученная только при совместном последствии минеральных удобрений и извести, причем содержание переваримого протеина была выше в варианте с последствием азотно-фосфорных удобрений и составила 110.16 г.

**Заключение.** По окончании пятой ротации плодосменного севооборота кислотность серой лесной почвы снизилась, что приблизило ее к близко нейтральной ( $pH_{KCl}$  5.7-6.1;  $N_g$  – 1.5-2.7 мг-экв./100 г почвы,  $V$  – 93.2-96%). Последствие минеральных удобрений повысило урожайность зеленой массы клевера лугового на известкованном фоне на 1,8-6,6 т/га (6-23%), на неизвесткованном – в вариантах НК и NPK на 2.7-4.7 т/га (10-18%) соответственно. Наибольшие показатели продуктивности зеленой массы клевера лугового отмечены при совместном последствии полного минерального удобрения и извести. Урожай зеленой массы составил 34.9 т/га, сухого вещества – 5.78 т/га. Этот вариант обеспечил содержание кормовых единиц в корме 3.82 тыс./га и обменной энергии – 59.33 ГДж при высокой обеспеченности переваримым протеином – 0.62 т/га.

#### Список литературы

1. Агафонов В.А. Возделывание проса в смеси с бобовыми культурами на зеленую массу в лесостепи Предбайкалья / В.А. Агафонов, Е.В. Бояркин // Кормопроизводство. – 2020. - №4. – С. 20-23.
2. Гамзиков Г.П. Длительное применение удобрений и извести в плодосменном севообороте на серой лесной почве Прибайкалья / Г.П. Гамзиков, Н.Н. Дмитриев, В.Т. Мальцев, Е.Н. Дьяченко // Плодородие. – 2014. – №6. – С. 25-27.
3. Магомедов К.Г. Увеличить производство кормового белка / К.Г. Магомедов Ж.М. Гарунова, Г.М. Кагиров, Р.К. Камилев // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №4(110). – С. 8-10.
4. Митрофанова Е.М. Влияние известкования на плодородие дерново-подзолистой почвы и урожайность полевых культур / Е.М. Митрофанова // Достижения науки и техники. – 2013. – №5. – С. 40-42.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. 2-е изд. Новосибирск, 2012 – 282 с.
6. Сычев В.Г. Современные проблемы и перспективы химической мелиорации кислых почв / В.Г. Сычев, Н.И. Аканова // Плодородие. – 2019. – №1. С. 3-7.

7. Трубников Ю.Н. Эффективность известкования кислых почв Сибири / Ю.Н. Трубников, И.Н. Минина, В.К. Каличкин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №8. С. 5-10.

8. Хомченко А.А. Влияние извести и минеральных удобрений на агрохимические свойства и продуктивность дерново-подзолистой почвы / А.А. Хомченко, Н.В. Булатова, Н.Т. Чеботарев // Земледелие. – 2016. – №6. – С. 28-30.

9. Шильников И.А. Природоохранное значение известкования почв / И.А. Шильников, Г.Е. Гришин, Н.И. Аканова // Нива Поволжья. 2008. – №1 (6). – С. 15-20.

#### **Сведения об авторе**

**Дьяченко Евгения Николаевна** – кандидат с.-х. наук, заведующая лабораторией агрохимии и защиты растений ФГБНУ «Иркутский НИИСХ» (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел. 89246237295, e-mail: agrohimi\_170@mail.ru).

**УДК 631.452**

## **ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА НА ПАШНЕ, ЗАЛЕЖИ И ЦЕЛИНЕ**

**Зайцев А.М.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты изучения агрохимических показателей плодородия: гумуса, актуальной и обменной кислотности, суммы обменных оснований на пашне в зернопаровом и зернопаротравяном севооборотах, двадцатисемилетней залежи и целине. В выщелоченном черноземе на пашне наблюдается значительное снижение содержания гумуса на 0,76% в зернопаровом и на 0,41% в зернопаротравяном севообороте. Установлено также повышение актуальной и обменной кислотности на пашне по сравнению с целиной и в большей степени это наблюдается в зернопаровом севообороте. Существенных отличий по сумме обменных оснований выщелоченном черноземе на пашне, залежи и целине не установлено. Введение в севооборот многолетних трав люцерны и костреца безостого оказало положительное влияние на гумусное состояние и кислотность почвы.

**Ключевые слова:** гумус, кислотность, сумма обменных оснований, пашня, залежь, целина, севооборот

Почвы в результате длительного сельскохозяйственного использования, а особенно при дефиците или ограниченном применении удобрений и химических мелиорантов теряют плодородие, что выражается в деградации физических, химических и биологических свойств. При этом в черноземах, в первую очередь, наблюдается снижение содержания гумуса, ухудшаются агрофизические и физико-химические свойства почвы. Все это приводит к заметному снижению урожайности [1,2,5].

В зернопаровых севооборотах с минимальной биологизацией только за счёт пожнивных и корневых остатков растений не удается восполнить потери органического вещества. Интенсивное использование чернозема выщелоченного в таких севооборотах приводит к усилению деградационных

процессов, значительному снижению содержания гумуса, росту кислотности и ухудшению агрофизических и физико-химических свойств почвы [3,4,6].

Насколько интенсивно, динамично и в какой направленности происходит трансформация важнейших показателей почвенного плодородия, можно выявить только в длительных стационарных опытах, которые в настоящее время являются уникальными в современной научной практике России.

**Цель** настоящей работы – установить изменение агрохимических показателей плодородия выщелоченного чернозема при их длительном сельскохозяйственном использовании в севооборотах в сравнении почвой залежи и целины в условиях Предбайкалья.

**Материалы и методы.** Объектом исследования были плотность, влажность и структура выщелоченного чернозема на опытном поле Иркутского ГАУ в с. Оек Иркутского района Иркутской области.

Исследования проводились с 1998 по 2015 гг. Схема опыта по изучению показателей плодородия выщелоченного чернозема включала следующие варианты: 1. Целина (контроль); 2. Пашня в севообороте пар чистый – пшеница – ячмень; 3. Пашня в севообороте пар чистый – пшеница – однолетние травы (овес + горох) – ячмень – кострец безостый (выводное поле) – люцерна (выводное поле); 4. Залежь (27 лет). Севообороты развернуты в трехкратной повторности. Площадь каждого поля 4000 м<sup>2</sup>, учетная – 100 м<sup>2</sup>. В почвенных образцах определяли содержание гумуса по Тюрину в модификации ЦИНАО, актуальную и обменную кислотность потенциметрически, сумму поглощённых оснований по Каппену–Гильковицу.

**Результаты исследований.** Наблюдения за содержанием гумуса показали, что наибольшее снижение произошло в зернопаровом севообороте (-0,76% по сравнению с целинным участком) (таблица 1). При введении в севооборот многолетних трав костреца безостого и люцерны, темпы снижения содержания гумуса существенно уменьшаются (-0,41%).

Таблица 1 – Содержание гумуса в слое 0-30 см выщелоченного чернозема на пашне, залежи и целине, %

Целина (контроль)	Пашня: пар чистый- пшеница-ячмень	Пашня: пар чистый-пшеница-одн. травы-ячмень-кострец безостый -люцерна	Залежь (25 лет)
7,96	7,20	7,55	7,61

Результаты определения суммы обменных оснований, представленные в таблице 2, показывают отсутствие существенной разницы между пашней, залежью и целиной. Сумма обменных оснований находится в пределах 36-40 ммоль/100 г почвы.

Результаты по определению актуальной и обменной кислотности выщелоченного чернозема на пашне, залежи и целине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сумма обменных оснований (Са+Mg) в выщелоченном черноземе на пашне, залежи и целине, ммоль/100 г

Глубина, см	Вариант			
	Целина (контроль)	Пашня: пар чистый-пшеница-ячмень	Пашня: пар чистый-пшеница-одн. травы-ячмень-кострец безостый-люцерна	Залежь (25 лет)
0-10	38,6	36,3	38,5	37,4
10-20	38,5	38,2	38,1	36,5
20-30	38,5	37,1	38,2	37,6
30-40	39,8	37,5	37,8	37,0
40-50	37,8	37,1	37,3	38,2

По сравнению с целинным состоянием в выщелоченном черноземе на пашне происходит увеличение как актуальной, так и обменной кислотности. В большей степени этот процесс выражен в зернопаровом севообороте и особенно в верхнем 0-30 см слое почвы.

Таблица 3 – Актуальная и обменная кислотность выщелоченного чернозема на пашне, залежи и целине, рН ед

Глубина, см	Вариант			
	Целина (контроль)	Пашня: пар чистый-пшеница-ячмень	Пашня: пар чистый-пшеница-одн. травы-ячмень-кострец безостый-люцерна	Залежь (25 лет)
Актуальная кислотность				
0-10	7,45	6,45	7,00	7,01
10-20	7,36	6,41	6,95	6,97
20-30	7,32	6,94	7,12	7,22
30-40	7,57	7,01	7,14	7,33
40-50	7,71	7,45	7,23	7,54
Обменная кислотность				
0-10	6,44	5,78	6,05	6,24
10-20	6,40	5,74	6,14	6,21
20-30	6,45	6,30	6,29	6,31
30-40	6,51	6,34	6,50	6,45
40-50	6,92	6,89	6,78	6,90

**Закключение.** Наибольшее снижение содержания гумуса на 0,76% установлено в зернопаровом севообороте пар чистый-пшеница-ячмень по сравнению с целиной. Введение в севооборот многолетних трав костреца безостого и люцерны позволило значительно уменьшить потери гумуса по сравнению с целиной и увеличить его содержание по сравнению с зернопаровым севооборотом на 0,35%.

В выщелоченном черноземе на пашне, в сравнении с целинным состоянием, происходит увеличение как актуальной, так и обменной кислотности. В большей степени этот процесс выражен в зернопаровом севообороте и особенно в верхнем 0-20 см слое почвы.

Сумма обменных оснований находится в пределах 37-38 ммоль/100 г почвы и не различается между пашней, залежью и целиной.

#### Список литературы

1. *Арефьев, А. Н.* Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья: монография / *А. Н. Арефьев, Е. Е. Кузина, Е. Н. Кузин.* – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 438 с.

2. *Громовик, А. И.* Многолетняя динамика содержания гумуса в черноземе выщелоченном в условиях длительного применения удобрений / *А. И. Громовик* // Вестник Воронежского государственного университета. – 2012. – № 1. – С. 71–76.

3. *Рябина, О. В.* Сравнительная оценка пахотного горизонта чернозема и серой лесной почвы / *О. В. Рябина* // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 109. – С. 46-54.

4. *Семендяева, Н. В.* Изменение свойств чернозема выщелоченного Новосибирского Приобья при сельскохозяйственном использовании / *Н. В. Семендяева, Л. А. Карловец, Т. Н. Крупская.* – Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2015. – 183 с.

5. Состояние плодородия выщелоченного чернозема при длительном сельскохозяйственном использовании в лесостепной зоне Иркутской области / *В. И. Солодун, А. М. Зайцев, А. С. Филиппов, Г. О. Такаландзе* // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 54. – С. 26-32.

6. *Тишков, Н. М.* Изменение агрохимических свойств чернозема выщелоченного под подсолнечником во времени / *Н. М. Тишков* // Энтузиасты аграрной науки : Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 310-летию Йогану Готтшальку Валлериусу и 90-летию академика Ефимова Виктора Никифоровича, Краснодар, 05–06 сентября 2019 года / Ответственный за выпуск А.Х. Шеуджен. Том Выпуск 20 . – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 216-220.

#### Сведения об авторах:

**Зайцев Александр Михайлович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства, проректор по научной работе Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского. Область исследований: энергосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур с сохранением почвенного плодородия и получения экологически чистой растениеводческой продукции. Является автором более 100 научных публикаций. **Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, 664038, Россия, Иркутская область, п. Молодежный, 1/1; e-mail: zaicev38@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9712-3669>

УДК: 712.00:712-1:574.3

### ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ «ПУШКИНСКИЙ СКВЕР» Г. ИРКУТСКА

Зацепина О.С.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

**Аннотация.** «Пушкинский сквер» расположен на территории Свердловского района города Иркутска, по адресу Гоголя, 33. Границами сквера являются улица Гоголя, Кайская и Пушкина. Площадь участка составляет 9050 м<sup>2</sup>. Проектная документация была разработана с применением программного обеспечения ArchiCAD. Для разработки 3D-визуализации проекта были использованы программы ArchiCAD и Lumion.

С учетом месторасположения «Пушкинский сквер» может быть отнесен к закрытому типу пространства. В целях решения проблем изучены исходные природные и функциональные характеристики проектируемой территории; проведена инвентаризация древесно-кустарниковой растительности и осуществлен подбор ассортимента растений для цветников; создана 3D-визуализация проекта с учетом нового функционального зонирования территории; разработана экономическая оценка проекта. Для реализации объекта необходимо затратить около 5550696 млн. руб.

**Ключевые слова:** озеленение, 3d-визуализация, благоустройство, зеленые насаждения, вертикальное озеленение

**Введение.** Кардинальное повышение комфортности городской среды является целью федерального проекта «Формирование комфортной городской среды», разработанного в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» [7]. При оформлении участков территорий следует соблюдать ландшафтно-планировочные принципы, уделять особое внимание экологической обстановке и направлять силы на ее улучшение и стабилизацию [4,5].

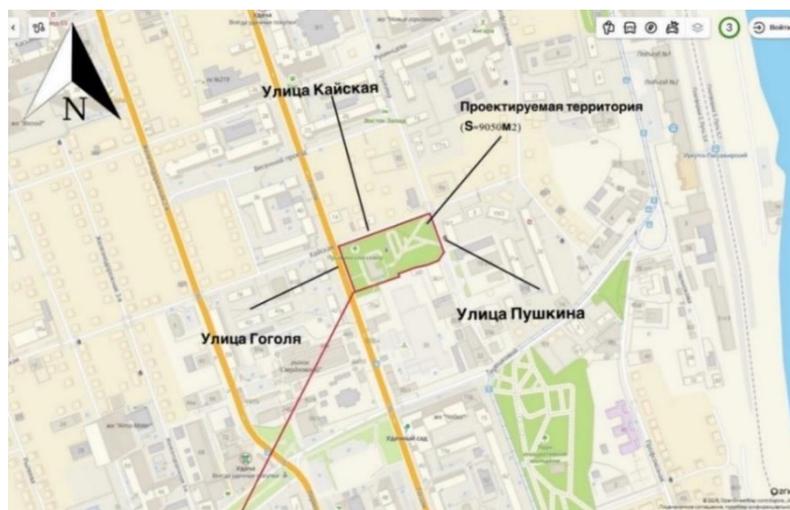
В рамках данного проекта в 2020-2021 гг. было принято решение разбить и благоустроить сквер в границах улиц Гоголя, Кайской и Пушкина [6]. Название данного сквера «Пушкинский» было предложено сотрудниками близлежащей музыкальной школы. Поскольку проектируемая территория находится на участке, принадлежащем детскому образовательному учреждению, формирование на данной территории экологически благоприятной среды напрямую влияет на здоровье учащихся музыкальной школы и отдыхающих горожан, предлагаемое оформление архитектурного ансамбля участка стимулирует развитие эстетического вкуса подрастающего поколения.

**Целью** исследования является разработка проекта озеленения и благоустройства территории «Пушкинский сквер» города Иркутска согласно техническому заданию и архитектурно-планировочному решению.

Анализ объекта проектирования, в части благоустройства территории выявил наличие следующих проблем: визуальную неухоженность и неэстетичность объекта; неудовлетворительное состояние забора; недостаточность освещения, количество МАФ (скамейки, урны и др.) и неудобство въезда на парковку.

Благоустройство – комплекс мероприятий по планировке и озеленению новых и существующих населенных мест [1,8].

**Объекты и методы исследований.** «Пушкинский» сквер расположен на территории Свердловского района города Иркутска, по адресу Гоголя, 33. Границами сквера являются улица Гоголя, Кайская и Пушкина. Площадь участка составляет 9050 м<sup>2</sup> (рис. 1).



**Рисунок 1 – Ситуационный план местности «Пушкинский сквер»**

Проектная документация была разработана с применением программного обеспечения ArchiCAD. Для разработки 3D-визуализации проекта были использованы программы ArchiCAD и Lumion.

С учетом месторасположения «Пушкинский сквер» может быть отнесен к закрытому типу пространства. В нем предусмотрено четыре входа.

Северо-западной границей является проезжая часть улицы Кайская, где застроены малоэтажные и частные дома. Через улицу Гоголя на юго-западной стороне расположены жилые дома, детская площадка и парковочные места. Южная часть сквера занята административными зданиями, малоэтажными и многоэтажными жилыми домами, а в ста метрах от главного входа находится остановка общественного транспорта.



**Рисунок 2 – Вид на детскую музыкальную школу с западной стороны**

Сквер окружает МБОУ ДО «Детская музыкальная школа № 3» города Иркутска, которая открыта в сентябре 1964 года (рис.2). Решение по

благоустройству территории близ музыкальной школы было принято в 2020-2021 гг., при этом планировалось сохранение тропинойной сети и имеющегося ландшафта.

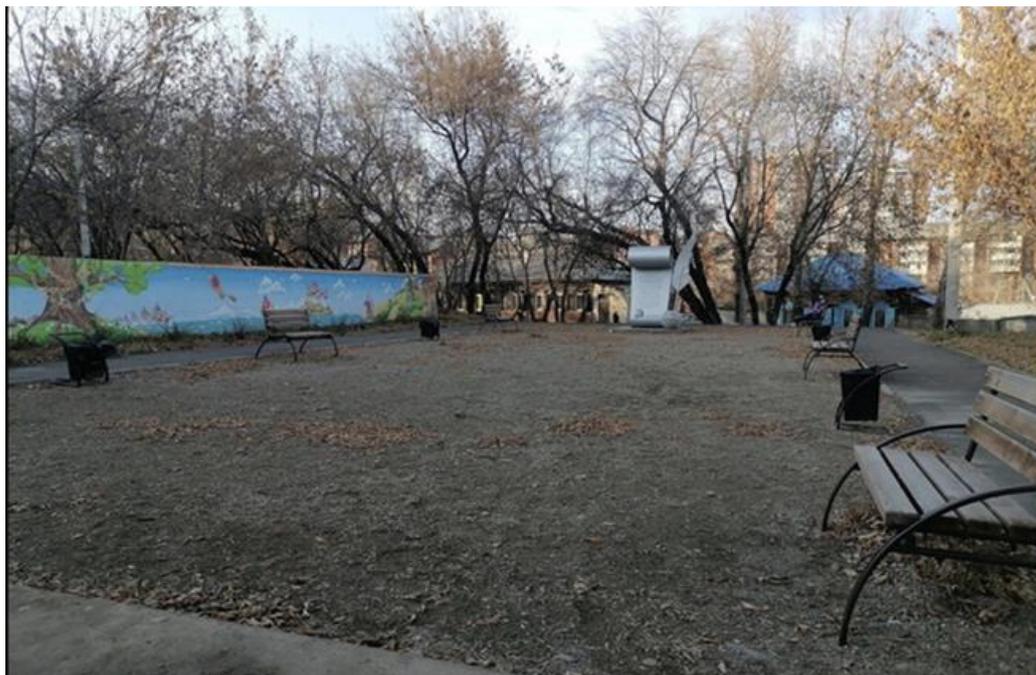


Рисунок 3 – Вид на зону тихого отдыха «Пушкинский сквер»

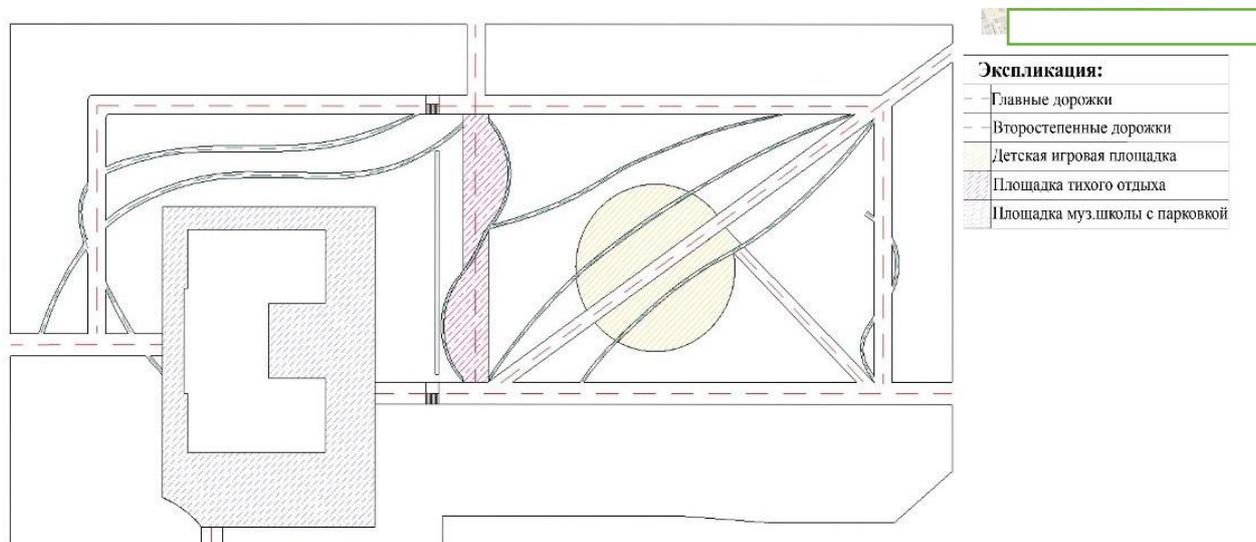
На территории сквера установлены следующие малые архитектурные формы: скамейки, урны, качели, песочница, монумент (памятный знак творчеству поэта А.С. Пушкина в честь его 225-летия, установленный в 2021 году (рис. 3). На территории проектируемого участка имеются функционирующее освещение и видеонаблюдение.

По функциональному назначению сквер может быть использован для продолжительного отдыха. Преимуществами территории сквера являются: удобное месторасположение по отношению к жилым застройкам и остановке общественного транспорта; высокая посещаемость; удовлетворительное состояние деревьев; наличие пандусов. Интернет-опрос выявил жалобы посетителей сквера на неудобство въезда на парковку. Территория сквера имеет высокую проходимость, ввиду нахождения в ее пределах учебного заведения, но необходимы улучшения территории для кратковременного и продолжительного отдыха, прогулок, встреч взрослых и детей.

Эффективное использование территории во многом зависит от его функционального зонирования [2,3]. В настоящее время территория сквера включает пять зон: административную, зеленых насаждений, тихого отдыха, парковки и дорожно-тропинойной сети. Согласно предлагаемому проекту, предусматривается выделение дополнительной детской игровой зоны. Участок административной зоны занимает строение детской музыкальной школы. В этой связи при оформлении проектируемого сквера предлагается использовать тематику, касающуюся музыки и литературы. Детскую игровую зону планируется спроектировать круглой формы, главная дорожка ведущая к

ней в совокупности будет образовывать музыкальную ноту. Предполагается резиновое покрытие, на котором будут размещены детские сооружения (игровой комплекс, горка, качели, песочница), а также устроены скамейки и урны. По периметру зоны будут расположены светильники.

Старая заасфальтированная дорожно-тропиночная сеть после реконструкции, для обеспечения доступа ко всем функциональным зонам объекта, будет дополнена второстепенными дорожками, визуально создающими музыкальный стан, согласно тематике сквера (рис. 4).



**Рисунок 4 – План дорожно-тропиночной сети «Пушкинский сквер»**

В качестве покрытия для площадки тихого отдыха выбрана брусчатка, а для второстепенных дорожек - натуральный камень с бетонным основанием

В зоне тихого отдыха – планируется размещение фотозоны, арт-объекта в виде скрипичного ключа, скамеек для отдыха, урн, светильников (рис. 5), Монумент будет перенесен на другое место и дополнен цветником. Зону зеленых насаждений предполагается оформить согласно дендрологическому плану (рис. 6). Нами использован смешанный прием планировки, с сочетанием элементов регулярного и пейзажного стилей.

На территории «Пушкинский сквер» рядом с монументом и фотозоной планируется разбить цветники, используя растения гармонично сочетающихся между собой по цвету, форме и размерам, а также по времени и продолжительности цветения. Кроме цветников, предполагается оформление цветочными композициями в вазонах.



Рисунок 5 – Запроектированные малые архитектурные формы

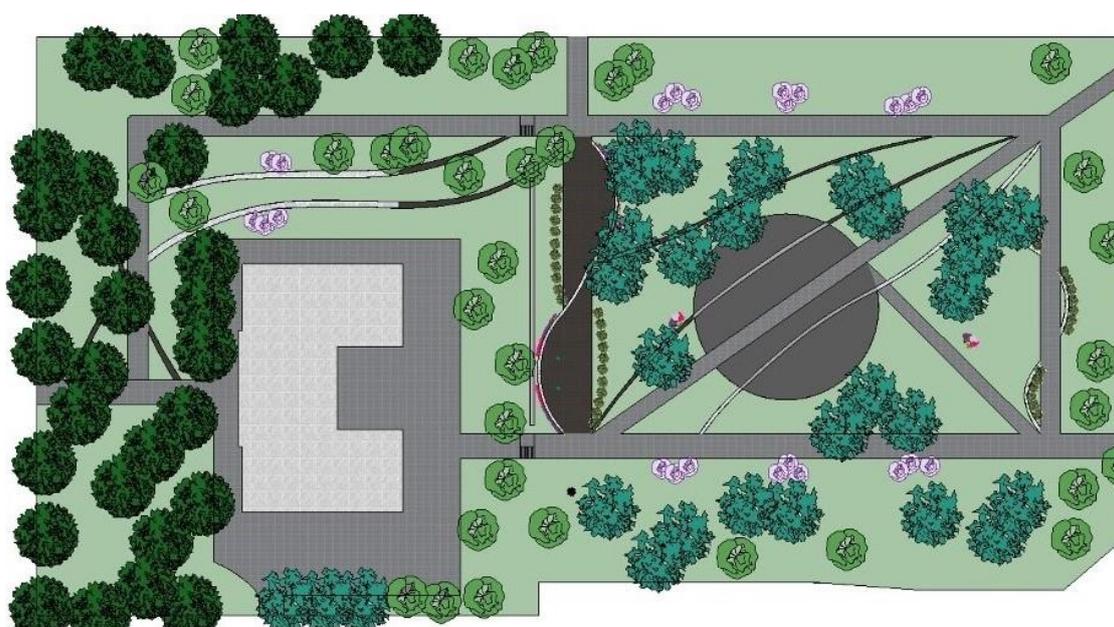


Рисунок 6 – Дендрологический план «Пушкинский сквер»

При проектировании были соблюдены нормативы баланса территории скверов (табл. 1).

Таблица 1 – Проект баланса территории «Пушкинский сквер»

Наименование	Существующий		Проектируемый	
	м <sup>2</sup>	%	м <sup>2</sup>	%
Здания и сооружения	527	5,8	527	5,8
Дорожно-тропиночная сеть	1451	16	2236,4	24,7
Озеленение	6911	76,4	6125,6	67,7
Деревья	5520,8	61	3665,8	40,5
Кустарники	-	-	179,8	2
Цветники	-	-	21	0,2
Газоны	1390,2	15,4	2259	25
Парковки и проезд	161	1,8	161	1,8
Итого	9050	100	9050	100

Составлена расчетная ведомость проекта (табл. 3).

Таблица 3– **Расчётная ведомость проекта «Пушкинский сквер»**

Этапы работ	Виды работ	Всего, шт.	Цена ед., р.	Итого, р.	
1	2	3	4	5	
Предпроектные работы	Первичный анализ состояния объекта (выезд специалиста, осмотр, фотофиксация, обмер территории)	-	-	3500	
	Инвентаризация растительности	-	-	4000	
Проектная документация (1 на 100м <sup>2</sup> )	Ситуационный план	1	200	14000	
	Существующее функц. зонирование	1	300	21000	
	План функционального зонирования	1	300	21000	
	Генеральный план	1	500	35000	
	Дендрологический план	1	400	28000	
	План дорожно-тропиночной сети	1	300	21000	
	План мощения	1	300	21000	
	План освещения и инженерных сетей	1	500	35000	
	Разбивочно-посадочный чертеж	1	400	28000	
	Разрезы	1	-	9000	
	Чертеж конструкций МАФ	1	-	9000	
	3D-визуализация проекта	1	-	11000	
Планировочные работы	Очистка территории с вывозом мусора	-	-	4000	
	Спиливание кустарников и деревьев	-	-	7000	
	Поверхностный дренаж	-	-	4000	
	Подготовка мест и посадка растений	59	400	23600	
	Установка освещения	-	-	21000	
	Выемка грунта под мощения	-	-	45000	
	Мощение асфальт	-	-	325000	
	Мощение резиновое покрытие	-	-	350000	
	Мощение брусчатка	-	-	500000	
Мощение натуральный камень	-	-	65000		
Расчетная ведомость МАФ	Фотозона из дерева	1	-	14000	
	Арт-объект (скрипичный ключ)	1	-	200000	
	Вазоны	2	60000	120000	
	Скамейки	22	15000	330000	
	Урны	16	2650	42400	
	Освещение	66	34800	2296800	
	Акцентное освещение	4	21100	84400	
Детская площадка	Качели	1	-	52800	
	Горка	1	-	55500	
	Песочница	1	-	215520	
	Качалка на пружине	1	-	34200	
	Детский игровой комплекс	1	-	381440	
Стоимость растений	Кустарники	Дерен белый «Клим Крекер»	36	650	23400
		Сирень обыкновенная «Тарас Бульба»	23	1500	34500
	Страховой фонд 10%				5790
	Многолетние травы	Бруннера крупнолистная	10	350	3500
		Хоста белоокаймленная	98	180	17640
		Астильба Арендса «Вайт Глория»	30	250	7500
		Астильба Арендса «Аметист»	26	250	6500
Астильба Арендса «Глория Пурпуреа»	56	250	14000		

		Страховой фонд 10%	4914
Вазоны	Виола кр.цв. «Спринг Матрикс Вайт Блотч»	9	40
	Виола кр.цветковая «Матрикс Вайт Винг»	9	40
		Страховой фонд 10%	72
Стоимость проекта			5550696

**Заключение.** Даны рекомендации по зонированию территории с учетом функционала сквера, оптимизация установленного оборудования, учтены требования по удобству пользования объектом для разных категорий населения, в том числе «маломобильных». Дано обоснование выбора насаждений, выбор их композиции с учетом условий местности и статуса объекта. Проведена инвентаризация и анализ проектируемой территории; в план по благоустройству включены мероприятия по исправлению имеющихся недостатков объекта. Для реализации объекта необходимо затратить 5550696 млн. руб.

*Благодарность.* Автор выражает глубокую благодарность и признательность Чекурковой А.А., студентке 4 курса направления 35.03.10 за помощь в сборе и обработке материала.

#### Список литературы

1. *Винокуров, М. А.* Проблемы загрязнения окружающей среды и состояние здоровья населения / *М. А. Винокуров* // *VaikalResearchJournal*. – 2012. № 5 – С. 13 - 23.3
2. *Дубасова Е.И.* Проект озеленения дома культуры п. Молодёжный Иркутского района. / *Е.И.Дубасова, С.В.Половинкина.* в кн.: Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, - 2021. - С. 13-14.
3. *Курицына, Т. А.* Озеленение и благоустройство различных территорий: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / *Т. А. Курицына.* – Москва : Академия (Academia), 2015. – 249 с. 4
4. Национальный экологический рейтинг. – Текст : электронный // Общероссийская общественная организация «Зеленый патруль» : официальный сайт. – URL: <https://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskij-reyting-subektov-rf?tid=361> 5
5. *Николаевская, И. А.* Благоустройство территорий / *И. А. Николаевская.* – Москва : Академия, 2006. – 272 с. 6
6. Об утверждении плана мероприятий (дорожной карты) по реализации федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» // Иркутск официальный. – 2020. – 14 июля.2
7. Паспорт федерального проекта «Формирование комфортной городской среды». –// Минстрой России :– URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/natsionalnye-proekty/natsionalnyy-proekt-zhilye-i-gorodskaya-sreda/>.1
8. *Приходько, Т.В.* Право на благоприятную окружающую среду в контексте обеспечения экологической безопасности: проблемы федерального и регионального правового регулирования (на примере Иркутской области) / *Т.В. Приходько, А.К. Рожкова* // Государственная власть и местное самоуправление. – 2020. – № 2. – С. 8 - 12. 7

#### Сведения об авторе

**Зацепина Ольга Станиславовна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры агрономического факультета.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89041304853, e-mail: zipra-os@yandex.ru).

УДК 633.367

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Иванова Е.И., Замашиков Р.В., Хуснидинов Ш.К.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
г. Иркутск, Россия

В статье представлена агроэкологическая оценка шести сортов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) в условиях Иркутского района, показаны результаты изучения морфологических особенностей, специфика плодообразования, семенная продуктивность и величина растительной массы сортов люпина узколистного по сравнению с традиционно возделываемыми зернобобовыми культурами горохом и викой посевной. Установлена зависимость формирования репродуктивных органов от высоты стеблестоя различных сортов люпина узколистного, выявлены показатели количества и качества плодов. Семенной материал был получен из ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт люпина».

*Ключевые слова:* агроэкологическая оценка, люпин узколистный, морфология, сорт, продуктивность, кормовая культура.

Возрастающая потребность в кормовом и пищевом белке стимулирует интерес к новым источникам пищевого белка растительного происхождения.

Бобовые культуры являются основным источником растительного белка для производства высокоэнергетических кормов для животных и продуктов питания для человека. Но для производства высокоэнергетических кормов необходимы сельскохозяйственные культуры с высоким содержанием растительного белка. Большое количество белка содержится в однолетних зернобобовых культурах гороха, сои, чины. Среди зернобобовых кормовых культур, возделываемых в Иркутской области, наиболее распространены горох посевной (*Pisum sativum*) и вика посевная (*Vicia sativa*). По данным Министерства сельского хозяйства Иркутской области посевные площади за 2021 год гороха составляли 3526, а под вику 230 га [1].

Одной из перспективной культур для возделывания в регионе является люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.). Из всех возделываемых однолетних видов люпина наименее требователен к теплу и является наиболее скороспелым. Зерно люпина используется в основном для кормления животных и на сидеральные цели. При этом по содержанию белка зерно люпина не уступает, а отдельные сорта превосходят сою и другие бобовые культуры. По химическому составу зеро люпина приближается к соевому. Оно является хорошим источником пищевых волокон, каротиноидов, минеральных веществ. Содержание клетчатки в оболочке зерна люпина в 1.4 раза превосходит аналогичные показатели у

сои. Основными достоинствами люпина являются, биологическая способность хорошо расти и развиваться на очень бедных песчаных почвах, а также он менее требователен к теплу и влаги в отличии от других зернобобовых культур [2].

**Цель исследования** – провести агроэкологическую оценку однолетних бобовых культур, изучить морфо-биологические особенности и продуктивность люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) в связи с интродукцией в условиях Иркутской области.

**Задачи исследования:** изучить морфо-биологические особенностей люпина узколистного, определить урожайность зерна гороха посевного, вики посевной, люпина узколистного, определить биологическую продуктивность зелёной массы изучаемых растений в условиях Иркутского района.

При возделывании узколистного люпина внешний облик, строение растения, его архитектоника в значительной степени зависела от высоты растения.

Сорта люпина узколистного во все фазы вегетации отличались по линейному росту. Установлено, что высота растений люпина различных сортов достигала 0.40-0.70 м. Характерной особенностью люпина узколистного является то, что стебель устойчив к полеганию. Традиционно возделываемые в регионе зернобобовые культуры горох и вика превосходили исследуемые сорта люпина по средней высоте растений (таблица 1).

Причем завязывание плодов начинается по достижению высоты растения 0.19 до 0.46 м. Формирование самого верхнего бобика происходит на высоте стебля 0.59 м – у сорта Брянский кормовой.

Плодообразование у опытных сортов имели свои особенности. Проведенные наблюдения показали, что люпин имеет продолжительный вегетационный период. К началу комбайновой уборки (третья декада сентября) семенных посевов от 35 до 50% сформировавшихся бобиков имели зеленую окраску. После обмолота семена, выделенные из зеленых бобиков, имели 100% всхожесть. Эта особенность формирования семенной продуктивности свидетельствует о том, что в условиях региона все сорта люпина узколистного обеспечивали устойчивый урожай зерна [1, 3].

Общий вид посевов люпина узколистного на опытном поле Иркутского ГАУ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид посевов люпина узколистного

Люпин по своей биологии относится к влаголюбивым культурам, поэтому в засушливых условиях вегетационного периода часто страдает от недостатка влаги, особенно на ранних этапах развития, когда корневая система еще слабо развита. Наиболее важный и сложный признак, учитываемый при интродукции растения, влияние почвенно-климатических и агротехнических условий выращивания и семенная продуктивность растений [1, 4].

**Таблица 1 – Особенности формирования репродуктивных органов сортов люпина узколистного и традиционных однолетних бобовых культур (гороха посевного и вики посевной)**

№ п/п	Культура	Высота растения, м	Высота формирования нижнего плода, м	Высота формирования верхнего плода, м
1	Горох посевной	0.82	0.56	0.78
2	Вика посевная	0.93	0.61	0.88
3	Люпин Белозерный 110	0.43	0.18	0.30
4	Люпин Белорозовый 144	0.57	0.32	0.40
5	Люпин Брянский кормовой	0.70	0.45	0.59
6	Люпин Витязь	0.51	0.45	0.49
7	Люпин Надежда	0.57	0.46	0.54
8	Люпин Сидерат-46	0.40	0.19	0.32

При анализе таблицы 2 количественных показателей семенной продуктивности выявлены следующие особенности. Наибольшая длина

плода и количество семян в бобах показали сорта Надежда и Белозерный 110. Однако наибольшая масса 1000 семян была отмечена у сорта Брянский кормовой. Исследуемые сорта люпина узколистного уступали массе 1000 семян гороха посевного, которая составила 195.0 г., а по количеству семян в бобике – вике посевной.

**Таблица 2 – Оценка формирования структурных показателей плодообразования сортов люпина узколистного и традиционных однолетних бобовых культур (гороха посевного и вики посевной)**

№ п/п	Культура	Длина бобика, см	Количество семян в бобике, шт	Количество бобиков, шт. на 1 растения	Масса 1000 зерен, г
1	Горох посевной	8.3	4.3	7.2	195.0
2	Вика посевная	6.2	7.8	8.2	69.0
3	Люпин Белозерный 110	8.0	4.5	11.8	130.0
4	Люпин Белорозовый 144	4.2	4.3	10.8	125.0
5	Люпин Брянский кормовой	4.0	4.0	12.3	140.0
6	Люпин Витязь	5.1	4.7	10.0	110.0
7	Люпин Надежда	5.4	4.9	12.0	115.0
8	Люпин Сидерат 46	4.9	4.5	11.5	120.0

Исследуемые сорта люпина узколистного имели различную продуктивность зеленой массы и семян. Результаты учета урожайности зеленой массы и семян предоставлены в таблице 3.

Все исследуемые сорта люпина узколистного, за исключением сорта Сидерат 46 по продуктивности зелёной массы превосходили традиционно возделываемые в регионе горох посевной и вику посевную. Наибольшая урожайность зеленой массы, была отмечена у сорта Брянский кормовой и составила 20.0 т/га. Остальные сорта люпина сформировали биомассу на 8.0-55.2% выше, чем у гороха.

Наименьшая урожайность зеленой массы в сентябре отмечалась у сорта Сидерат 46. Данный сорт узколистного люпина предназначен для выращивания зеленой массы и заправки ее в качестве органического удобрения. Сорт относится к скороспелому биотипу, продолжительность вегетационного периода в наших условиях составила 92 дня. Благодаря короткому вегетационному периоду его можно использовать в качестве предшественника под сельскохозяйственные культуры. Максимальный урожай зеленой массы сорт формирует в фазу блестящего боба, при достижении этой фазы Сидерат 46 следует запахивать на зеленое удобрение. Алкалоиды, содержащиеся в биомассе, ингибируют влияние болезнетворной микрофлоры, благодаря чему уменьшается поражение последующих культур [1].

В задачу наших исследований входило провести оценку семенной продуктивности исследуемых сортов люпина узколистного с традиционными, однолетними бобовыми культурами Иркутской области (см. табл. 4).

Анализ семенной продуктивности показал, наибольшую продуктивность зерна сформировал сорт люпина Белозёрный 110 – 6.8 т/га. Несколько уступали ему сорта Брянский кормовой – 6.6 т/га и Белорозовый 144 с урожайностью 5.3 т/га.

**Таблица 3 – Величина растительной массы и семенная продуктивность сортов люпина узколистного и традиционных однолетних бобовых культур (гороха посевного и вики посевной)**

№ п/п	Культура	Урожайность зеленой массы в конце вегетации, т/га	Семенная продуктивность, т/га
1	Горох посевной	12.5	3.7
2	Вика посевная	11.8	3.0
3	Люпин Белозерный 110	19.4	6.8
4	Люпин Белорозовый 144	18.5	5.3
5	Люпин Брянский кормовой	20.0	6.6
6	Люпин Витязь	13.5	4.0
7	Люпин Надежда	14.2	4.0
8	Люпин Сидерат 46	4.0	4.7

Наименьшая прибавка была получена в посевах сорта Сидерат 46 – 1.0 т/га. Продуктивность зерна сортов люпина Витязь и Надежда была на уровне урожайности гороха посевного. Все исследуемые сорта обладали высокой устойчивостью к полеганию.

**Таблица 4 – Сравнительная семенная продуктивность сортов люпина узколистного и традиционных однолетних бобовых культур (гороха посевного и вики посевной)**

№ п/п	Культура	Урожайность зерна, т/га	Прибавка, %	
			По сравнению с викой посевной	По сравнению с горохом посевным
1	Горох посевной	3.7	123.3	100.0
2	Вика посевная	3.0	100.0	81.1
3	Люпин Белозерный 110	6.8	226.7	183.7
4	Люпин Белорозовый 144	5.3	176.7	143.2
5	Люпин Брянский кормовой	6.6	220.0	178.3
6	Люпин Витязь	4.0	133.3	108.1
7	Люпин Надежда	4.0	133.3	108.1
8	Люпин Сидерат 46	4.7	156.7	127.0

**Заключение.** Исследования показали, что в почвенно-климатических условиях Иркутской области к перспективным сортам люпина узколистного следует отнести: Витязь, Сидерат 46, Белозерный 110, Белорозовый 144 и Брянский кормовой характеризующиеся повышенной засухоустойчивостью, высокой адаптивностью и семенной продуктивностью.

Проведённые интродукционные исследования сортов люпина узколистного показали, что эта культура может быть отнесена к перспективным для возделывания в сложных агроэкологических условиях Иркутского района.

В ходе исследований были выявлены важнейшие морфо-биологические признаки люпина узколистного. Высота растений различных сортов люпина варьировала 0.4-0.7 м. Формирование плодов происходит от 0.19 до 0.46 м, и заканчивается 0.32-0.59 м. Наибольшая масса 1000 семян, количество плодов (бобов) были отмечены у сортов люпина Брянский кормовой, Белозёрный 110.

Считаем, что интродукция и возделывание люпина узколистного – является важнейшим резервом укрепления кормовой базы региона.

Цикл интродукционных испытаний люпина узколистного необходимо продолжить.

#### Список литературы

1. *Иванова Е.И., Парников А.Ю.* Оценка продуктивности сортов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) в условиях Иркутской области / *Е.И. Иванова, А.Ю. Парников* // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: матер. XI Междунар. науч- практ. конф. – п. Молодежный: из-во Иркутского ГАУ, 2022. – С. 101-106.
2. *Романчук Е.И., Хуснидинов Ш.К.* Интродукция чины танжерской (*Lathyrus tingitanus* L.) в Предбайкалье: Монография / *Е.И. Романчук, Ш.К. Хуснидинов.* – Иркутск: изд-во Иркутского ГАУ, 2017. – 144 с.
3. *Такунов И.П.* Люпин в земледелии России / *И.П. Такунов.* – Брянск: Придесенье, 1996. – 372 с.
4. *Хуснидинов Ш.К.* Растениеводство Предбайкалья / *Ш.К. Хуснидинов, А.А. Долгополов* – Иркутск: ИрГСХА, 2000. – 462 с.

#### Сведения об авторах

**Иванова Екатерина Ивановна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агроэкологии и химии агрономического факультета, ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, 1/1. т. 89027672364, e-mail: [Romanchuk2205@mail.ru](mailto:Romanchuk2205@mail.ru))

**Замашников Роман Владимирович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агроэкологии и химии, агрономического факультета ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89027671197, e-mail: [zamaz.R@gmail.com](mailto:zamaz.R@gmail.com))

**Хуснидинов Шарифзян Кадинович** - доктор с.-х наук, профессор (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, т. 8924074161, e-mail: [zamaz.R@gmail.com](mailto:zamaz.R@gmail.com));

УДК 631.559 (571.53)

## О ТРЕНДАХ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ТЕРРИТОРИЙ АГРОЛАНДШАФТНЫХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Иваньо Я.М., Тулунова Е.С., Чернигова Д.Р.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Россия*

Для экономического развития страны и регионов большое значение имеет адекватное прогнозирование и планирование производства сельскохозяйственной продукции. Внедрение новых технологий способствует росту урожая и интенсивному развитию производства. Вместе с тем изменчивость климатических параметров на территориях с резко континентальным климатом приводит к значительным колебаниям урожайности сельскохозяйственных культур. Для решения задачи прогнозирования биопродуктивности зерновых культур, овощей и картофеля можно использовать нелинейные модели с насыщением [7]. Алгоритм использования таких трендовых моделей позволил получить адекватные модели в условиях значительной дисперсии временных рядов показателя биопродуктивности, хотя в некоторых случаях полученные тренды не отвечали значимости. Трендовые модели в виде асимптотической и логистической функций роста построены для рядов урожайности сельскохозяйственных культур Нукутского и Тулунского районов, расположенных в разных агроландшафтных районах. В результате статистической обработки данных за 1996 – 2022 гг., характеризующих деятельность всех категорий хозяйств, получены прогностические модели для урожайности овса, картофеля, капусты и моркови. Вместе с тем не удалось выявить адекватных трендов для прогнозирования свеклы, пшеницы и ячменя. Тем не менее, предложенные трендовые модели могут быть использованы для прогнозирования и планирования производства сельскохозяйственной продукции.

*Ключевые слова:* сельскохозяйственные культуры, урожайность, агроландшафтные районы, устойчивое развитие сельских территорий

**Введение.** Оценка факторов формирования урожаев сельскохозяйственных культур на разных природно-климатических территориях является актуальной, поскольку позволяет управлять производственными процессами. В частности, в работе [2] рассматривается возможность улучшения качества зерна благодаря рациональному размещению посевов с учетом природных условий для трех государств: России, Казахстана и Украины. В научно-практических рекомендациях [8] обращается внимание на инновационные технологии в земледелии и растениеводстве с учетом внешних условий Иркутской области. Авторы статьи [9] исследуют накопление продуктивной влаги в почве и ее влиянии на урожайность сельскохозяйственных культур. Применительно к Тамбовской области в период развития сельскохозяйственных культур большое значение имеет их теплообеспеченность [10]. Модель управления водным режимом сельскохозяйственных культур предложена в работе [13]. Мониторинг условий формирования урожайности сельскохозяйственных культур с целью оценки рисков с помощью имитационной системы

«Климат - Почва - Урожай» для Центрального и Северо-Западного федеральных округов приведен в статье [12].

Таким образом, на разных природно-климатических территориях имеют место особенности развития сельскохозяйственных культур, что требует оптимизации их размещения для получения максимального качественного урожая. Для решения подобных задач могут быть использованы модели прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур [4,6,7] и модели параметрического программирования для оптимизации аграрного производства с неопределенными оценками [1,3,5].

Для рационального использования земельных ресурсов с учетом особенностей изменчивости климата, состояние рельефа и почвы предлагается делить территории на однородные участки по некоторым критериям. В результате многолетних исследований авторов [11,14] на основе методов системного анализа и обобщений разных природно-климатических показателей предложена схема агроландшафтного районирования, утвержденная министерством сельского хозяйства Иркутской области. Согласно агроландшафтному районированию, вся сельскохозяйственная территория Иркутской области поделена на 8 основных агроландшафтных сельскохозяйственных районов:

1) Северный приленский таежно-подтаежный, включающий в себя Жигаловский, Качугский, Усть-Кутский, Казачинско-Ленский и Киренский районы;

2) Среднеангарский таежно-подтаежный содержащий в себе Братский, Усть-Илимский и Нижнеилимский районы;

3) Северо-западный таежно-подтаежный, в котором расположены Тайшетский, Чунский, Нижнеудинский районы;

4) Центральный лесостепной, включающий в себя Тулунский, Куйтунский, Зиминский, Заларинский и Аларский районы;

5) Юго-восточный лесостепной, в который входят Иркутский, Усольский, Ангарский, Шелеховский и Черемховский районы;

6). Боханско-Осинский лесостепной, содержащий в себе Боханский и Осинский районы;

7) Балаганско-Нукутский остепненный, содержащий в себе Балаганский, Нукутский и Усть-Удинский районы;

8) Усть-Ордынско-Баяндаевский остепненно-лесостепной, в котором расположены Эхирит-Булагатский, Баяндаевский и Ольхонский районы.

При этом в работе [15] приведены результаты деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей для каждого муниципального района Иркутской области.

В статье рассмотрены территории двух муниципальных районов (Нукутский, Тулунский), которые входят в разные агроландшафтные сельскохозяйственные районы Иркутской области с целью оценки устойчивости производства растениеводческой продукции и определения прогностических возможностей многолетних рядов урожайности основных сельскохозяйственных культур.

**Материалы и методы.** В данном исследовании рассмотрено применение современных математических методов обработки статистических данных для целей прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур на некоторых территориях агроландшафтных районов Иркутской области. В качестве эмпирических данных использованы многолетние ряды урожайности растениеводческой продукции с 1996-2021 гг. для Нукутского и Тулунского муниципальных районов Иркутской области, которые размещены на сайте Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области.

Научное исследование проводилось на основе алгоритмов и математических моделей, разработанных на кафедре информатики и математического моделирования Иркутского государственного аграрного университета [1, 3-7].

Для оценки прогностических значений урожайности сельскохозяйственных культур в качестве основных из них определены: пшеница, ячмень, овес, картофель, морковь, свекла и капуста.

Прогнозирование урожайности растениеводческой продукции проводилось путем построения математических моделей на некоторых территориях агроландшафтных районов Иркутской области на основе статистических данных, что имеет значение для оценки развития сельского хозяйства муниципальных образований.

**Основные результаты и обсуждение.** Нукутский район расположен в юго-западной части Иркутской области и входит в состав Усть-Ордынского бурятского округа. На севере граничит с Балаганским районом, на юго-востоке – с Аларским, на юго-западе – с Заларинским и на западе – с Зиминским районами. На востоке омывается водами Братского водохранилища.

Общая площадь района составляет 244,8 тыс. га. Леса занимают 26,2%, земли водного фонда 12,6%, сельхозугодья 57,1%. Площадь сельскохозяйственных угодий района составляет на 01.01.2020 года – 140,3 тыс. га., пашни – 85,2 тыс. га (60,3%), сенокосов – 5,4 тыс. га (4%) и пастбища 49,7 тыс. га (35,6%).

Нукутский район характеризуется резко континентальным климатом. Зима в районе очень холодная, минимальные температуры воздуха могут достигать до  $-57^{\circ}\text{C}$ , а максимальные – до  $36^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма осадков изменяется от 320 до 400 мм.

В настоящее время в состав района входят 10 муниципальных образований (сельских поселений), на территории которых расположено 37 населенных пунктов. Сельскохозяйственная отрасль, включая ЛПХ, в наибольшей степени обеспечивает занятость и самозанятость населения на территории района и охватывает все муниципальные поселения, имеет важнейшее значение для социальной стабильности села.

По состоянию на 01.01.2022 года сельское хозяйство в районе представлено тремя сельскохозяйственными организациями, 66-ю крестьянскими (фермерскими) хозяйствами (К(Ф)Х), тремя

сельскохозяйственными снабженческо-сбытовыми потребительскими кооперативами СССПК) и более пятью тысячами личных подсобных хозяйств населения. В районе работают 3 мельницы, 4 пекарни, 3 убойных цеха, 3 цеха по переработке мяса и производству полуфабрикатов, 1 цех по производству крупы, 1 цех по розливу и фасовки мёда и 2 цеха по переработке молока.

Рассмотрим особенности Тулунского района. Экономико-географическое положение его территории следует считать относительно благоприятным для развития сельского хозяйства. Климат территории резко континентальный с отрицательными средними годовыми температурами. По данным 1946-2015 гг. средняя годовая температура составила  $-0,9\text{ C}$ , а сумма средних многолетних садков – около 410 мм. При этом дисперсия показателя тепла в несколько раз превышает показатель увлажнения. Другими словами средняя годовая температура воздуха является очень неустойчивым показателем. Кроме того, имеет место тенденция увеличения безморозного периода.

Большая часть района расположена в зоне интенсивного освоения и заселения и имеет удобные коммуникации для связи с ближайшими крупными городами Иркутской области (Иркутск, Братск), а также Красноярском. Тулунский муниципальный район расположен на западе Иркутской области. Протяженность его территории с юга на север – свыше 200 км, с запада на восток – от 80 до 120 км. Площадь района составляет 13,5 тыс. км<sup>2</sup> (1351,1 тыс. га). Район граничит с Куйтунским, Зиминским, Заларинским, Нижнеудинским, Братским районами и Республикой Бурятия. Площадь земель населенных пунктов составляет 5,8 тыс. га. Площадь земель сельскохозяйственного назначения равна 131,5 тыс. га. Земли промышленности составляют 10,6 тыс. га. Земли лесного фонда – 988,6 тыс. га (73% от общей площади). Земли водного фонда составляют 6,5 тыс. га.

По производственно-экономическим показателям Тулунский район является индустриально-аграрным, одним из крупнейших по объему производимой сельскохозяйственной продукции районов Иркутской области. Около 23% земельного фонда района занимают сельскохозяйственные угодья.

Рассмотрим динамику многолетних рядов урожайности основных сельскохозяйственных культур по данным исследуемых муниципальных районов.

В таблице 1 приведены результаты построения трендовых моделей с использованием функций роста с насыщением (асимптотическая, логистическая) по данным Тулунского муниципального района. Здесь выделены наилучшие зависимости из линейных и нелинейных функций согласно критериям: коэффициент детерминации ( $R^2$ ),  $F$ -критерий Фишера с оценкой значимости выражения,  $t$ -статистика Стьюдента. При определении адекватных выражений использован алгоритм построения функций роста с насыщением [1,2,3].

**Таблица 1 – Модели прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур Тулунского муниципального района по данным за 1996-2021 гг.**

№ п/п	Культура	Уравнение	$R^2$	F-критерий Фишера	Значимость F	t-статистика Стьюдента
1	Пшеница	$y=24,5/(1+e^{-0,0756t})$	0,48	23,22	$6,59 \times 10^{-5}$	-4,8
2	Овес	$y=23,1/(1+e^{-0,099t})$	0,64	46,03	4,126E-07	-6,8
3	Ячмень	$y=30,1-(30,1-9,4) e^{-0,059t}$	0,42	18,7	0,000212	-4,3
4	Картофель	$y=155,4/(1+e^{-0,180t})$	0,82	118,4	$5,68 \times 10^{-11}$	-10,9
5	Морковь	$y=278,7/(1+e^{-0,0119t})$	0,53	29,0	$1,58 \times 10^{-5}$	-5,4
6	Свекла	$y=314,5/(1+e^{-0,101t})$	0,28	8,56	0,0081	-2,93
7	Капуста	$y=312/(1+e^{-0,177t})$	0,64	36,29	$8,52 \times 10^{-6}$	-6,0

На основе полученных моделей можно констатировать, что урожайности сельскохозяйственных культур за исследуемый период характеризуются высокой неустойчивостью. Особенно это касается таких зерновых культур, как пшеница и ячмень. Некачественным является тренд урожайности свеклы, который согласно коэффициенту детерминации является не значимым. При этом временные ряды биопродуктивности сельскохозяйственных культур обладают высокой дисперсией.

По аналогии со статистической обработкой рядов урожайности зерновых культур, картофеля и овощей по данным Тулунского района построены трендовые модели для Нукутского района (таблица 2).

**Таблица 2 – Модели прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур Нукутского муниципального района по данным за 1996 – 2021 гг.**

Культура	Уравнение	$R^2$	F-критерий Фишера	Значимость F	t-статистика Стьюдента
Пшеница	$y=26,9-(26,9-5,7) e^{-0,071t}$	0,47	22,7	$6,77 \times 10^{-5}$	-4,8
Овес	$y=22,7-(22,7-9,8) e^{-0,0906t}$	0,60	38,63585	$1,68 \times 10^{-6}$	-6,2
Ячмень	$y=31,4-(31,4-1,2) e^{-0,062t}$	0,34	13,62	0,00109	-3,7
Картофель	$y=132,9/(1+e^{-0,167t})$	0,83	102,2	$2,63 \times 10^{-9}$	-10,1
Морковь	$y=302,1/(1+e^{-0,119t})$	0,50	21,4	0,00016	-4,6
Свекла	$y=276,3/(1+e^{-0,133t})$	0,55	25,6	$5,98 \times 10^{-5}$	-5,1
Капуста	$y=304,2-(304,2-100,1)e^{-0,118t}$	0,62	42,2	$8,34 \times 10^{-7}$	-6,5

Интересно отметить, что результаты определения наилучших выражений для прогнозирования показателя биопродуктивности по зерновым культурам

между районами являются близкими. В частности, модели динамики урожайности ячменя и пшеницы в обоих случаях не значимы. Причем изменчивость биопродуктивности ячменя более непредсказуема согласно коэффициенту детерминации в Нукутском районе. Между тем ряды урожайности овощных культур и картофеля можно отнести к предсказуемым по предложенным критериям.

Согласно полученным результатам перспектива получения урожая в Тулунском районе несколько лучше, чем в Нукутском районе (таблица 3). При этом нужно иметь в виду низкую точность прогноза урожайности пшеницы, ячменя и свеклы для Тулунского района и биоподуктивности пшеницы и ячменя для Нукутского района.

**Таблица 3 – Сравнительные значения прогноза урожайности сельскохозяйственных культур на 2025 год в Нукутском и Тулунском районах, ц/га**

Культура	Район		Разность
	Нукутский	Тулунский	
Свекла	268	293	-25
Морковь	289	270,3	18,7
Картофель	131,2	154,7	-23,5
Капуста	298,3	308,4	-10,1
Пшеница	24,4	22,2	2,2
Ячмень	26,8	26,7	0,1
Овес	21,5	22	-0,5

Основной функцией, с помощью которой можно моделировать биопродуктивность сельскохозяйственных культур является логистическое выражение. Асимптотический тренд использован при моделировании временных рядов Нукутского района. Между тем во многих случаях он применим вместо логистической функции роста.

Обратим внимание на тот факт, что при построении трендов с насыщением большое значение имеет верхняя оценка насыщения и нижнее значение. Верхняя оценка используется как управляемый параметр в логистической функции. При построении асимптотического тренда применимы, как нижняя, так и верхняя оценки.

Обычно эти оценки задаются экспертами на основании фактических данных и ресурсном потенциале сельскохозяйственной территории [1-3]. Одним из способов получения нижних и верхних оценок является использования максимального и минимального значений временных рядов, которые характеризуют уже реализованные возможности хозяйства, муниципального района или региона.

**Заключение.** Анализ выделения трендов во временных рядах урожайности сельскохозяйственных культур в разных муниципальных районах позволил определить особенности тенденций.

Нелинейные модели роста с насыщением применимы для прогнозирования даже для временных рядов с высокой дисперсией.

Сравнительный анализ полученных прогнозов урожайности Нукутского и Тулунского районов показывает некоторое преимущество второго района в динамике повышения урожайности.

#### Список литературы

1. Барсукова М.Н. Об одной модели оптимизации производства аграрной продукции в благоприятных и неблагоприятных внешних условиях / М.Н. Барсукова, Я.М. Иваньо, С.А. Петрова // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2020. № 3 (19). С. 73-85.
2. Быков Г.Е. Состояние и пути повышения качества урожаев пшеницы в ведущих зерновых державах постсоветского пространства / Быков Г.Е. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2018. № 7 (40). С. 44-50.
3. Иваньо Я.М. Задача параметрического программирования с моделями прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур / Я.М. Иваньо, М.Н. Барсукова, Ю.В. Столопова, С.А. Петрова // Прикладная информатика. – 2021. – Т. 16. – № 6 (96). – С. 131-143.
4. Иваньо Я.М. О некоторых методах математического моделирования в решении задач прогнозирования и планирования производства аграрной продукции / Я.М. Иваньо // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2021. – № 38. – С. 49-57.
5. Иваньо Я.М. Об одном алгоритме выделения аномальных уровней временного ряда для оценки рисков / Я.М. Иваньо, С.А. Петрова // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2022. – № 42. – С. 48-57.
6. Иваньо Я.М. Сравнительный анализ нелинейных многоуровневых моделей, применяемых для прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур / Я.М. Иваньо, В.В. Цыренжапова // Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК. Материалы X Национальной научно-практической конференции. Молодёжный, 2022. С. 284-292.
7. Иваньо Я.М. Модели роста с насыщением в задаче параметрического программирования применительно к аграрному производству / Я.М. Иваньо, С.А. Петрова, В.В. Цыренжапова // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2022. № 2 (26). С. 42-52.
8. Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве Иркутской области. Научно-практические рекомендации / Дмитриев Н.Н. [и др.]. - Иркутск, 2021. - 215 с.
9. Козлова З.В. Динамика накопления продуктивной влаги в почве и урожайность сельскохозяйственных культур в полях кормовых севооборотов / З.В. Козлова, Ш.К. Хуснидинов // В сборнике: Новые сорта и инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур - основа повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно-практической конференции. - Молодежный, 2019. - С. 64-70.
10. Корчагин И.Ю. Теплообеспеченность и ее влияние на урожай и качество сельскохозяйственных культур / И.Ю. Корчагин, О.М. Ряскова, Г.А. Зайцева // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 4. - С. 308.
11. Павлова В.Н. Региональный мониторинг агроклиматических условий формирования урожая при изменении климата / В.Н. Павлова, А.А. Караченкова, С.Е. Варчева // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. - 2020. - № 596. - С. 55-77.
12. Соколов А.Л. Использование моделей формирования урожая для управления сельскохозяйственным производством / А.Л. Соколов // Наука и бизнес: пути развития. - 2019. - № 2 (92). - С. 43-48.

13. Научные основы формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья: учебное пособие / В.И. Солодун [и др.] – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2006. – 320с.
14. Солодун В.И. Сельскохозяйственное районирование и использование агроландшафтов в земледелии Иркутской области: монография / В.И. Солодун. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2018. – 200 с.
15. Чернигова Д.Р. Сельскохозяйственное землепользование Иркутской области в новых социально-экономических условиях: монография / Я. М. Иваньо, Д. Р. Чернигова. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2013. - 159 с.

#### Сведения об авторах

**Иваньо Ярослав Михайлович** – доктор технических наук, профессор кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики. ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 83952237491; e-mail: iasa\_econ@rambler.ru).

**Чернигова Дина Рашитовна** – кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета. ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89647451871, e-mail: [chernigova.dina@yandex.ru](mailto:chernigova.dina@yandex.ru)).

**Тулунова Евгения Степановна** – кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета. ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89647451871, e-mail: [chernigova.dina@yandex.ru](mailto:chernigova.dina@yandex.ru)).

УДК 631.1:16:658.155

### ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Ивчик С.А., Савченко И.А., Аникиенко Н.Н.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

Аннотация. В данной статье обоснована необходимость повышения платежеспособности сельскохозяйственных организаций. Рассмотрено понятие платежеспособности. Приведен анализ платежеспособности на примере СПК «Окинский» Зиминского района Иркутской области. Установлено, что коэффициент абсолютной ликвидности в 2020 г. составил 0,05, что ниже нормального значения. Коэффициент быстрой ликвидности в 2020 г. равен 0,24. Коэффициент текущей ликвидности в 2020 г. составил 2,52, что свидетельствует о том, что у предприятия оборотных активов больше, чем краткосрочных обязательств с двукратным покрытием. Предприятие имеет высокую способность в краткосрочном периоде расплатиться по своим обязательствам. Для повышения платежеспособности необходимо увеличить денежные средства, а также осуществить комплекс мер по сокращению дебиторской задолженности.

*Ключевые слова:* платежеспособность, сельскохозяйственная организация, показатели ликвидности, Иркутская область

В настоящее время основной задачей сельскохозяйственных организаций является повышение платежеспособности и финансовой устойчивости.

С целью повышения ликвидности и платежеспособности предприятия необходимо проводить анализ его финансовой деятельности. Необходимо выявить факторы, влияющие на платежеспособность. Они находятся в тесной взаимосвязи и взаимозависимости, а также имеют положительный и отрицательный характер влияния на финансовую деятельность [3].

**Цель работы** – дать понятие платежеспособности и проанализировать платежеспособность сельскохозяйственной организации на примере СПК «Окинский» Зиминского района Иркутской области.

В экономической литературе сложилась следующая точка зрения о платежеспособности предприятия.

Бадмаева Д.Г., Золотарев А.А. считают, что «платежеспособность и ликвидность являются самостоятельными экономическими категориями, в определенной степени взаимосвязанными между собой, но изучаемыми и оцениваемыми в практике финансового анализа и финансового менеджмента на основе различных методологических подходов» [1].

По мнению Исаевой Г.В., «платежеспособность организации – это основной элемент, от которого, зависит способность своевременного погашения платежных обязательств и риск наступления банкротства (несостоятельности) [5].

Авторы отмечают «необходимость формирования сельхозпредприятиями значительные суммы оборотных средств, и не только за счет собственных источников, но в большей степени за счет заемных» [4].

По мнению М.А. Вахрушиной, платежеспособность – это возможность наличными денежными ресурсами своевременно погашать свои платежные обязательства [7].

Под платежеспособностью понимают способность предприятия своевременно и полностью выполнять свои платежные обязательства, вытекающие из торговых, кредитных и иных операций платежного характера [8].

Ухов И.Н. считает, что платежеспособность – это способность предприятия к своевременному выполнению денежных обязательств, которые обусловлены каким – либо законом или договором, за счет имеющихся в его распоряжении денежных средств [9].

Таким образом, можно сделать вывод о том, к платежеспособному предприятию можно отнести то, которое способно без нарушений условий договора оплачивать задолженность своим кредиторам. Выделяют два вида платежеспособности: текущая и ожидаемая.

Ликвидность активов предприятия - это описание способности каждого определенного актива быть преобразованным в денежные средства [6].

Платежеспособность предприятия можно рассчитать с помощью показателей ликвидности и оценки структуры баланса, которые в общей

степени говорят о платежеспособности. Этими показателями являются коэффициент абсолютной ликвидности; коэффициент быстрой (срочной) ликвидности; коэффициент текущей ликвидности.

Отрасли сельского хозяйства присущи такие особенности, как зависимость от природно-климатических условий, сезонность производства, неравномерность поступления выручки от реализации продукции. В связи с этим сельскохозяйственные организации находятся в наименее выгодном положении по сравнению с другими отраслями экономики относительно поддержания платежеспособности.

Иркутская область находится в зоне рискованного земледелия, где наблюдаются повышенные природно-климатические риски и, соответственно, финансовые риски.

Неблагоприятные природно-климатические условия не позволяют своевременно убрать урожай сельскохозяйственных культур, в последние годы в связи с недостатком влаги весной затруднено появление всходов. Недобор или полную потерю урожая в незначительной степени компенсируют страховые компании. Следует отметить, что страхованию посевов подвержена лишь незначительная их часть, страховые компании на страхование таких рисков идут неохотно.

Проведем оценку платежеспособности на примере СПК «Окинский» Зиминского района Иркутской области.

**Таблица 1 – Анализ платежеспособности СПК «Окинский» Зиминского района Иркутской области в 2019-2020 гг.**

Показатель	Нормативное значение	Годы		Отклонение 2020 г. к 2019 г., +/-
		2019	2020	
Коэффициент абсолютной ликвидности	> 0,2	0,02	0,05	0,03
Коэффициент быстрой ликвидности	> 0,7	0,26	0,24	-0,02
Коэффициент текущей ликвидности	> 2	2,45	2,52	0,07

Как видно по данным таблицы 1, коэффициент абсолютной ликвидности в 2020 г. повысился на 0,03 и составил 0,05, что ниже нормального значения. Это означает, что предприятие в кратчайшие сроки может покрыть лишь 5% краткосрочных обязательств. Коэффициент быстрой ликвидности в 2020 г. снизился на 0,02 по сравнению с 2019 г. и составил 0,24. Можно сделать вывод, что денежные средства и предстоящие поступления от текущей деятельности покрывают текущие долги на 24%. Коэффициент текущей ликвидности в 2020 г. составил 2,52, что свидетельствует о том, что у предприятия оборотных активов больше, чем

краткосрочных обязательств с двукратным покрытием. Предприятие имеет высокую способность в краткосрочном периоде расплатиться по своим обязательствам.

Роль платежеспособности и ликвидности также состоит и в том, чтобы привлечь инвестиции, приобрести кредиты, подобрать качественных поставщиков, а также найти высококвалифицированных сотрудников. Платежеспособное предприятие обладает явным преимуществом над прочими предприятиями общего рынка сбыта.

Таким образом, невозможность предприятия отвечать по своим обязательствам способна привести его в состояние банкротства. Авторами выявлено, что коэффициенты абсолютной и быстрой ликвидности не соответствуют нормативным значениям. Для повышения платежеспособности необходимо увеличить денежные средства, а также осуществить комплекс мер по сокращению дебиторской задолженности.

### Список литературы

1. *Бадмаева, Д.Г.* Ликвидность и платежеспособность сельскохозяйственной организации: сущность и методы анализа / *Д.Г. Бадмаева, А.А. Золотарев* // Петербургский экономический журнал. – 2020. – № 4. – С. 126-136. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/likvidnost-i-platezhesposobnost-selskohozyaystvennoy-organizatsii-suschnost-i-metody-analiza> (дата обращения: 07.06.2022).
2. *Басовский, Л.Е.* Современный стратегический анализ / *Л.Е. Басовский*. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 256 с.
3. *Губина, О.В.* Сравнительный анализ финансового состояния и деловой активности организации / *О.В. Губина, Е.В. Иванеева* // Вестник ОрелГИЭТ. – 2010. – № 4(14). – С. 25-31.
4. *Дьяченко, В.С.* Способы повышения платежеспособности сельскохозяйственной организации / *В.С. Дьяченко, Г.И. Хаустова* // Финансовый вестник. – 2021. – № 3 (54). – С. 11-20.
5. *Исаева, Г.В.* Система мер по снижению вероятности банкротства сельскохозяйственных организаций Новосибирской области / *Г.В. Исаева, С.Н. Землякова* // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 7-2. – С. 62-67.
6. Ликвидность – что это такое простыми словами / Sravni.ru. – URL: <https://www.sravni.ru/text/likvidnost/> (дата обращения: 10.06.2022).
7. *Савицкая, Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности : учебник / *Г.В. Савицкая*. – Минск : РИПО, 2019. – 373 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131915> (дата обращения: 07.06.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. *Турманидзе, Т.У.* Финансовый анализ : учебник / *Т.У. Турманидзе*. – Москва : Юнити-Дана, 2020. – 289 с.
9. *Ухов, И.Н.* Виды платежеспособности и способы ее оценки / *И.Н. Ухов* // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – № 3. – С. 8-18.

### Сведения об авторах

**Ивчик Сергей Алексеевич** – студент специальности 38.05.01 – Экономическая безопасность, института экономики, управления и прикладной информатики, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89041254774, e-mail: ivchik2000@mail.ru).

**Савченко Инна Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности и предпринимательства, института экономики, управления и прикладной информатики, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская

область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89149172282, e-mail: [innasava2016@mail.ru](mailto:innasava2016@mail.ru)).

**Аникиенко Николай Николаевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности и предпринимательства, института экономики, управления и прикладной информатики, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89041443777, e-mail: [anikienkonikolai@mail.ru](mailto:anikienkonikolai@mail.ru)).

УДК 632.51 (075.8)

## **ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБРАБОТКИ ПАРА**

<sup>1,2</sup> Солодун В.И., <sup>1,2</sup> Агафонов В.А., <sup>1</sup> Амакова Т.В., <sup>1</sup> Ильина У.В.

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

<sup>2</sup>Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Иркутск, Россия

В статье представлены результаты многолетних исследований по влиянию отвальных и безотвальных ресурсосберегающих приемов и систем обработки почвы в зернопаровых севооборотах на засоренность почвы и посевов.

В течение 2011-2022 гг. изучено несколько систем обработки почвы и отдельных приемов на характер распределения семян сорняков по частям обрабатываемого слоя почвы, численность и видовой состав сорняков в посевах зерновых культур.

Установлено, что при отвальной обработке при её ежегодном применении в почвах накапливается колоссальный запас семян сорняков – до 1,5 млн. штук на 1 гектаре. Вместе с тем, при вспашке часть семян сорняков попадает в нижние слои и гибнет, а при безотвальных и нулевых обработках семена концентрируются после осыпания во время уборки на поверхности и верхних слоях почвы, весной дружно прорастают, а засоренность посевов возрастает по сравнению с вспашкой в 1,0-2,0 раза и более.

В связи с этим, для снижения засоренности посевов до допустимого уровня при минимализации систем и приемов обработки почвы применение гербицидов становится обязательным агроприемом.

*Ключевые слова:* технология, приём, засоренность, обработка почвы, посев.

Высокая засоренность посевов полевых культур в иркутской области, которая отмечается в последние годы [1,2,4,5] обусловлена целым рядом причин, к числу которых относятся:

1. Устойчивый переход от системы ежегодной вспашки к различного рода так называемых «ресурсосберегающих» минимальных приёмов и систем обработки, при которых исключается оборот пласта (вспашка), сокращается глубина обработки, широко применяется прямой посев в необработанную с осени или весны почву и при этом в недостаточной степени применяется необходимый спектр гербицидов. 2. Отсутствие в большинстве хозяйств освоенных севооборотов и преобладание элементарно вольного размещения культур. 3. Некачественная паровая обработка. Несмотря на высокую долю чистого пара (до 20-25 % и более), технология его обработки сведена к 2-4-кратной мелкой или поверхностной обработке

дискаторами и культиваторами. 4. Резко выраженная коммерциализация структуры использования пашни и посевов, когда начинают возделываться монокультурно экономически более выгодные культуры (например, рапс – около 80 тыс.га в области) на одном и том же поле через 1-2 года вместо 4-6 лет, которые вызывают сильное почвоутомление, рост численности вредных объектов, допускаются повторные посевы зерновых (пшеница по пшенице).

5. Не приводится полный цикл приемов, предусмотренных рекомендуемых аграрной наукой агротехнологий.

**Цель исследований** – установить влияние систем и приемов минимальной (ресурсосберегающей) обработки почвы на засоренность почвы и посевов зерновых культур.

**Объекты и методы.** Исследования проводились в течение 2011-2022 гг. на опытных полях Иркутского НИИСХ и Иркутского ГАУ, в базовых хозяйствах региона (СХ ОАО «Белореченское», АО «Сибирская Нива», ОАО «Окинский»).

Типы почв – серые лесные и черноземы выщелоченные, типичные, тяжелосуглинистые.

Схемы опытов и варианты обработки почвы представлены в таблицах результатов исследований. В опытах изучалась по общепринятым методам засоренность почвы и посевов, учитывался видовой состав, численность сорняков и их биомасса, определялась урожайность, проводилась статистическая обработка данных.

**Результаты и их обсуждение.** Исследования, проведенные на выщелоченном черноземе, длительное время находившегося в распашке, показали колоссальный запас семян сорняков в обрабатываемом слое до 1,5 млн. штук на 1 гектаре. Этот запас сформировался в результате длительного применения вспашки (табл. 1)

**Таблица 1 – Засоренность пахотного слоя 0-30 см под культурами зернопарового севооборота при разных системах основной обработки почвы, млн. шт./га**

Система обработки почвы	В конце парования 2012 г.	Перед уборкой пшеницы 2012-2013 гг.	Перед уборкой ячменя 2013-2014 гг.	Снижение (-), увеличение (+) за 2 года	
				млн. шт./га	%
В пару вспашка на 23-25 см + перепашка на 20-22 см, вспашка на 20-22 см под ячмень – контроль	1261	1306	1324	+63	+4,9
В пару вспашка на 23-25 см + плоскорезная на 20-22 см, чизельная на 20-22 см под ячмень	1191	1208	1316	+125	+10,4
В пару дискование на 8-10 см + культивация на 16-18 см + плоскорезная	1206	1231	1415	+209	+17,3

на 20-22 см, плоскорезная на 20-22 см под ячмень					
В пару обработка гербицидом (торнадо- 500), дисковая на 10- 12 см, культивация на 8- 10 см, прямой посев ячменя (Обь-4)	1128	1196	1351	+223	+19,7

Замена системы ежегодной вспашки на постепенное уменьшение её доли в севообороте и одновременное увеличение доли более минимализированных приёмов (дискование, культивации, прямого посева) приводит к прогрессивному росту потенциального запаса семян.

Исследованиями ученых [6,7] было установлено, что в чистом пару удаётся уничтожить за период парования не более 25-35% семян сорняков после их прорастания. При этом часть из них прорастает из более верхних частей обрабатываемого слоя и уничтожается в процессе обработок пара, а другая часть прорастает не выходя на поверхность и сгнивает. После чистого пара, под последующими культурами (пшеницей и ячменем) в почву поступает новая порция семян сорняков.

После пара, через 2 года, к концу ротации севооборота при ежегодной вспашке засоренность возрастает на 4,9%, а при полном исключении вспашки (4 вариант) более чем на 19%. Это обусловлено тем, что после вспашки значительная часть семян сорняков гибнет в нижних слоях, а при безотвальных и нулевых консервируется и лучше сохраняется, постоянно накапливаясь, прорастая интенсивно из самых поверхностных частей почвенного горизонта.

Ряд исследователей указывают на прямую зависимость засоренность посевов от потенциальной засоренности почвы [3,8].

По полученным нами данным, эта закономерность подтверждается (табл.2).

Чем выше степень минимализации, а тем более при полном исключении в севообороте вспашки, тем сильнее растет (в 2 раза и более) засоренность посевов.

При исследовании засоренности важно знать как идет распределение семян сорняков по частям обрабатываемого слоя при длительном применении в севооборотах вспашки и прямого посева.

В СХ ОАО «Белореченское» прямой посев почвообрабатывающе-посевными комплексами проводится с 2003 года, то есть почти 20 лет. Посев ведется посевными комплексами «Конкорд» и «Кузбасс» с лаповыми сошниками.

**Таблица 2 – Засоренность посевов зерновых культур в зернопаровом севообороте при разных приемах основной обработки почвы (среднее за 2012-2014 гг.), шт./м<sup>2</sup>**

Обработка почвы	Срок учета засоренности		
	всходы	кущение	перед уборкой
Пар: пшеница по пару			
1.Отвальная – контроль	62	78	84
2. Сочетание отвальной и плоскорезной	78	90	99
3. Послойная безотвальная	82	120	169
4. Сочетание гербицидов с безотвальной	120	171	210
Зябь: Ячмень по пшенице			
1. Вспашка на 20-22 см - контроль	131	145	176
2. Чизельная обработка 23-25 см	193	213	222
3. Прямой посев (Обь-4)	118	234	236

После четырех ротаций зернопарового севооборота: пар занятый (горох+овёс) – пшеница – пшеница, нами в 2021 году проведен учёт засоренности почвы. Полученные данные представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Засоренность почвы семенами сорняков при применении многолетнего применения прямого посева**

Слой почвы, см	Всего млн. шт./га	В том числе, %			
		малолетние		многолетние	прочие
		яровые ранние	яровые поздние		
0-10	399	30	57	11	2
10-20	261	26	61	12	1
20-30	192	21	62	13	4
0-30	852	26	60	12	2

Основная масса сорняков без пахоты концентрируется в слое 0-10 см, а в нижних слоях идёт «самоочищение», то есть прораствание семян без выхода на поверхность и в посева. При этом идёт перегруппировка видов сорняков с малолетней биологической группе, где доля яровых ранних заменяется на преобладание яровых поздних (щетинники, просо), а также овсюга. Одновременно возрастает численность многолетних (осоты, пырей, частично подорожник), стержневых, корневищных и корнеотпрысковых сорняков.

При длительном применении ежегодной вспашки засоренность почвы семенами сорняков и их распределение по частям пахотного слоя носит принципиально иной характер. Исследования в аналогичном севообороте на опытном поле Иркутского НИИСХ, показали (табл. 4), что системная вспашка за счет оборота пласта перемещает осыпавшиеся семена с

поверхности в нижние части обрабатываемого слоя, постепенно приводит к их аккумуляции в больших величинах и создавая большую потенциальную угрозу.

Таблица 4 – Засоренность почвы семенами сорняков при длительной отвальной обработке почвы

Слой почвы, см	Всего млн. шт./га	В том числе, %			
		малолетние		многолетние	прочие
		яровые ранние	яровые поздние		
0-10	278	60	30	3	7
10-20	336	65	21	5	9
20-30	476	69	14	7	10
0-30	1085	65	22	5	8

Однако на практике массовой расконсервации и прорастания сорняков никогда не отмечается, так как сама вспашка как накапливает семена сорняков, так и сдерживает их массовое прорастание. Как показали наши предыдущие исследования, ежегодная вспашка в сочетании с правильным севооборотом, особенно с наличием чистых паров и ранней зяби в сочетании с предшественниками, вполне сможет удерживать засоренность посевов на допустимом уровне даже без применения гербицидов. Однако, если резко, в течение 1-3 лет систему ежегодной вспашки прервать и заменить её на поверхностные и мелкие обработки, то засоренность посевов возрастает в 1,5-2 раза и более, а это уже требует снятия высокого уровня засоренности применением гербицидов.

Однозначно выявлено, что численность сорняков постепенно возрастает в севооборотах по мере удаления от чистого пара и других хороших предшественников, нарастает число яровых поздних и многолетних сорняков. Просматривается также тенденция увеличения засоренности посевов по мере увеличения степени минимализации обработки почвы, в том числе и по глубине.

Без применения гербицидов, все приёмы основной безотвальной обработки и прямого посева увеличивают численность сорного компонента в полевых севооборотах как с чистым паром, так и без чистого пара. К концу ротации севооборотов засоренность посевов последовательно нарастает.

**Выводы:** 1. Ежегодное применение отвальной обработки в севооборотах Иркутской области приводит к накоплению большого количества семян сорняков разных биологических групп – до 1,5 млрд. штук на гектаре в пахотном слое 0-30 см. При этом основная доля семян концентрируется в частях слоя 20-30 и 10-20 см.

2. Длительное применение прямого посева приводит к перераспределению семян сорняков, а их основная часть размещается в верхнем десятисантиметровом слое, что в дальнейшем вызывает их массовое прорастание и увеличивает засоренность посевов (по сравнению с вспашкой) в 1,5-2 раза и более.

3. Замена вспашки на минимальные приемы обработки меняет яровой ранний тип засоренности на яровой поздний и многолетний, что вызывает необходимость обязательного применения гербицидов.

4. К концу ротации полевых севооборотов засоренность почвы и посевов постепенно нарастает, поэтому целесообразно через 2 года посев зерновых после хороших предшественников прерывать новым эффективным в борьбе с сорняками паровым или пропашным предшественником, а севообороты строить из звеньев по типу: предшественник – зерновые – зерновые – пропашные (занятый пар) – зерновые.

#### Список литературы:

1. *Белых, А. Г.* Механическая обработка почвы / *А. Г. Белых* // Культура земледелия. – Иркутск, 1977. – С. 109-198.
2. *Дроговоз, С. Е.* Обработка чистого пара в лесостепной зоне Иркутской области : автореф. дис ... канд. с.-х. наук / *С. Е. Дроговоз*. – Иркутск, 1970. – 31 с.
3. *Митюков С.А.* Эффективность применения комбинированных агрегатов для весенней обработки почвы и посева в лесостепи Предбайкалья: автореф. дис...канд. с.-х. наук / *С.А. Митюков*. – Красноярск, 2018 – 14 с.
4. *Солодун, В. И.* Механическая обработка почвы и её научное обоснование в Предбайкалье: [ монгр.-Иркутск] / *В. И. Солодун*; М-во сельского хозяйства Российской Федерации – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 20014. – 180 с.
5. *Солодун, В. И., Зайцев А.М.* Теоретические основы полевых севооборотов и методология их проектирования в агроландшафтных системах земледелия: монография – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2016. – 256 с.
6. *Солодун, В. И.* Совершенствование основных элементов системы земледелия в лесостепной зоне Прибайкалья : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / *В.И. Солодун* – Иркутск, 2003. – 34 с.
7. *Цвынтарная Л.А.* Влияние сидеральных культур и способов их заделки на плодородие и урожайность зерновых культур в лесостепи Предбайкалья: автореф. дис...канд. с.-х. наук / *Л. А. Цвынтарная*. – Иркутск, 2017. – 20 с.
8. *Якупов Р.Х.* Совершенствование системы основной обработки выщелоченного чернозема в полевых севооборотах лесостепной зоны Иркутской области : автореф. дис...канд. с.-х. наук / *Р.Х. Якупов*. – Красноярск, 2020 – 19 с.

#### Сведения об авторах

**Солодун Владимир Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89149520068).

**Агафонов Виктор Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории интенсивного земледелия. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел. 89834451905, e-mail: vik.a58@mail.ru).

**Амакова Татьяна Витальевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный, тел. 89526103403, e-mail: amakovatiana@mail.ru).

**Ильина Ульяна Викторовна** – студентка 1 курса магистратуры, направления 35.04.04. агрономического факультета Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный) тел: 89041125411 e-mail: [ulyana.ilina2000@gmail.com](mailto:ulyana.ilina2000@gmail.com)

**УДК 631.51:551.58**

## **МИНИМАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЧИСТЫХ ПАРОВ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**

**<sup>1</sup>Ильина У.В., <sup>1,2</sup>Солодун В.И.**

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

<sup>2</sup>Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
*г. Иркутск, Россия*

В статье представлены результаты исследований по изучению разных технологий обработки чистого раннего пара на свойства почвы, урожайность яровой пшеницы и экономическую эффективность. В полевых опытах, в течение двух лет (2020-2021 гг.) на опытном поле Иркутского НИИСХ на серой лесной почве, изучалось три варианта чистого пара: вспашка+ глубокое рыхление; вспашка + послонная культивация; послонная плоскорезная обработка.

В результате исследований установлено, что разные технологии оказывают неодинаковое влияние на физические свойства почвы, запасы продуктивной влаги в пахотном и метровом слоях почвы, содержание нитратного азота и засоренность посевов.

Обработка чистого пара по традиционной технологии с вспашкой в начале июня и глубоким рыхлением в конце августа обеспечивают большее накопление нитратного азота к посеву яровой пшеницы.

Замена глубоких обработок на мелкие и безотвальные в пару приводят к увеличению засорённости посевов яровой пшеницы.

На серых лесных почвах лесостепной зоны Иркутской области наиболее высокую урожайность обеспечивают технология паровой обработки с одной вспашкой и одним глубоким рыхлением. Полное исключение вспашки при паровой обработке ведёт к достоверному снижению урожайности.

По экономическим показателям: себестоимость 1 ц зерна к производственным затратам и уровню рентабельности наиболее эффективной является минимализированная технология обработки чистого пара с послонной безотвальной обработкой.

*Ключевые слова:* пар, технология, урожайность, продуктивная влага, эффективность

В Восточной Сибири и Иркутской области пары являются основными предшественниками для возделывания таких ведущих культур как: пшеница, картофель, корнеплоды, овощи и др.

Особое значение чистые пары имеют в зонах с недостаточным увлажнением к которым относится практически вся земледельческая территория Иркутской области.

Чистые пары по данным ученых Сибири [1,2,4] являются гарантом получения высоких урожаев в засушливые годы.

Доля чистых паров по разным сельскохозяйственным районам колеблется в значительных пределах и зависит так же от уровня интенсификации в каждом хозяйстве. Она может колебаться от 5-10 до 20-25% и более. Паровая обработка является энергоемким технологическим процессом. В целом же на обработку почвы приходится до 40% всех затрат на технологию возделывания сельскохозяйственных культур. [3,6,5]

В связи с этим разработка и поиск более ресурсосберегающих технологий паровой обработки в условиях рыночных отношений приобретает особую актуальность.

**Цель наших исследований:** на основе сравнительного изучения разных технологий выявить наиболее агротехнически и экономически эффективную технологию механической обработки чистого пара для серых лесных почв лесостепной зоны.

**Объекты и методы исследований.** Исследования по теме проводились в 2020-2021 гг. на опытном поле Иркутского НИИСХ на серой лесной почве.

Опыт включал три варианта обработки чистого пара:

Вариант 1: вспашка ПН-5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление КПП-250 на глубину 23-25 см в конце августа, контроль.

Вариант 2: вспашка ПН-5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, послонная культивация до конца августа.

Вариант 3: послонная, плоскорезная обработка КПП-250 до глубины 20-22 см в конце августа.

Общая площадь делянки составила 300 м<sup>2</sup>, учетная 200 м<sup>2</sup>, Повторность опыта трехкратная

Варианты с обработкой пара закладывались в 2019-2020 гг., а в 2020 и 2021 годах по этим вариантам высевалась яровая пшеница «Тулунская-11». Способ посева рядовой, сеялкой СЗ-3,6, с нормой посева 7 млн. зерен на га. Агротехника возделывания яровой пшеницы была общепринятой для лесостепной зоны.

**Результаты и их обсуждение.** Обработка почвы оказывает существенное влияние на крошение почвы. При разных приёмах обработки почва крошится на различные почвенные агрегаты в зависимости от типа рабочего органа почвообрабатывающего орудия. Агротехнически ценной структурой почвы является содержание в ней почвенных комочков (агрегатов) размером от 1 до 10 мм. Полученные нами данные по структуре почвы под яровой пшеницей по чистому пару представлены в таблице 1.

Из полученных данных следует, что контрольный вариант с одной глубокой вспашкой и глубокой безотважной обработкой способствует улучшению структурно агрегатного состава почвы, а более минимализированные обработки увеличивают численность глыбистых фракций.

**Таблица 1 – Структура серой лесной почвы в слое 0-30 см под яровой пшеницей (среднее за 2020-2021 гг.)**

Технология обработки пара	Содержание фракций, %					
	Более 10 мм		10-1мм		Менее 1 мм	
	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление на глубину 23-25 см в конце августа, контроль	29	26	44	49	27	25
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, послонная культивация до конца августа	31	44	47	39	22	17
Послонная, плоскорезная обработка до глубины 20-22 см в конце августа	28	31	40	40	32	29

Полученные нами данные по плотности почвы показали (табл. 2), что под пшеницей по комбинированной обработке почвы с двумя глубокими обработками (контрольный вариант) плотность обрабатываемого слоя была ниже, чем в вариантах с более мелкими обработками.

**Таблица 2 – Влияние разных технологий обработки чистого пара на плотность серой лесной почвы в слое 0-30 см (среднее 2020-2021 гг.), г/см<sup>3</sup>**

Технология обработки пара	Срок определения плотности	
	всходы	перед уборкой
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление на глубину 23-25 см в конце августа, контроль	1,29	1,33
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, послонная культивация до конца августа	1,36	1,34
Послонная, плоскорезная обработка до глубины 20-22 см в конце августа	1,39	1,35

Особенно плотной почва была в варианте обработки пара с послонной обработкой. К периоду уборки плотность почвы по вариантам выровнялась, что связано с тем, что за вегетационный период она приблизилась к равновесной для данного типа почвы. Полученные данные по влажности почвы показали, что по вариантам обработки пара существенных различий по запасам продуктивной влаги как в пахотном, так и метровом слоях почвы

не выявлено. Во все сроки определения влажности запасы продуктивной влаги по принятой шкале оценке характеризовались как хорошие и отличные.

Данные по содержанию нитратного азота под пшеницей по разным вариантам обработки пара приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Содержание нитратного азота (N-NO<sub>3</sub>) под пшеницей по пару после разных технологий его обработки (среднее за 2020-2021 гг.), мг/кг**

Технология обработки пара	Срок определения		
	всходы	кущение	перед уборкой
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление на глубину 23-25 см в конце августа, контроль	11,1	9,1	9,5
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, послойная культивация до конца августа	10,3	8,9	9,1
Послойная, плоскорезная обработка до глубины 20-22 см в конце августа	7,6	8,1	8,5

Полученные данные показали, что после обычной технологии паровой обработки во все фазы определения нитратного азота содержалось больше чем по другим вариантам, то есть замена глубокой обработки на поверхностные и мелкие ослабляют процессы нитрификации.

Полученные данные по засорённости посевов яровой пшеницы после разных технологий паровой обработки почвы показали, что при переходе от более интенсивной глубокой паровой обработки (контрольный вариант) к менее интенсивной с одной глубокой обработкой и послойными безотвальными обработками засорённость посевов прогрессивно нарастает. При этом наибольшая засорённость была отмечена в третьем варианте, которая во все сроки учёта засорённости почти в два с половиной раза превышала контрольный вариант.

Полученная урожайность яровой пшеницы по разным технологиям обработки чистого пара в среднем за 2 года представлена в таблице 4.

**Таблица 4 – Урожайность яровой пшеницы в зависимости от технологий обработки чистого пара (среднее 2020-2021 гг.)**

Технология обработки пара	Урожайность, т/га				
	повторности опыта				среднее
	1	2	3	4	
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление на глубину 23-25 см в конце августа, контроль	2,7	2,8	2,3	2,6	2,6
Вспашка на глубину 20-22 см в начале июня, послойная культивация до конца августа	2,1	2,5	2,6	2,4	2,4
Послойная, плоскорезная обработка до глубины 20-22 см в конце августа	2,0	2,4	2,3	2,1	2,2
НСР <sub>05</sub> т/га	0,2				

Как следует из представленных данных, наиболее высокая урожайность яровой пшеницы была получена в среднем за 2 года при обычной технологии обработки пара с одной глубокой вспашкой и глубокой безотвальной обработкой – 2,6 т/га. Наименьшая урожайность была при послойной обработке пара с полным исключением вспашки – 2,2 т/га. Второй вариант занял промежуточное положение между первым и третьим – 2,4 т/га. Разница между первым и вторым вариантом находилась в пределах ошибки опыта, а третий вариант дал достоверное снижение урожайности.

Расчет экономической эффективности показал, (табл. 5) что больше всего продукции по стоимости получено в первом варианте, а меньше в третьем варианте. Наибольшие производственные затраты на 1 га при двух глубоких обработках в пару, а наименьшие при исключении глубоких обработок в третьем варианте. Наибольший чистый доход выше в первом варианте, а уровень рентабельности в третьем.

Таблица 5 – Экономическая эффективность технологий обработки чистого пара под яровую пшеницу

Показатель	Вариант опыта		
	Вспашка + плоскорезное рыхление	Вспашка + плоскорезная культивация	Послойная плоскорезная обработка
Урожайность с 1 га, т	2,6	2,4	2,2
Стоимость продукции с 1 га, р	26000	24000	22000
Затраты труда, чел/ч на 1 га	7,8	7,4	6,8
Производственные затраты на 1 га, р.	18500	16900	15300
Себестоимость 1 ц зерна, р.	711,5	704,1	695,4
Чистый доход с 1 га, р.	7500	7100	6700
Уровень рентабельности, %	40,5	42,0	43,7

Таким образом, повышение урожайности способствует и росту затрат, поскольку первый вариант наиболее энергозатратный. В третьем варианте затраты ниже, как и урожайность, но рентабельность выше на 3,2%. Конечный выбор варианта технологии в производстве должны решать руководители хозяйств, которые определяют, что для них важнее: повышение урожайности или снижение производственных затрат.

**Выводы.** 1. Наибольшее количество агрономически ценной структуры формируется при технологии обработки чистого пара с одной вспашкой, одним глубоким рыхлением и двумя-тремя послойными культивациями. Уменьшение глубины обработки и замена на более мелкие приводят к снижению качественной структуры почвы.

2. Оптимальная плотность почвы для яровой пшеницы (1,20-1,30 г/см<sup>3</sup>) на тяжелосуглинистой серой лесной почве создаётся только при двух глубоких обработках почвы в пару.

3. Технологии паровой обработки в годы исследований не оказывали существенного влияния на запасы продуктивной влаги под пшеницей, что связано с повышенным количеством осадков в годы исследований.

4. Обработка чистого пара по традиционной технологии с вспашкой в начале июня и глубоким рыхлением в конце августа обеспечивают большее накопление нитратного азота к посеву яровой пшеницы.

5. Замена глубоких обработок на мелкие и безотвальные в пару приводят к увеличению засорённости посевов яровой пшеницы.

6. На серых лесных почвах лесостепной зоны Иркутской области наиболее высокую урожайность обеспечивают технология паровой обработки с одной вспашкой и одним глубоким рыхлением. Полное исключение вспашки при паровой обработке ведёт к достоверному снижению урожайности.

7. По экономическим показателям: себестоимость 1 ц зерна к производственным затратам и уровню рентабельности наиболее эффективной является минимализированная технология обработки чистого пара с послонной безотвальной обработкой.

#### Список литературы.

1. *Белых, А. Г.* Механическая обработка почвы / *А. Г. Белых* // Культура земледелия. – Иркутск, 1977. – С. 109-198.
2. *Дроговоз, С. Е.* Обработка чистого пара в лесостепной зоне Иркутской области : автореф. дис ... канд. с.-х. наук / *С. Е. Дроговоз*. – Иркутск, 1970. – 31 с.
3. *Писарев, В. Е.* Пшеница в Иркутской губернии / *В. Е. Писарев*. – Иркутск, 1972. – 350 с.
4. *Солодун, В. И.* Механическая обработка почвы и её научное обоснование в Предбайкалье: [ монгр.] / *В. И. Солодун*; М-во сельского хозяйства Российской Федерации – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2009. – 202 с.
5. *Солодун, В. И.* Совершенствование основных элементов системы земледелия в лесостепной зоне Прибайкалья : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / *В.И. Солодун* – Иркутск, 2003. – 258 с.
6. *Яхтенфельд, П. А.* Культура яровой пшеницы в Сибири / *П. А. Яхтенфельд*. – М. : Изд-во сельхоз. лит-ры, 1961. – 359 с.

#### Сведения об авторах

1. **Ильина Ульяна Викторовна** – студентка 1 курса магистратуры, направления 35.04.04. агрономического факультета Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный) тел: 89041125411 e-mail: [ulyana.ilina2000@gmail.com](mailto:ulyana.ilina2000@gmail.com)

2. **Солодун Владимир Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный) тел: 89149520068

УДК 633.491:632.51:632.954 (571.53)

## ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Исаков А.С., Бурлов С.П., Большешапова Н.И.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

Картофель в Иркутской области – один из основных продуктов питания населения. Для производства картофеля должен обладать рядом характеристик. Гербициды должны положительно влиять на высокую урожайность картофеля. Это поможет преодолеть потери урожая от вирусных, грибковых заболеваний, вредителей, которые несет картофельное производство нашего региона.

В статье представлены исследования, проведенные в Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского, по урожайности и качественным показателям сортов картофеля при обработке посадок гербицидами. Обработка почвы, технология выращивания, методика исследований были общепринятыми для зональных условий.

При выполнении НИР: проведены исследования и разработаны элементы технологии возделывания новых сортов картофеля. Применение гербицида в рекомендуемых дозах положительно влияет на урожайность, повышает число клубней, массу товарного клубня, повышает содержание сухого вещества и крахмала. Доза гербицидов 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус показала высокую агрономическую эффективность в 2022 году в борьбе с сорняками в посадках картофеля.

*Ключевые слова:* картофель, гербицид, сорт, качество, крахмал, сухое вещество, урожайность

Современный сорт картофеля, как элемент технологии, должен обладать высокой урожайностью, хорошими вкусовыми и кулинарными качествами, иметь технологичность. Это поможет преодолеть потери урожая от сорняков, вирусных, грибковых заболеваний, вредителей, которые несет картофельное производство нашего региона.

Новизна темы НИР. Впервые изучены особенности воздействия гербицидов на районированные сорта картофеля.

**Актуальность** работы заключается в необходимости изучения современных средств защиты растений на картофеле при создании адаптивного для условий Иркутской области сорта картофеля.

**Объектом исследования** являются два сорта картофеля.

Площадь возделывания картофеля в регионе Восточная Сибирь составляет более 150 тыс. га, в основном в зоне лесостепи. Основное назначение картофеля – на столовые цели. На каждого жителя Иркутской области производится около 230 кг клубней или 180% от потребности [1,2]. Регион является одним из самых благоприятных субъектов в Сибири для возделывания экологически чистого картофеля.

Площадь посадки картофеля в области составляет 38,5 тыс. га, урожайность на уровне – 14-15 т/га, валовый сбор – 567,6 тыс. тонн. Слабо развивается семеноводство, особенно сортов отечественной селекции [3,4].

Основной метод селекции картофеля – внутривидовая гибридизация. Закладку опытов проводили в соответствии с Методикой исследования по культуре картофеля НИИКХ (1967). Основные статистические показатели определяли методами вариационной статистики (Рокицкий, 1973; Доспехов, 1985) [1,2]. Урожай клубней определяли поделочно, путём взвешивания на весах. Крахмалистость клубней определяли по удельному весу. Сухое вещество определяли методом высушивания. Оценку устойчивости к болезням в полевых условиях проводили по методике “Международный классификатор СЭВ” (1984). Опыт по картофелю обрабатывали гербицидами Зонтран и Кассиус в рекомендованных дозах и один раз фунгицидом против пятнистостей листьев [1,2].

**Цель:** изучить и оценить влияние гербицидов на урожайность картофеля, но качество клубней картофеля в условиях Прибайкалья.

**Задачи исследований:** оценить влияние гербицидов на качество и урожайность картофеля по хозяйственно-ценным признакам, определить засоренность, урожайность и качество клубней картофеля.

**Почвенно-климатические условия и место проведения опытов:** по агроклиматическому районированию территория производственно – экспериментального участка «Молодежный» Иркутского ГАУ, где расположено опытное поле, входит в состав Иркутско-Черемховской равнины Предсаянского краевого прогиба. На данной равнине расположена полоса низменных болотных участков. Рельеф – равнинный, крутизна склонов 2-5°. Участок находится в нормальном плосковершинном суходоле.

Климат области резко континентальный с суровой продолжительной сухой зимой и сравнительно теплым летом. Значительная широтная протяженность и сложность рельефа территории приводят к большому разнообразию в распределении температуры воздуха. Среднегодовая температура воздуха повсеместно отрицательная: от - 9°С на севере и до - 1-2°С на западе, юге и юго-востоке области.

В год исследований метеорологические условия были не одинаковыми и сравнительно благоприятными. В целом, анализ метеорологических условий показал, что они отличались от среднеголетних показателей в большую сторону. Исследования проводились на опытном поле Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского, кафедры земледелия и растениеводства. Опыты размещались в двупольном севообороте: черный пар – картофель. Почва опытного участка – серая лесная. За исходный материал взято два сорта картофеля районированные в Иркутской области. В качестве стандарта послужил районированный среднеранний сорт картофеля в Иркутской области – Сарма.

Делянки располагались вдоль склона, размещение делянок рендомизированное. В наших опытах посадка проводилась 18 мая, полные всходы картофеля появлялись на 17-23 сутки после посадки.

**Уход.** Главная задача состоит в том, чтобы картофельное поле все лето было чистым от сорняков, а почва – в рыхлом состоянии. Гребневая технология позволяет проводить операции ухода за картофелем в

довсходовый период («слепая» обработка), сочетая рыхление почвы в междурядьях и борьбу с сорняками. Для этих целей применяют культиваторы КОН-2,8 в агрегате с тракторами МТЗ-82. В качестве рабочих органов на культиватор устанавливают окучивающие приспособления различных конструкций. Окучивание прикрывает прикорневые участки стеблей рыхлым удобренным слоем почвы, способствует образованию столонов и клубней, улучшению водного режима и температуры почвы, защищает растения от заморозков и фитофторы, облегчает уборку на песчаных и сухих почвах. Гребни делают невысокими (18-20 см), на тяжелых и влажных почвах – высокие и узкие (22-25 см). В довсходовый период посадки картофеля обрабатывают 1-2 раза. В послевсходовый период обработки проводят в зависимости от засоренности, 1-2 раза и заканчивают обработку перед смыканием ботвы.

*Борьба с сорняками, болезнями и вредителями.* Агротехнические меры борьбы с сорняками и вредителями необходимо сочетать с химическими. Для этого агрегаты по уходу за картофелем оборудуют аппаратурой для внесения гербицидов и фунгицидов. На полях сильно засоренных сорняками, необходимо использовать гербициды. Весной, до появления всходов картофеля, используют прометрин, линурон, ситрин, лазурит, норма внесения каждого гербицида 1-3-5 кг/га. Зенкор с нормой – 1,4-2 кг/га. Зенкор можно использовать после появления всходов (0,7 кг/га).

*Уборка.* Картофель на товарные цели следует убирать с конца августа – начала сентября. Перед уборкой (за 5-7 дней) необходимо удалить ботву. Хорошие результаты дает химическое уничтожение ботвы (десикация).

Способ уборки зависит от почвенных, погодных и других условий хозяйства. Применяют прямое комбайнирование с использованием комбайнов ККУ-2А, КПК-2-01, копателями – КСТ-1,4, КГН-2В.

**Результаты исследования.** *Опыт по применению гербицидов на сортах картофеля.*

Метрибузин – основной гербицид для уничтожения однолетних сорняков на посадках картофеля. Производится в форме смачивающегося порошка, содержащего 700 г/кг. Он быстро проникает в листья сорных растений и в то же время обладает длительным действием на прорастающие сорняки через почву. Препарат подавляет многие виды однолетних двудольных и некоторые виды однолетних злаковых сорняков.

Чувствительны к гербициду амброзия полыннолистная, василек синий, вероника (виды), галинсога мелкоцветная, горец (виды), горчица полевая, гулявник (виды), дескурайния Софии, дурнишник (виды), дурман обыкновенный, дымянка аптечная, желтушник лакфиольный, жерушник болотный, звездчатка средняя, канатник Теофраста, капуста полевая, кохия веничная, лебеда (виды), лисохвост полевой, марь (виды), мятлик однолетний, одуванчик лекарственный, осот огородный, пастушья сумка, пикульник (виды), портулак огородный, просо куриное, ромашка непахучая, редька дикая, сыть (виды), чистец однолетний, щирца (виды), ярутка полевая и другие. Токсичность гербицида к однолетним злакам выражена

слабее. Из широко распространенных двудольных сорняков Метрибузин не действует на подмаренник цепкий, паслён, вьюнок полевой, виды вики, щирицу запрокинутую.

Вносить Метрибузин можно либо однократно методом опрыскивания почвы до всходов культуры (0,7-1,4 кг/га), либо двукратно. В случае дробного внесения первый раз используют препарат в норме расхода 0,5-1 кг/га для опрыскивания почвы до всходов картофеля, второй – для обработки в дозе 0,3 кг/га при высоте ботвы 5-15 см. Лучшим ориентиром для применения Метрибузина является период, когда появилось 70-80% всходов картофеля. Максимальные дозы вносят на тяжелых по механическому составу почвах, минимальные – на легких. На песчаных почвах, содержащих менее 1% гумуса, использовать гербицид не рекомендуется, так как из-за низкой поглотительной способности почв наблюдается фитотоксическое действие на растения картофеля.

На почвах с содержанием гумуса более 6%, а также на торфяниках и заболоченных землях опрыскивание лучше провести по уже взошедшим сорнякам. На ранних сортах картофеля рекомендуются более низкие нормы расхода Метрибузина (не более 0,25 кг/га плюс 40 г/га Кассиус), на позднеспелых – более высокие.

Иркутский район засорен щирицей, марью белой, щетинником сизым и зеленым, вьюнком полевым, осотами полевым и розовым, сурепкой обыкновенной, куриным просом и др. С целью совершенствования системы мер борьбы с сорняками в посадках картофеля нами в 2022 году были заложены специальные опыты, где применялся гербицид Метрибузин.

*Схема опыта:* Розара контроль, Розара 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус, Сарма контроль, Сарма 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус.

Исследования проводили в условиях без орошения. Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая. Опыты заложили систематическим способом с ярусным расположением вариантов, повторность четырёхкратная. Площадь опытной делянки — 56 м<sup>2</sup>, учётной – 20 м<sup>2</sup>; схема посадки — 70 x 35 см; глубина посадки клубней 8-10 см; сорт среднеранний Сарма и ранний Розара, районированные.

Делянки обрабатывали с помощью тракторного опрыскивателя с горизонтальной штангой, с расходом рабочего раствора 300-400 л/га.

Засорённость устанавливали подсчётом каждого вида сорняков на всех вариантах, на шести площадках в 1 м<sup>2</sup> перед обработкой, затем через 30 дней - после обработки препаратом и перед уборкой. Учёт урожая осуществляли путём сплошной уборки и взвешивания на весах.

Результаты наших исследований, по итогам таблицы 1, показали высокую эффективность гербицидов против сорняков. Гербициды достаточно эффективно действовали на однолетние и малолетние сорняки.

Из полученных результатов видно, что самую большую урожайность показали сорта Розара и Сарма с применением гербицидов 39,1-39,9 т/га, что на 4,5-23,1% больше вариантов без применения гербицидов. Из полученных результатов таблицы 1 видно, что без применения гербицида (Зонтран + 40

г/га Кассиус) сорт Розара показал меньшее количество клубней – 5,6 , а сорт Сарма – 7,4 шт./куст.

**Таблица 1 – Урожайность сортов картофеля**

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка в процентах	Масса товарного клубня	Число клубней, шт./куст	Товарных, шт./куст
Розара контроль	32,4	-	143	6,8	5,6
Розара 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус	39,9	23,1	165	7,9	6,9
Сарма контроль	37,4	-	110	7,8	7,4
Сарма 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус	39,1	4,5	123	9,6	8,7
НСР <sub>05</sub>	1,9				

С применением гербицида виден заметный рост числа клубней на 1,3 шт./куст и массы товарного клубня на 22-13 г. По количеству крупных клубней в кусте (см. табл. 15), особо выделился сорт Сарма (0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус).

Особое влияние на накопление сухого вещества в клубнях оказывают сорт, погодные условия, а также оно зависит от типа почв, от срока посадки, от времени уборки и от минеральных удобрений (таблица 2).

**Таблица 2 – Содержание сухого вещества и крахмала**

Сорт	Сухое вещество, %	Крахмал, %
Розара контроль	21,9	14,9
Розара 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус	23,2	16,1
Сарма контроль	24,7	17,7
Сарма 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус	26,1	19,0
НСР <sub>05</sub>		1,1

Ранние сроки посадки удлиняют период вегетации и тем самым способствуют лучшему накоплению сухого вещества в клубнях. Положительно влияют на данный процесс и фосфорные удобрения. Внесение несбалансированных, повышенных доз азотных удобрений с фосфором и калием удлиняет период вегетации, ведет к снижению сухого вещества в клубнях. Исходя из данных таблицы 16 содержание сухого вещества (23,2-26,1%) и крахмала у сортов Сарма и Розара обработанного гербицидами было самым высоким (16,1-19,0%).

*Засоренность картофеля при обработке гербицидами.* Количество сорняков до обработки гербицидом Лазурит было большим 54-62 шт./м<sup>2</sup>. Ботанический состав сорняков включал марь белую, жабрей, вьюнок, горец шероховатый, горец пузырчатый, осот желтый (таблица 3).

**Таблица 3 – Засоренность картофеля при обработке гербицидом**

Сорт	Количество сорняков до обработки гербицидом, шт/м <sup>2</sup>	Количество сорняков после обработки гербицидом перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>
Розара контроль	55	16
Розара 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус	58	7
Сарма контроль	62	6
Сарма 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус	54	6

После обработки количество сорняков приблизилось к нулю при дозе гербицида 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус. Но к уборке картофеля (начало сентября) количество сорняков возросло до 6-16 шт./м<sup>2</sup> за счет всходов поздних сорняков, таких как просо куриное, просо сорное и горца пузырчатого.

Применение гербицида в рекомендуемых дозах положительно влияет на урожайность, число клубней, их массу, содержание сухого вещества и крахмала. Доза гербицидов 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус показала высокую эффективность в 2022 году в борьбе с сорняками в посадках картофеля.

#### **Заключение.**

При выполнении НИР, отмечено: Проведены исследования и разработаны элементы технологии возделывания новых сортов картофеля. Применение гербицида в рекомендуемых дозах положительно влияет на урожайность, повышает число клубней, массу товарного клубня, повышает содержание сухого вещества и крахмала.

Доза гербицидов 0,25 кг/га Зонтран + 40 г/га Кассиус показала высокую агрономическую эффективность в 2022 году в борьбе с сорняками в посадках картофеля.

Работа выполнена в рамках программы Комплексного научно-технического проекта «Селекция и семеноводство новых высокопродуктивных сортов картофеля, устойчивых к болезням. Разработка методов размножения для получения высококачественных оригинальных семенных клубней сортов картофеля селекции ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ для решения импортозамещения в картофелеводстве Иркутской области» и в соответствии с соглашением о предоставлении из областного бюджета гранта в форме субсидии на финансовое обеспечение затрат в связи с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в целях научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства № 2-21 от 29 ноября 2021 г.

### Список литературы

1. *Абрамова И.Н.* Оценка посевных площадей яровой пшеницы и картофеля в Иркутской области / *И.Н. Абрамова, Н.И. Большешапова, С.П. Бурлов, Е.В. Бояркин* // Растениеводство и луговодство: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием / под ред. А.В.Шитиковой. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2020. – С. 266-270.
2. *Большешапова, Н.И.* Оценка сортов и гибридов картофеля на экологическую пластичность и стабильность урожайности, качества клубней в лесостепи Иркутской области: дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / **Большешапова Надежда Ивановна.** – Тюмень, 2019. – 169 с. <http://www.tsaa.ru/content/files/upload/2551/dissertacziya.pdf>
3. *Бурлов С.П.* Перспективные гибриды картофеля конкурсного испытания *Большешапова Н.И., Бурлов С.П.* Вестник ИРГСХА. 2019. № 92. С. 7-16.
4. *Мальцев, В.Т.* Основы ресурсосберегающего земледелия / *В.Т. Мальцев, Ф.С. Султанов, В.А. Останин, В.И. Солодун* и др. - Иркутск: Вост.-Сиб. Издательская компания, 2001. - 176 с.
5. *Мухаметшин И.* урожайность сортов картофеля в условиях Удмуртской республики / *И. Мухаметшин, Н. Поторочина* // Главный агроном. №6. 2014. – С. 46-49.

### Сведения об авторах

**Исаков Андрей Сергеевич** - студент 3 курса, очной формы обучения, направления подготовки 35.03.04 «Агрономия». Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский района, п. Молодежный, тел. 89149209672, e-mail: [irkutsk@rssm.su](mailto:irkutsk@rssm.su) )

**Бурлов Сергей Петрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89501298375, e-mail: [89501298375@yandex.ru](mailto:89501298375@yandex.ru))

**Большешапова Надежда Ивановна** – кандидат сельскохозяйственных наук, специалист по УМР кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89086623363, e-mail: [nade1982@mail.ru](mailto:nade1982@mail.ru)).

УДК 634.711.1

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

<sup>1</sup> **Киселева Е.Н.,<sup>1</sup> Раченко М.А.,<sup>2</sup> Раченко А.М.**

<sup>1</sup>Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,  
ул. Лермонтова, 132 г. Иркутск, РФ

<sup>2</sup>Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,  
Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область,  
РФ

**Аннотация.** Новые культуры и сорта позволяют расширить рынок, свежей годной продукцией вне сезона. Возделывание ремонтантной малины продлит период потребления свежей ягоды в регионе. На основе многолетних научных исследований отечественных и зарубежных ученых и опыта производителей нами были применены и оценены технологические приемы, для продленного производства свежей ягоды малины

ремонтантной в регионе. Это направление имеет перспективы, так как в регионе рынок не перенасыщен этой продукцией. Данная работа знакомит с исследованиями, проводимыми в 2019-2022 гг., в отделе прикладных и экспериментальных разработок с использованием оборудования опытной станции «Фитотрон» и коллекции ЦКП «Биоаналитика» и ЦКП «Биоресурсный центр» СИФИБР СО РАН (г. Иркутск, Россия). Объектами исследования послужили сорта и отборные формы ремонтантной малины отечественной селекции: Геракл, Рубиновое ожерелье, Жар птица, Оранжевое чудо, Брянское диво, 37-15-4 и 32-151-1. Исследования включали: фенологические наблюдения и биометрические измерения. Определены особенности прохождения фенофаз малины ремонтантной в закрытом грунте, особенности динамики роста растений и продуктивность. В закрытом грунте создавались благоприятные тепловые условия, контролировалась влажность воздуха и почвы. Без дополнительного отопления плодоношение наступило 20-25 июня и продолжалось до 10-15 октября. Испытание ремонтантных сортов малины в закрытом и продленном грунте, способствует поднятию уровня внесезонного потребления ягодной продукции, что является необходимым условием повышения качества и продолжительности жизни населения нашей страны. Работа выполнена за счёт средств, поступившие по Соглашению о предоставлении из бюджета Иркутской области гранта в форме субсидии на финансовое обеспечение затрат в связи с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в целях научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства № 3/22 от 04 марта 2022 года.

*Ключевые слова:* сорт, ремонтантная малина, ягода, куст, теплица, поликарбонат, пленка.

**Введение.** На Руси малину часто использовали в монастырях для приготовления различных напитков. Там же в XII веке и были предприняты первые попытки окультурить малину. Со временем популярность малины и ее необходимость в рационе жителей страны, в частности Прибайкалья, особенно в периоды простуд и эпидемий только возросла. Плоды ее ценятся не только по вкусу, но и из-за богатого химического состава и антиоксидантных свойств. По распространению и популярности среди ягодных культур малина уступает только землянике садовой. По статистическим данным россияне съедают только 69-76% плодово-ягодной продукции от рекомендуемой нормы потребления (4,8-5,3 кг на человека в год) [5]. Дефицит свежей ягодной продукции, особенно, ощутим в зимне-весенний период. Российская Федерация является лидером по производству малины в мире с годовым объемом производства более 164 тысяч тонн (данные 2020г.) (ФАОСТАТ), на душу населения этот показатель составляет чуть больше 1 кг. Возможности для развития промышленного садоводства в Предбайкалье огромны [6]. Но особенности климата и короткое лето укорачивают период потребления свежей ягодой.

В мировой практике хорошо себя зарекомендовали сорта ремонтантной малины, прежде всего, при возделывании в закрытом грунте [11], обеспечивающие длительное потребление свежей ягоды, не реализуется в полной мере во многих регионах страны. Поэтому в последние годы возделыванием малины ремонтантной в закрытом грунте стали интересоваться и отечественные сельхозпроизводители, но пока только в Южной и Центральной Черноземной части страны [1]. Использование

закрытого грунта позволяет защитить растения малины от неблагоприятных явлений природы (низких и высоких температур, осадков и пр.), что существенно сказывается на фитосанитарном состоянии посадок, продлевает период плодоношения, улучшает качество получаемой продукции. В условиях закрытого грунта возможно раннее получение свежей продукции и продление осеннего созревания путем манипулирования циклом покоя растений и регулированием начала цветения [9]. Результаты, полученные учеными в экспериментах в климатических камерах с правильно контролируемым дневным светом на фитотроне, в целом применимы к полевым условиям [10]. Посчитано, что при реализации технологии возделывания малины ремонтантной в закрытом грунте урожай с одного растения должен быть не менее 1300 г плодов [2]. Возделывание малины ремонтантной в закрытом грунте является большим преимуществом для разнообразия, устойчивости и прибыльности сельхозпроизводителей [12]. Ремонтантные сорта малины открывают новую возможность внесезонного получения этих ягод [4].

**Целью** настоящих исследований было сравнить и оценить особенности роста, прохождения фенофаз и продуктивность сортов ремонтантной малины, выращенных в закрытом (теплицах с пленочным и поликарбонатным покрытием), климатической камере и открытом грунте.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования были сорта и отборные формы ремонтантной малины: Геракл, Рубиновое ожерелье, Жар птица, Оранжевое чудо, Брянское диво, 37-15-4 и 32-151-1. Сорта отбирались с продолжительным периодом плодоношения и высоким биологическим потенциалом. Исследования проводились согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7,8].

Для исследования использовали теплицы с покрытием из поликарбоната (6мм) и полиэтиленовой пленки (200 мкм). Здоровый, молодой посадочный материал высаживался в теплицы в весенний период (вторая половина мая) в количестве 4-5 штук каждого сорта. В камеры растения помещались в сентябре, предварительно высаженные в емкости объемом 7 литров. Все растения, отобранных сортов, хорошо адаптировались в условиях закрытого грунта, вступили в фазу плодоношения. Растения в закрытом грунте возделывались на одинаковом агрофоне с растениями открытого грунта. В одни и те же сроки применялись подкормки и методы профилактики от вредителей и возбудителей инфекции. Ранней весной, в начале вегетации вносились корневые подкормки комплексным удобрением диаммофоска (80 г/м<sup>2</sup>). Далее проводили подкормки комплексными удобрениями путем мелкодисперсного опрыскивания с расходом 1 литр рабочего раствора на 10 м<sup>2</sup> раз в две недели, с момента начала завязывания плодов – еженедельно. С момента начала бутонизации растения обрабатывались биологическими препаратами Алирин Б, Гамаир (10 таблеток на 10 л воды) от грибных инфекций (особенно возбудителя *Botrytis cinerea*) в трёхкратной повторности с

помощью аккумуляторного опрыскивателя ЭО-12Л. Биологические методы защиты препаратом Битоксибациллин (1% раствором) от паутинного клеща применяли при необходимости (при первых признаках повреждения вредителем), как минимум, в двукратной повторности. В закрытом грунте применяли полив под корень, в жаркие дни – дождевание. Осенью побеги срезались, в теплицах растения укрывались на зиму мульчированием, в качестве мульчи использовали опилки, в открытом грунте присутствовало естественное укрытие в виде снежного покрова. В камерах температуры снижались до минимальных для покоя растений [1,3]. Когда у растений появлялись признаки начала вегетации (пробуждение почек, начало роста побегов), тепловой, водный и световой режимы корректировали до оптимальных [13]. Для определения динамики роста измерения растений малины ремонтантной проводили с момента появления первых побегов над уровнем почвы далее раз в 7-10 дней до полной остановки роста. Фенологические наблюдения проводили визуально. Продуктивность определялась суммированием всех съёмов ягод с каждого куста отдельно и вычислением средней величины. Средний вес вычислялся арифметически после взвешивания отдельных плодов с каждого съёма. Все растения формировались в 3 побега для открытого грунта и теплиц и 1-2 побега для контейнерных культур.

В климатических камерах, после пересадки растений, было отмечено осеннее плодоношение, которое продолжалось до конца ноября. Затем растения вступали в фазу покоя. На примоканах года активность роста наступает на месяц позже, чем рост флориканов (табл. 1).

**Таблица 1 – Феноритмика развития растений ремонтантной малины, в условиях климатической камеры станции «Фитотрон», в 2019-2022 гг.**

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Климатическая камера, флориканы								посадка	помещение в камеру	п	п	о
	в	б/ц	з	п	п	п	п	п	п	п	о	о
Климатическая камера, примоканы								посадка	помещение в камеру	п	п	о
	о	б/ц	ц	з	п	п	п	п	п	п	о	о

Примечание: о – покой, в – вегетация, б – бутонизация, ц – цветение, з – завязь, п – плодоношение.

После пробуждения, растениям постепенно начали вводить подкормки, увеличили световой день, повысили температуры до оптимальных для нормального роста. На побегах первого года цветение наступает к середине февраля, а на побегах второго года только к третьей декаде марта. Созревание плодов наблюдалось на побегах первого года – во второй половине марта, а побегах второго – только в конце апреля. Лишь немногие сорта: Рубиновое ожерелье, Геракл и Оранжевое чудо проявили способность к самоопылению в созданных условиях и сформировали плоды (рис. 1). В мае ситуация по опылению улучшается, при проветривании в

камеры влетают насекомые-опылители, чаще это шмели. Ягода становится более выровненная и достигает своего полного размера.



Рисунок 1 – Малина ремонтантная сорта Геракл, в климатической камере 24.03.2022 г (слева) и 09.04.2021 г. (справа).

В закрытом грунте в первый год исследования (после высадки) растения вступили в плодоношения в конце июля. В последующие года период плодоношения составил с 20-25 июня (в поликарбонатной теплице) и 20-26 июля (в пленочной) и продолжался до 10-15 октября (опускание ночных температур до  $-7^{\circ}\text{C}$ ). Феноритмику растений малины ремонтантной в разных условиях можно наблюдать в таблице 2.

Таблица 2 – Феноритмика развития растений ремонтантной малины, в условиях закрытого грунта, в 2019-2022 гг.

Дата	14.4	22.4	5.5	15.5	25.5	31.5	2.6	8.6	15.6	21.6	28.6	11.7	18.7	26.7	1.8	18.8	25.8	1.10	15.10
Пленочная теплица	о	о	в	в	в	в	в	в	б	б	ц	з	з	п	п	п	п	п	п
Поликарбонатная теплица	в	в	в	б	ц	ц	з	з	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п
Открытый грунт	о	о	о	в	в	в	в	в	в	б	б	ц	з	з	п	п	п	п	о

Примечание: о – покой, в – вегетация, б – бутонизация, ц – цветение, з – завязь, п – плодоношение.

В поликарбонатной теплице в более ранние сроки происходит оттаивание почвы, поэтому и вегетация растений наступает на 3 недели раньше, чем в пленочной теплице и 4 недели, чем в открытом грунте. Так как нагревание поликарбонатной теплицы, особенно в дневные часы происходит более интенсивно, то и прохождение всех фенологических фаз развития ускоренное.

Для прохождения фазы бутонизации, в теплице с поликарбонатным покрытием, растениям требуется 7-10 дней, тогда как в пленочной теплице и

открытом грунте – от 14 до 16 дней. Первые плоды в поликарбонатной теплице созревают к 20 июня (рис.2).



**Рисунок 2 – Малина ремонтантная в теплице с поликарбонатным покрытием 25.06.2022 г (сорта: Рубиновое ожерелье (слева) и Геракл (справа))**

В пленочной теплице к этому времени растения только вступают в фазу цветения (рис. 3), а в открытом грунте проходят фазу бутонизации. Разница между началом плодоношения в пленочной теплице и открытым грунтом составляет 7-10 дней.

В осенний период в открытом грунте плодоношение прекращается при ежедневно повторяющихся ночных понижениях температур ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ . В годы исследования этот период наступал в первую неделю октября.



**Рисунок 3 – Малина ремонтантная в пленочной теплице 14.10.2021г (слева) и 28.06.2022 г (справа)**

В теплицах с пленочным и поликарбонатным покрытием без обогрева этот период продлевается на 10-14 дней. В конце сентября снижается количество насекомых-опылителей и формирование урожая происходит за счет созревания раннее опыленных цветов и сформированных завязей.

В климатической камере, весной, с момента начала вегетации до начала цветения проходит около 40 дней, до начала плодоношения более 80 дней. Период плодоношения составляет около 180 дней (таблица 3).

В теплице с поликарбонатным покрытием начало цветения наступает на 40-45 день, а плодоношение на более чем через два месяца от начала вегетации. Весь период плодоношения длится более 100 дней.

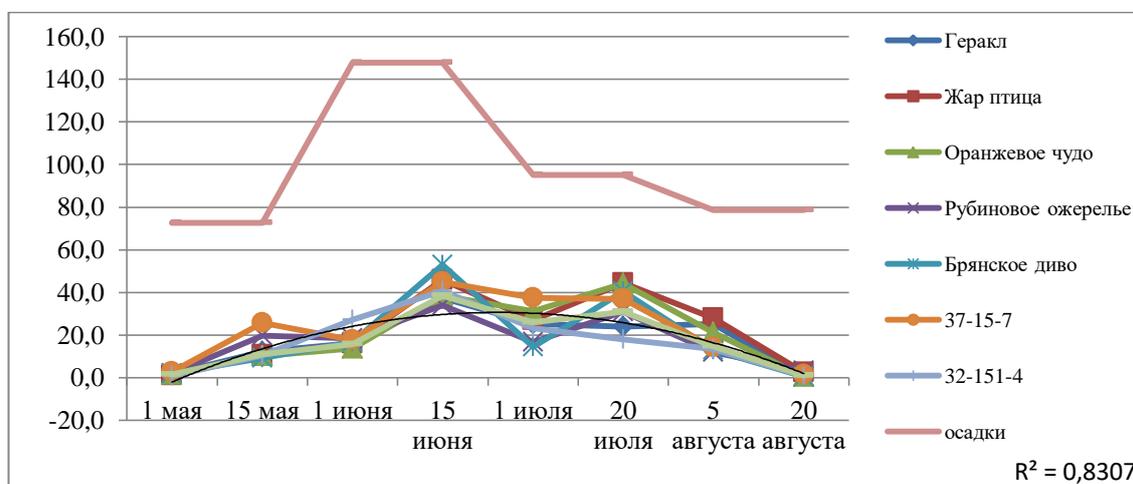
В пленочной теплице и открытом грунте длительность периодов от вегетации до цветения и плодоношения практически одинаков, но период плодоношения в теплице на две недели дольше, чем в открытом грунте (табл. 3).

Возделывание малины ремонтантной в открытом грунте и теплицах с пленочным и поликарбонатным покрытием осуществлялось по технологии однолетней культуры. В климатической камере наблюдали цикл развития растений по однолетней и двулетней технологии

**Таблица 3 – Феноритмика развития растений ремонтантной малины, в условиях закрытого грунта, в 2019-2022 гг.**

Дата	Начало цветения, дней	Созревание плодов, дней	Период плодоношения, дней
Пленочная теплица	53,2±2,06	81,1±4,07	85,0±10,6
Поликарбонатная теплица	43,6±4,21	62,1±5,03	110,0±9,8
Открытый грунт	53,0±3,79	89,6±5,03	60,0±12,6
Климатическая камера станции «Фитотрон»	37,0±4,62	83,0±7,59	180,0±15,2

Рост побегов в весенний период начинался при стабильном переходе растений через +5°C в открытом грунте и теплицах, в климатической камере после 50-60 дней покоя.



**Рисунок 4 – Динамика роста флориканов малины ремонтантной в открытом грунте, см**

В открытом грунте, динамика роста в течение вегетации менялась, по мере повышения средней температуры воздуха, темпы роста ускорялись и достигали максимума накануне цветения. Так же положительно влияло на интенсивность прироста увлажнение (количество осадков). На рисунке 4 мы видим, что динамика роста растений в открытом грунте коррелировалась с графиком осадков (рис. 4).

На рисунках 5, 6 и 7 зависимость динамики роста от графика осадков отсутствует. Растения развиваются равномерно до момента наступления фазы бутонизации, затем темпы роста снижаются и затухают к моменту наступления фазы плодоношения. В отличие от открытого грунта, где основным источником влаги стали осадки, в теплицах применялся регулярный полив. Это существенно повлияло на ритмичность динамики роста растений.

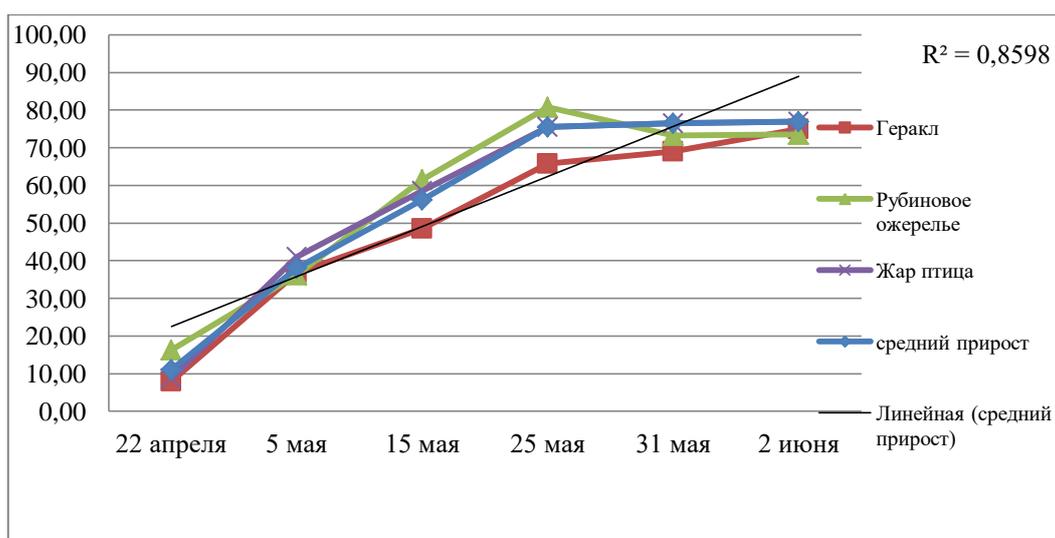


Рисунок 5 – Динамика роста флориканов малины ремонтантной в теплице с поликарбонатным покрытием, см

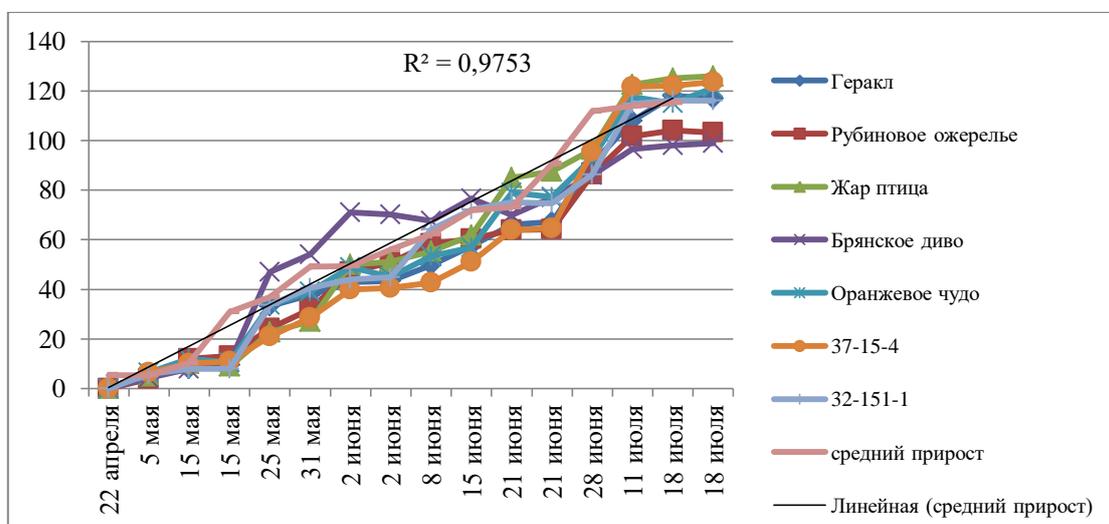


Рисунок 6 – Динамика роста флориканов малины ремонтантной в теплице с пленочным покрытием, см

При регулярном поливе в контролируемых условиях закрытого грунта у растений отсутствует явная ритмичность динамики роста.

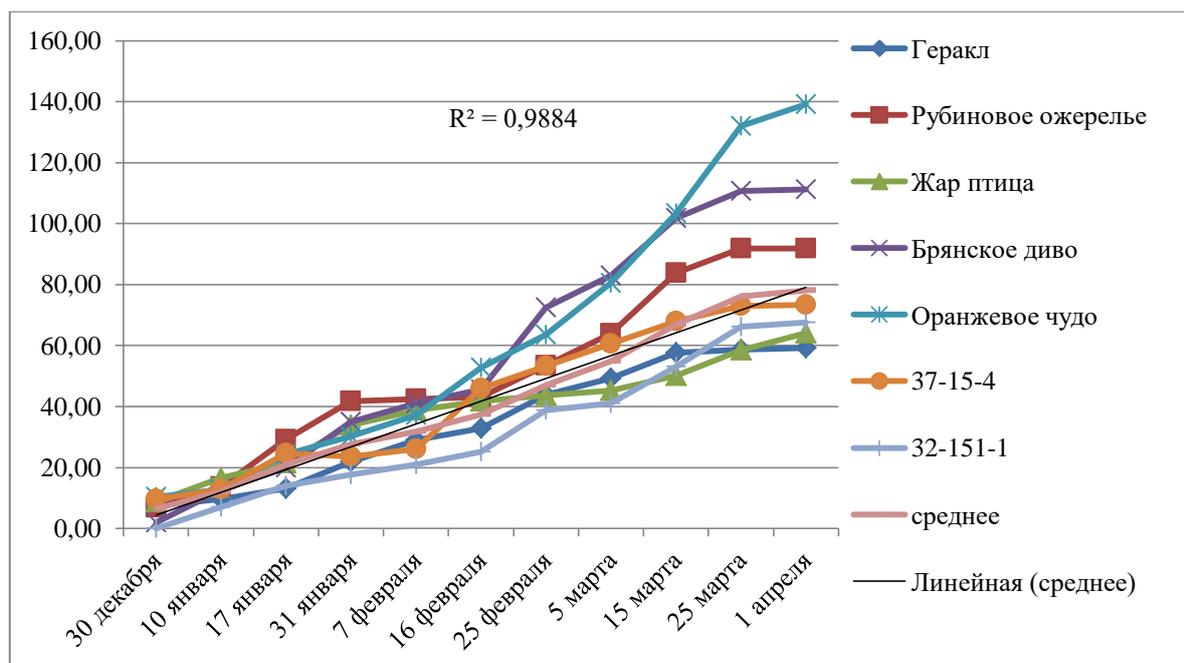


Рисунок 7 – Динамика роста флориканов малины ремонтантной в климатической камере станции «Фитотрон», см

Если сравнивать средний вес ягод, созревших при разных условиях, то получается, что в теплицах, не зависимо от их покрытия, качество плодов по размеру одинаково с открытым грунтом. На растениях, выращенных в контейнерной культуре в климатической камере, плоды уступают в размерах в среднем на 1,24 грамма (табл. 4).

Таблица 4 – Средняя продуктивность и средний вес плодов ремонтантной малины, в условиях закрытого и открытого грунта, в 2019-2022 гг.

Объект исследования	Средний вес плодов, г	Продуктивность, г/м <sup>2</sup>
пленочная теплица	4,54±0,72	1099,70±200,44
поликарбонатная теплица	4,65±1,18	1191,21±206,69
климатическая камера станции «Фитотрон»	3,35±0,40	907,62±121,13
открытый грунт	4,60±0,75	460,42±65,25

Наибольшая продуктивность с 1 м<sup>2</sup> была получена в теплице с поликарбонатным покрытием и составила в среднем более 1190 грамм. Около 1100 грамм плодов с 1 м<sup>2</sup> было получено в теплице с пленочным покрытием. Чуть менее 1 кг с 1 м<sup>2</sup> – в климатической камере. Наименьшая продуктивность за период исследования наблюдался у растений в открытом грунте. Важную роль в продуктивности сыграл период плодоношения.

Испытание ремонтантных сортов малины в закрытом и продленном грунте в сравнении с открытым грунтом показало, что в условиях Южного Прибайкалья возможно получение свежей ягоды в более ранние сроки, а так же продлить плодоношение на 10-14 дней без применения дополнительного обогрева.

Растения в закрытом грунте развиваются более равномерно, отсутствует явная ритмичность в динамике роста, а значит, отсутствует корреляционное влияние количества осадков.

Пленочное и поликарбонатное покрытие теплиц сохраняют качество ягод по размеру и внешнему виду. Средний размер ягод сохраняется.

Наибольшая продуктивность с 1 м<sup>2</sup> была получена в теплице с поликарбонатным покрытием, немногим уступала продуктивности в теплице с пленочным покрытием. Наименьшая продуктивность за период исследования наблюдался у растений в открытом грунте. Важную роль в продуктивности сыграл более длительный период плодоношения в закрытом грунте.

Работа выполнена за счёт средств, поступившие по Соглашению о предоставлении из бюджета Иркутской области гранта в форме субсидии на финансовое обеспечение затрат в связи с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в целях научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства № 3/22 от 04 марта 2022 года.

#### Список литературы

1. *Акимова С.В.* Несезонное производство ягодной продукции малины красной в условиях отапливаемых зимних теплиц / *С.В. Акимова, А.Н. Викулина, В.И. Деменко, В.В. Киркач, О.Н. Аладина, В.Д. Стрелец, Л.А. Паничкин* // Плодоводство, виноградарство. 2019. № 5. С. 58-66. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-5-58-66>
2. *Емельянова О.В.* Малина в теплице / *О.В. Емельянова* // Агробизнес, № 2 (48), 2018. с 32-38. [https://www.agbz.ru/upload/iblock/935/AB-\\_2\\_2018.pdf](https://www.agbz.ru/upload/iblock/935/AB-_2_2018.pdf)
3. *Киселева Е.Н.* Оценка сортов ремонтантной малины, возделываемой в продленном обороте / *Е.Н. Киселева, Л.Е. Камышова, А.М. Раченко* // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. Молодежный, 2021, 26-33. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47398569>
4. *Куликов И.М.* Производство плодов и ягод в мире/ *И.М. Куликов* , 0.3. *Метлицкий* // Плодоводство и ягодоводство России, ВСТИСП, М. - 2006. - С.99 - 112. <http://asprus.ru/blog/proizvodstvo-plodov-i-yagod-v-mire/>
5. *Матназарова, Д.И.* Биохимическая оценка ягод малины – начальный этап селекции на улучшение химического состава плодов/ *Д.И. Матназарова* // Вестник аграрной науки. – 2019. № 6(81). С. 166-170. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_41570170\\_63411080.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41570170_63411080.pdf)  
<http://dx.doi.org/10.15217/48484>
6. *Сагирова Р.А.* Современное состояние и перспективы развития промышленного садоводства в Иркутской области / *Сагирова Р. А.* // Вестник ИрГСХА, № 89., 2018, С. 23-29.
7. *Седов Е.Н.* Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур /под ред. *Е. Н. Седова.* – Орел: ВНИИСПК. - 1995. - 503 с.
8. *Седов Е.Н.* Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / *Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова* – Орел: Изд-во ВНИИСПК. - 1999. – 608 с.

9. *Graham J.* Breeding Plantation Tree Crops: Temperate Species / *Julie Graham and Nikki Jennings*, March 2009. pp.233-248. DOI:10.1007/978-0-387-71203-1\_7  
[https://www.researchgate.net/publication/227235114\\_Raspberry\\_Breeding](https://www.researchgate.net/publication/227235114_Raspberry_Breeding)
10. *Hodneffell, R.* Control of growth cessation and floral initiation in red raspberry (*Rubus idaeus* L.) cultivars of diverse origin in controlled and natural environments / *Hodneffell, R.; Heide, O.; Rivero, R.; Remberg, S.; Sønsteby, A.* // *Sci. Hortic.* 2018, 233, 412–420.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423818300864>
11. *Jennings, S.N.* Improvement of raspberry cultivars in Scotland. / *Jennings, S.N. and Brennan, R.M.* // *Acta Hortic.* 2002. 585, 179-183. DOI: 10.17660/ActaHortic.2002.585.27
12. *Marchi P. M.* Yield and quality of primocane-fruiting raspberry grown under plastic cover in southern Brazil / *P. M. Marchi, I. R. Carvalho, I. S. et al. Pereira* // *Scientia Agricola.* – 2019. - № 76(6). – С. 481-486. DOI: 10.1590/1678-992X-2018-0154
13. *Rachenko, M.A.* Suitability of primocane-fruiting raspberry varieties for cultivation in the extended cycle in the Southern Cisbaikalia growing conditions / *Rachenko, M.A., Kiseleva, E.N., Kamyshova, L.E., Rachenko, A.M.* // (2022) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 981 (2), статья № 022056.- DOI: 10.1088/1755-1315/981/2/022056

#### Сведения об авторах:

Киселева Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий инженер отдела Прикладных и экспериментальных разработок Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук. (664033, Россия, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, тел. 89148717921. e-mail: [elenasolya@mail.ru](mailto:elenasolya@mail.ru).)

Раченко Максим Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиолого-биохимической адаптации растений, заведующий отделом прикладных и экспериментальных разработок Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук.. (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, e-mail: [bigmks73@rambler.ru](mailto:bigmks73@rambler.ru); ORCID ID: 0000-0001-7644-7771)

Раченко Анна Максимовна – преподаватель - практик, кафедры земледелия и растениеводства ГАУ. (664038, Иркутская область, Иркутский район, Молодежный. ORCID ID: 0000-0001-5568-4938, e-mail: [bigmks73@rambler.ru](mailto:bigmks73@rambler.ru)).

УДК 633.111.1 «321»:631.527.5(571.53)

## АДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Н.Н. Клименко, И.Н. Абрамова, А.С. Клименко**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодёжный, Иркутский район, Россия

Климатические условия Иркутской области относятся к зоне рискованного земледелия. Это связано с экологическим различием почвенных особенностей, температурным режимом, количеством и распределением осадков по районам области. Следовательно, товаропроизводителям должны быть доступны сорта яровой пшеницы, которые способны в силу своих биологических особенностей давать высокие урожаи с хорошим качеством зерна. В этой связи ведется селекция яровой пшеницы с целью создания сортов обладающих хозяйственно-ценными признаками. В Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского ведется селекционная

работа по получению биотипов сорта Тулунская 11 и использование их в селекционной практике. Выделенные биотипы включаются в гибридизацию. В результате селекционной работы получен ценный исходный материал, который испытывается в селекционных питомниках.

*Ключевые слова:* селекция, яровая пшеница, линия, гибридизация, сорт, климат

Иркутская область имеет большую протяженность и простирается с юга на север. В этой связи климатические особенности существенно отличаются от географического положения, изменения рельефа, количества и размеров водных бассейнов в отдельных районах области. Поэтому вся система земледелия базируется на зональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в основу которой положены биологические особенности растений, правильное использование пашни в соответствии с ее плодородием и климатическими условиями региона. Таким образом, Иркутская область разделена на шесть климатических зон, характеризующихся определенным безморозным периодом, количеством осадков и суммой положительных температур в период вегетации растений [3]. Для каждой определенной зоны должны быть подобраны сорта с разной продолжительностью вегетационного периода, которые в силу своих биологических и адаптационных особенностей могут сформировать высокий и устойчивый урожай сельскохозяйственной продукции.

На долю отрасли растениеводства в Иркутской области приходится 42.1%. Пшеница, в структуре посевных площадей, занимает 34.3%. Доля пшеницы в общероссийском производстве составляет – 0.6% [2]. Некоторые показатели производства зерна пшеницы приведены в таблице 1. Анализ приведенных данных позволяет отследить важнейшие показатели производства зерна пшеницы в Иркутском регионе, а так же на территории Российской Федерации.

**Таблица 1 – Важнейшие показатели производства зерна пшеницы в Иркутской области [2, 12].**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Посевная площадь пшеницы в хозяйствах всех категорий, тыс. га	246.4	248.9	242.4	242.2	258.5
Валовой сбор пшеницы в хозяйствах всех категорий, тыс.т.	503.6	506.3	511.5	511.04	584.2
Урожайность пшеницы в хозяйствах всех категорий, т/га	2.05	2.04	2.11	2.11	2.26
Производство зерна на душу населения (кг):					
в Российской Федерации	927.0	771.0	744	859	759
в Иркутской области	361.5	325.3	310.1	362.4	322.0

Посевные площади не значительно увеличиваются по годам, максимальная посевная площадь пшеницы в хозяйствах всех категорий наблюдалась в 2021 г. Совершенствование систем земледелия и правильный подход к выбору сортов с учетом зональных особенностей позволяют

повышать урожайность и валовой сбор зерна год от года. Однако было отмечено снижение производства зерна на душу населения, как в регионе, так и по стране [2, 12].

В соответствии с реестром сортового районирования на 2022 год по Иркутской области в регионе районировано 15 сортов яровой пшеницы разных групп спелости (см. табл. 2) [3, 4, 5, 6, 7].

Таблица 2 – Посевные площади районированных сортов яровой пшеницы в Иркутской области, тыс. га

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
<b>Раннеспелые:</b>					
Тулун 15	3.60	2.53	2.852	3.13	3.12
Ирень	102.90	103.2	105.580	102.7	133.8
Новосибирская 15	2.90	6.3	3.115	0.35	0.52
Новосибирская 16	-	-	-	-	0.02
<b>Среднеранние:</b>					
Тулунская 12	21.28	25.8	7.958	2.62	1.18
Селенга	19.00	13.1	20.693	19.22	14.15
Бурятская остистая	58.50	47.5	53.598	59.9	62.68
Омская 32	0.40	0.03	0.682	0.94	0.78
Новосибирская 29	1.50	1.9	1.134	0.19	0.03
Памяти Юдина	8.00	8.83	10.129	10.8	11.63
Алтайская 70	1.35	1.025	6.483	10.1	9.76
Юната	4.60	3.34	0.227	2.04	0.55
Тулунская 11	6.50	2.17	12.109	12.05	8.46
Канская	-	-	0.011	0.2	-
Экстра	-	-	-	-	-
Итого по районированным сортам	230.93	215.939	242.422	224.28	248.27
Не районированные сорта	15.64	18.410	17.581	18.14	3.31

Данные таблицы 2 показывают, что из 15 районированных сортов яровой пшеницы в Иркутской области 4 сорта относятся к группе раннеспелых и 10 к группе среднеранних, один сорт твердой пшеницы – Юната, в том числе пять сортов в филиале Иркутского НИИСХ – Тулунской селекционной станции [3, 4, 5, 6, 7].

Каждый сорт обладает комплексными характеристиками к разным климатическим зонам, и соответственно нет сортов одинаково пригодных для всех зон и районов. Наибольшую площадь, из списка сортов, внесенных в реестр, для возделывания в нашем регионе, занимает сорт Ирень. В нем удачно сочетаются скороспелость, показатели качества зерна и относительная устойчивость к экологическим условиям произрастания. На втором месте по занимаемым площадям находятся сорта мягкой пшеницы Бурятская остистая и Селенга. Сорта, выведенные в Республике Бурятия, являются засухоустойчивыми, с высокой урожайностью, но имеют

продолжительный вегетационный период. Остальные сорта занимают меньшие площади в регионе [3, 4, 5, 6, 7].

Природно-климатические условия являются ограничительным барьером при выборе сорта. Наряду с районированными сортами часто высевают нерайонированные сорта яровой пшеницы, но площади их снижаются от 15,6 до 3,31 тыс. га [3, 4, 5, 6, 7].

В Иркутской области селекцией яровой пшеницы занимаются два учреждения: Иркутский НИИСХ и Иркутский государственный аграрный университет. В Иркутском ГАУ селекционную работу по яровой пшенице начал в 1949 г. В. К. Сверкунов [8]. В дальнейшем к селекционной работе подключились другие ученые. В результате селекционной работы были получены сорта яровой мягкой пшеницы: Ангара 86 (Наумова М. С.) и Студенческая (Наумова М. С., Абрамов А. Г.). Сорт Ангара 86 был районирован в 1989 г., а сорт Студенческая в 2004 г. [1, 8].

В таблице 3 приведены результаты урожайности сорта Тулунская 11, который относится к контрольному сорту по некоторым сортоучасткам Иркутской области [3, 4, 5, 6, 7].

**Таблица 3 – Продуктивность сорта Тулунская 11 на сортоучастках Иркутской области, ц/га**

Район	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Куйтунский	24.8	28.0	12.3	32.0	35.4
Нижнеудинский	35.3	28.8	37.8	46.6	42.4
Иркутский	19.1	14.2	26.1	24.3	14.5
Качугский	10.2	27.8	18.0	27.8	17.0

Анализ таблицы 3 показал, что по годам стабильной урожайности не наблюдается. Полученные результаты подтверждают, что регион находится в зоне рискованного земледелия. Наиболее высокая урожайность сорта Тулунская 11 в 2021 г. была получена на Нижнеудинском сортоучастке.

Можно отметить, что сорт Тулунская 11 в условиях подтаежной зоны на протяжении всех анализируемых лет показал высокие результаты по урожайности, следовательно, обладает высокой экологической пластичностью.

В научной литературе показано, что степень сформированности зародыша на начальных этапах онтогенеза оказывает существенное влияние на начальные этапы роста проростков и на продуктивность растений мягкой пшеницы. Существует предположение о том, что у сибирских сортов мягкой пшеницы, так же может передаваться по наследству и закрепляться в потомстве [10]. Исходя из выше изложенного в качестве объектов исследований были получены биотипы сорта Тулунская 11 [9]. У полученных биотипов определяли морфологические показатели развития зерновки и семенную продуктивность [10, 11]. Результаты полученных исследований приведены в таблице 4.

У сорта Тулунская 11 масса 1000 зерен (табл. 4) превышала показатели

контроля у шестого биотипа. Большое число продуктивных стеблей было сформировано у второго, четвертого и шестого биотипов, что отразилось на семенной продуктивности.

**Таблица 4 – Морфологические особенности формирования семенной продуктивности у биотипов мягкой пшеницы сорта Тулунская 11**

Биотип	Масса 1000 зерен, г.	Масса продуктивного колоса, г.	Продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Семенная продуктивность	
				г/м <sup>2</sup>	%
Контроль (сорт)	31,09±0,21	1,32±0,07	400	528±1,04	100
2	31,21±0,13	1,38±0,04	<b>495</b>	<b>683±5,12</b>	<b>129</b>
3	31,04±0,15	1,34±0,04	395	529±6,10	100
4	31,20±0,11	1,35±0,09	<b>425</b>	<b>574±1,12</b>	<b>109</b>
5	31,18±0,10	1,32±0,06	354	467±2,01	88
6	<b>33,66±0,17</b>	<b>1,40±0,07</b>	<b>550</b>	<b>770±4,04</b>	<b>146</b>
7	30,90±0,19	1,25±0,07	285	356±1,12	67

Примечание. n<sub>число повторностей</sub>=25; p<sub>уровень достоверности</sub>=0,95

Таким образом, семенная продуктивность в расчете на единицу площади превосходила контроль у второго, четвертого и шестого биотипов на 29; 9 и 46% соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что в качестве исходного селекционного материала можно использовать не только сорт, но и его биотипы, в частности второй, четвертый и шестой.

Изученные сорта и биотипы используются нами в селекционной практике. Получен ценный исходный материал, который испытывается в питомниках селекционного процесса (табл. 5).

**Таблица 5 – Характеристика хозяйственно-ценных признаков у селекционных линий (2019-2021 гг.)**

Линия	Урожайность за 3 года, т/га	Отклонение от стандарта	Содержание клейковины, %	Содержание белка, %
Линия АА-17	3.24	+0.87	35.13	16.45
Линия СТ-12	3.54	+1.17	31.35	15.00
Линия АА-5	4.45	+1.02	36.62	17.16
Тулунская 11 (контроль)	2.37	-	34.58	16.09

Указанные в таблице 5 данные позволяют сказать о том, что отобранные лучшие линии значительно превышали стандарт по урожайности. Качественные показатели у селекционных линий находились на уровне контроля.

Таким образом, селекционная работа ведется на выведение сортов яровой пшеницы с высокими количественными и качественными показателями.

### Список литературы

1. Авторское свидетельство №4932 Ангара 86 от 03.07.1989
2. Агропромышленный комплекс России в 2018 году, Москва, 2019, 553 с.
3. Агрофакт. Информационный бюллетень выпуск №1 (249) 2020. Министерство сельского хозяйства Иркутской области. – Иркутск, 2020 – 32 с.
4. Агрофакт. Информационный бюллетень выпуск №1 (260) 2021. Министерство сельского хозяйства Иркутской области. – Иркутск, 2021 – 34 с.
5. Агрофакт. Информационный бюллетень выпуск №1 (272) 2022. Министерство сельского хозяйства Иркутской области. – Иркутск, 2022 – 30 с.
6. Агрофакт. Информационный бюллетень выпуск №2 (226) 2018. Министерство сельского хозяйства Иркутской области. – Иркутск, 2018 – 40 с.
7. Агрофакт. Информационный бюллетень выпуск №2 (238) 2019. Министерство сельского хозяйства Иркутской области. – Иркутск, 2019 – 32 с.
8. *Алексеева К.А.* Селекция яровой пшеницы в Иркутской государственной сельскохозяйственной академии / К.А. Алексеева, Е.А. Абрамова, А.А. Андрусъ, А.Г. Абрамов // Студенческая научно-практическая конференция с международным участием «Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК» 25-26 марта. – 2015. – Часть II, Иркутск, С. 8-10.
9. *Илли И.Э.* Способ разделения семян мягкой пшеницы на внутрисортные генотипические популяции в разделительных растворах сахарозы различной плотности / И.Э. Илли, Г.Д. Назарова, О.А. Сигачева, В.В. Парыгин, С.В. Половинкина, Н.Н. Клименко // пат. 2416191 Рос. Федерация МПК А01G 7/00/, Заявитель и патентообладатель Иркутск ФГОУ ВПО ИрГСХА, №2009142652, заявл. 18.11.09; опубл. 20.04.11, Бюл. №11
10. *Клименко Н.Н.* Внутрисортные биотипы яровой пшеницы как исходный материал для создания засухоустойчивых сортов в условиях Предбайкалья, Дисс. на соиск. учен. степени канд. биол. наук, Тюмень, 2012, 138с.
11. *Клименко Н.Н.*, Использование биотипов в селекции сильных сортов мягкой пшеницы в условиях Предбайкалья / Н.Н. Клименко, С.В. Половинкина, Е.Н. Кузнецова, И.Н. Абрамова, И.Э. Илли // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса» посвященной памяти А. А. Ежевского, Иркутск, 2018, с. 28-35.
12. Росстат озвучил показатели сбора зерна в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/37289-rosstat-ozvuchil-pokazateli-sbora-zerna-v-2021-godu/>. – 02.11.2021.

### Сведения об авторах

**Клименко Наталья Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агроэкологии и химии агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89500543840, e-mail: [klimenko.natali.404@yandex.ru](mailto:klimenko.natali.404@yandex.ru)).

**Абрамова Ирина Николаевна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89646579842, e-mail: [irinanikabramova@mail.ru](mailto:irinanikabramova@mail.ru)).

**Клименко Анастасия Сергеевна** – студентка 2 курса направления 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза факультета биотехнологии и ветеринарной медицины (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89500543840, e-mail: [klimenko.natali.404@yandex.ru](mailto:klimenko.natali.404@yandex.ru)).

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЕВООБОРОТАХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**

**З.В. Козлова, Ш.К. Хуснидинов**

ФГБНУ «Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,  
г. Иркутск, Россия

В кормовых специализированных севооборотах изучена сравнительная оценка качества зеленой массы многолетних культур (клевер луговой, сверби́га восточная, козлятник восточный). Полевые опыты выполнялись на опытном поле Иркутского научно-исследовательского института. Почва - серая лесная. Результаты исследований показали, что наиболее высокая урожайность зеленой массы среди многолетних культур получена у клевера лугового на втором поле второго кормового севооборота 23,0 т/га и у сверби́ги восточной в третьем севообороте - 21,0 т/га, наименьшая у козлятника в четвертом кормовом севообороте – 7,0 т/га. По результатам химического анализа надземной растительной массы установлено, что наиболее высокая доля сырого протеина отмечена у сверби́ги – 19,8%, далее клевера лугового 18,1-19,0% и козлятника восточного 18,3%. Анализируя показатели сырой клетчатки можно сказать, что у всех видов многолетних трав показатели были в пределах 11,5-12,6%. Наибольшая массовая доля сырой золы отмечена у сверби́ги восточной – 13,8%, чуть меньше 9,8% у козлятника и 7,1-7,8% у клевера лугового. Таким образом, среди многолетних культур наилучшим было второе поле клевера лугового во втором кормовом севообороте.

*Ключевые слова:* клевер луговой, сверби́га восточная, козлятник восточный, кормовые севообороты, сравнительная оценка, протеин, каротин.

В целях обеспечения животноводства качественными и сбалансированными по питательным элементам кормами ведется разработка энергоресурсосберегающих приемов, технологий, позволяющих без существенных затрат повысить продуктивность пашни, улучшить качество кормов. Для этого нужно решить проблему увеличения заготовок кормов, с высоким содержанием белка и энергии, с наименьшими затратами, используя биологические возможности многолетних культур. Наиболее дешевым и доступным источником кормов являются многолетние травы. Эти культуры используются для получения высокопитательной кормовой массы, богатой протеином, углеводами, ценными аминокислотами, макро и микроэлементами [3,4,5].

Использование бобовых и бобово злаковых травосмесей многолетних трав в севооборотах увеличивает урожай зерновых, пропашных культур за счет обогащения почвенной среды легкоусвояемым азотом. При этом увеличивается эффективность других агротехнических мероприятий и усиливается действие питательных веществ [2,7,8].

Впервые в Иркутской области проведена сравнительная оценка качества зеленой массы многолетних культур (клевер луговой, сверби́га восточная, козлятник восточный) в специализированных кормовых севооборотах для получения высококачественных кормов.

**Цель исследований.** Провести сравнительную оценку качества зеленой массы многолетних культур в специализированных севооборотах для получения высококачественных кормов.

**Задачи исследований:** а) провести сравнительную оценку качества зеленой массы многолетних кормовых культур; б) оценить продуктивность кормовых севооборотов.

**Объекты и методы исследования.** Для изучения сравнительной оценки качества зеленой массы многолетних культур и получения высококачественных кормов в специализированных кормовых севооборотах на опытном поле, расположенном в Иркутском районе в с. Пивовариха было заложено четыре кормовых севооборота.

Кормовые специализированные севообороты были заложены во времени и пространстве. Предшественник пар чистый. В 2021 году было заложено четыре четырехпольных кормовых севооборота. В каждом севообороте за основу выбрана пятикомпонентная смесь: горох + вика + овес + ячмень + пшеница (на сенаж). В 2022 году в схему полевого опыта были внесены изменения: в каждый кормовой севооборот было добавлено по одному полю севооборота. Схема пятипольных кормовых севооборотов представлена в таблице 1.

Почва опытного участка серая лесная тяжелосуглинистая. В 0-20 см слое почвы содержится: гумуса 5,2 %,  $P_2O_5$  16 мг/100 г. и  $K_2O$  9,2 мг/100 г. (по Кирсанову), рН сол. 4,7-4,9; сумма поглощенных оснований 24,0 мг экв./100 г. почвы; степень насыщенности основаниями составляет 75 %.

Таблица 1 – Схема опыта

№	Состав и чередования сельскохозяйственных культур
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горох + вика+ овес + ячмень + пшеница (зеленая масса)</li> <li>2. Ячмень (фураж)</li> <li>3. Вика + овес ((50 %+50 %) зеленая масса))</li> <li>4. Ячмень (фураж)</li> <li>5. Горох + овес (зеленая масса)</li> </ol>
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горох + вика+ овес + ячмень + пшеница (зеленая масса)</li> <li>2. Клевер 2 года</li> <li>3. Клевер 2 года</li> <li>4. Клевер + ячмень</li> <li>5. Овес (фураж)</li> </ol>
3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. свербига восточная 1 года</li> <li>2. свербига восточная 1 года</li> <li>3. свербига восточная 2 года</li> <li>4. Горох + вика+ овес + ячмень + пшеница (зеленая масса)</li> <li>5. овес (фураж)</li> </ol>
4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Козлятник восточный (1года)</li> <li>2. Козлятник восточный (2 года)</li> <li>3. Козлятник восточный (1 года)</li> <li>4. Горох + вика+ овес + ячмень + пшеница (сенаж)</li> <li>5. Пшеница (фураж)</li> </ol>

Повторность трехкратная. Площадь одной опытной делянки 72 м<sup>2</sup> (длина 12 м и ширина 6 м). Общая площадь опытного участка 43,2 соток.

Норма высева - рекомендованная в зоне. Срок посева – вторая декада мая. В опытах высевались районированные сорта сельскохозяйственных культур: Ячмень – сорт Биом, Овес – Ровесник, Горох посевной – Агроинтел, Пелюшка – Эврика, Пшеница – Ирень, Вика – Люба, Клевер луговой – Родник Сибири.

В течение вегетации у зерновых культур отмечали следующие фазы развития: всходы, кущение, стебление, выход в трубку, колошение (колосовые) или выметывание (овес), цветение и созревание. У многолетних бобовых культур: всходы, бутонизация, цветение. В середине вегетации определялась засоренность по всем культурам, вид и количество сорняков.

В почвенных образцах определяли содержание: гумуса – по Тюрину, содержание нитратного азота определяли ионометрическим методом по ГОСТу – 20951-86; подвижный фосфор и калий - по методу Кирсанова.

Засоренность сельскохозяйственных культур определялась в каждом севообороте в 3-х кратной повторности по полным всходам и перед уборкой с учетной площади 0,25 м<sup>2</sup>. Метод определения глазомерный и количественный. Подсчитывают число сорняков по видам и их общее количество.

Учет урожая клевера лугового, свербиги восточной и козлятника восточного проводился в фазе цветения (15-20 июля), горохо – овса и смеси вико-овес - в фазе образования бобов в 1-2 ярусах. Учет урожая зерновых культур проводился комбайном «Сампо – 500», кормовых – вручную скашиванием косой делянок площадью 25 м<sup>2</sup> на каждой повторности.

В период учетов урожайности отбирали образцы зеленой массы на содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы и каротина.

Проводились фенологические наблюдения за наступлением основных фаз развития сельскохозяйственных культур.

Урожайные данные обработаны методом по методике Б.А. Доспехова [1].

**Результаты исследований.** Погодные условия способны оказывать существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и их качество. Метеорологические условия вегетационного периода 2022 года отличались от среднемноголетних данных. Во все месяцы вегетационного периода среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетней, а сумма выпавших осадков – намного ниже. За май-сентябрь осадков выпало 192,1 мм, что на 153,6 мм меньше среднемноголетних. Величина урожая оказывается в непосредственной зависимости от количества осадков. В целом 2022 год по метеоданным можно отнести к не особо благоприятному году для роста и развития растений.

Наиболее высокая урожайность зеленой массы среди многолетних культур получена у клевера лугового на втором поле второго кормового

севооборота 23,0 т/га и у свербиги восточной в третьем севообороте - 21,0 т/га.

Наименьшая урожайность получена у козлятника в четвертом кормовом севообороте – 7,0 т/га. Низкая урожайность зеленой массы козлятника восточного получена из-за частичной изреженности посевов.

Энергетическая ценность корма у многолетних культур составила: наибольшая у клевера 27,2-39,1 ГДж/га, чуть ниже у свербиги 30,4-35,7 и наименьшая у козлятника 11,9 ГДж/га соответственно (табл. 2).

**Таблица 2 – Урожайность зеленой массы многолетних культур в кормовых севооборотах**

Культура	Урожайность зеленой массы, т/га	Выход, т/га		О.Э. ГДж/га	Содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице, гр.
		к.ед.	переваримого протеина		
Клевер 2 года	16,0	2,5	0,34	27,2	137,6
Клевер 2 года	23,0	3,6	0,49	39,1	138,5
Свербига восточная	21,0	2,1	0,25	25,7	121,4
Козлятник восточный	7,0	1,4	0,23	11,9	164,7

Анализируя данные урожайности зеленой массы однолетних кормовых культур можно сделать вывод, что в каждом кормовом севообороте пятикомпонентная смесь (горох + вика + овес + ячмень + пшеница) имела хороший показатель урожайности от 11,0 до 18,5 т/га, смесь вики с овсом и горохоовсяная смесь также имели хорошую урожайность зеленой массы 17,0-18,0 т/га. Из зернофуражных культур наименьшая урожайность зерна получена у пшеницы – 1,8 т/га (табл. 3).

**Таблица 3 – Оценка сравнительной продуктивности сельскохозяйственных культур в кормовых севооборотах**

Севообороты	Урожайность, т/га		Выход, т/га		О.Э. ГДж/га	Содержание переваримого протеина в 1 к.ед. гр
	зерно	зеленная масса	к.ед.	переваримый протеин		
1. Смесь 5-к	-	11,0	3,6	0,37	20,9	104,6
2. Ячмень (1 поле)	3,6	-	3,9	0,34	43,1	88,3
3. Вика + овес	-	17,0	5,3	0,58	30,6	110,0
4. Ячмень (2 поле)	3,2	-	3,5	0,31	38,7	90,4
5. Горох + овес	-	18,0	3,9	0,35	32,4	90,0
<b>Среднее</b>	<b>3,4</b>	<b>15,3</b>		<b>0,39</b>		<b>96,6</b>

1. Смесь 5-к	-	17,0	3,8	0,39	32,3	104,6
2. Клевер (2 года)	-	16,0	2,5	0,34	27,2	137,6
3. Клевер (2 года)	-	23,0	3,6	0,49	39,1	138,5
4. Ячмень + клевер	2,6	-	2,8	0,25	30,9	91,5
5. Овес	3,5	-	3,1	0,31	34,1	100,2
<b>Среднее</b>	<b>3,0</b>	<b>18,6</b>		<b>0,35</b>		<b>114,4</b>
1.Свербига (1 года)	-	-	-	-	-	-
2. Свербига (1 года)	-	-	-	-	-	-
3. Свербига (2 года)	-	21,0	2,1	0,25	35,7	121,4
4. Смесь 5-к	-	16,0	3,6	0,37	30,4	104,6
5. Овес	2,6	-	2,3	0,23	25,3	100,2
<b>Среднее</b>	<b>2,6</b>	<b>18,5</b>		<b>0,28</b>		<b>108,7</b>
1. Козлятник (1 года)	-	-	-	-		-
2. Козлятник (2 года)	-	7,0	1,4	0,23	11,9	164,7
3. Козлятник (1 года)	-	-	-	-	-	-
4. Смесь 5-к	-	18,0	5,0	0,52	34,2	104,6
5. Пшеница	1,8	-	1,8	0,16	19,8	90,0
<b>Среднее</b>	<b>1,8</b>	<b>12,5</b>		<b>0,30</b>		<b>119,7</b>

Среди видов многолетних трав высокой урожайностью сухого вещества 5,4 т/га характеризовалось второе поле клевера лугового во втором кормовом севообороте, немного меньше 3,7 т/га показало себя первое поле клевера в этом же севообороте (табл. 4). Содержание сухого вещества свербиги восточной составило 3,1 т/га, козлятника восточного соответственно 2,03 т/га.

Наряду с урожайностью кормовой массы важное значение имеет массовая доля сырого протеина, клетчатки, золы и каротина. По результатам химического анализа надземной растительной массы установлено, что наиболее высокая доля сырого протеина отмечена у свербиги – 19,8 %, далее клевера лугового 18,1-19,0% и козлятника восточного 18,3%. Анализируя показатели сырой клетчатки можно сказать, что у всех видов многолетних трав показатели были в пределах 11,5-12,6%.

Наибольшая массовая доля сырой золы отмечена у свербиги восточной – 13,8%, чуть меньше 9,8% у козлятника и 7,1-7,8% у клевера лугового.

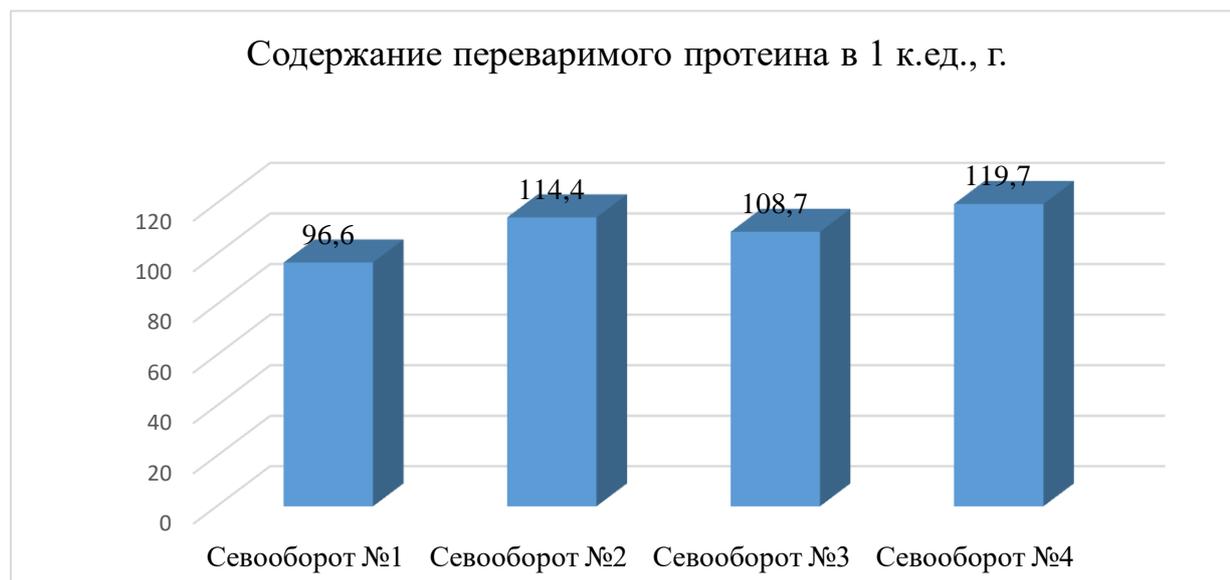
Анализ таблицы 4 показывает, что наибольшее содержание каротина получено у свербиги восточной 91,32 мг/кг, далее показатели многолетних культур снижаются: 40,65 мг/кг у козлятника и 32,00-39,93 мг/кг у клевера лугового.

**Таблица 4 – Урожайность и качество кормовой массы многолетних культур в кормовых севооборотах**

Культура севооборота	Урожайность сухого вещества в т/га	Массовая доля сырого протеина, %	Массовая доля сырой клетчатки, %	Массовая доля сырой золы, %	Массовая доля каротина, мг/кг
Козлятник восточный	2,03	18,3	12,6	9,8	40,65
Свербига восточная	3,1	19,8	11,5	13,8	91,32
Клевер луговой 1 поле	3,7	19,0	12,5	7,8	32,00
Клевер луговой 2 поле	5,4	18,1	12,1	7,1	39,93

Это возможно объяснить тем, что количество каротина у многолетних бобовых культур может изменяться в зависимости от фаз развития растений. Все образцы для анализа отбирались в фазу полного цветения растений. Сказывается тот фактор, когда количество каротина к фазе полного цветения у многолетних бобовых культур снизилось.

Обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином составила в горохоовсяной смеси 90 г, викоовсяной 110 г и у пятикомпонентной смеси 104,6 г соответственно. Из многолетних культур максимальное значение данного показателя получено у козлятника 164,7 г у клевера этот показатель составил 137,6-138,5 г и у свербиги 121,4 г.



**Рисунок 1 – Содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице, г.**

Анализируя данные содержания переваримого протеина в 1 кормовой единице в среднем по севообороту можно сделать вывод, что в севооборотах с присутствием полей многолетних культур этот показатель выше, чем в севообороте без полей многолетних культур (рисунок 1). Так в первом севообороте без полей многолетних культур показатель переваримого протеина составил 96,6 г в севообороте с двумя полями клевера лугового 114,4 г в севообороте

с полями свербиги восточной 108,7 г и наибольший показатель содержания переваримого протеина в 1 кормовой единице получен в севообороте с полями козлятника восточного – 119,7 г.

**Выводы.** 1. Получены экспериментальные данные, по сравнительной оценке, качества зеленой массы многолетних кормовых культур (клевер луговой, свербига восточная, козлятник восточный) в специализированных севооборотах для получения высококачественных кормов.

2. Среди многолетних культур наилучшим было второе поле клевера лугового во втором кормовом севообороте.

3. По урожайности зеленой массы клевер луговой превзошел поля свербиги восточной на 8,6%, поля козлятника восточного на 69,5%, по содержанию переваримого протеина на 53%, количеству обменной энергии на 34,2%.

### Список литературы

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта с основаниями статистической обработки результатов исследований / *Б.А. Доспехов* – М: Колос, 1979. – 415 с.

2. *Зарьянова З.А.* Экологическая оценка различных видов и сортов многолетних трав в условиях Орловской области / *З.А. Зарьянова, С.В. Кирюхин, А.А. Осин* // Земледелие, 2016. - №4. – С. 39.

3. *Козлова З.В.* Биоэкологическое влияние клевера лугового в кормовых севооборотах на элементы плодородия почв / *З.В. Козлова, Ш.К. Хуснидинов* // Вестник ИрГСХА. – 2016. – № 76. – С. 48-53.

4. *Козлова З.В.* Оценка средообразующей роли клевера лугового в кормовых севооборотах Предбайкалья / *З.В. Козлова, Ш.К. Хуснидинов, Р.В. Замациков, С.Г. Гренда* // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 2. – С. 94-98.

5. *Косолапов В.М.* Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / *В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов, Г.И. Ившин* // ФГБНУ ВНИИ кормов им. Вильямса РАН. – М.: Наука, 2015. – 545 с.

6. *Новоселова Н.А.* Адаптивная селекция и сорта клевера нового поколения для различных почвенно-климатических условий России / *Н.А. Новоселова, М.Ю. Новоселов, С.А. Бекузарова* // Адаптивное кормопроизводство проблемы и решения. – М.: ФГБУ «Росинфорагротех», 2002. – С. 271.

7. *Хуснидинов Ш.К.* Сидеральная система земледелия Предбайкалья: монография / *Ш.К. Хуснидинов, Н.Н. Дмитриев, Г.О. Такаландзе, Р.В. Замациков* – Москва: Изд-во Перо, 2014. – 252 с.

8. *Menning P.*, Charakterisierung und bewertung der struktur landwirtschaftlich genutzter boden// Tag. Akad. Land. Wiss., DDR, 1983, № 215, p. 5-15.

### Сведения об авторах:

**1. Козлова Зоя Васильевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией кормопроизводства, Научно-исследовательский институт (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Пивовариха, ул. Дачная, 14, тел. 89834025646, e-mail: [zoia.kozlova.1983@mail.ru](mailto:zoia.kozlova.1983@mail.ru)).

**2. Хуснидинов Шарифзян Кадирович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории кормопроизводства, Научно-исследовательский институт (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Пивовариха, ул. Дачная, 14).

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Королева Е.В.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»,  
*г. Кострома, Россия*

Аннотация: В статье рассматриваются практические подходы к оценке платежеспособности и ликвидности сельскохозяйственных предприятий Костромской области, определено влияние факторов на данные экономические категории.

Основная цель данного исследования состоит в изучении уровня платежеспособности сельскохозяйственных предприятий Костромской области.

Задачами исследования являются: проведение анализа ликвидности сельскохозяйственных предприятий региона, определение уровня их платежеспособности и выявление факторов, оказывающих влияние на платежеспособность сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Информационной базой являлась бухгалтерская отчетность сельскохозяйственных предприятий Костромской области.

*Ключевые слова:* платежеспособность, ликвидность, финансовое состояние, сельскохозяйственное предприятие

Платежеспособность является важным элементом финансового состояния предприятия, который отражает его возможности своевременно и в полном объеме погашать свои текущие обязательства, что в свою очередь зависит от эффективности использования оборотных средств хозяйствующего субъекта.

Платежеспособность отражает внешний аспект финансовой устойчивости предприятия, смысл которой связан с эффективным управлением активов предприятия. Для подтверждения платежеспособности проверяют: наличие денежных средств на расчетных счетах, краткосрочные финансовые вложения. Эти активы должны иметь оптимальную величину. С одной стороны, чем значительнее размер денежных средств на счетах, тем с большей вероятностью можно утверждать, что субъект располагает достаточными средствами для текущих расчетов и платежей [4].

Основные причины низкой платежеспособности – это невыполнение плана продаж продукции, неэффективная структура капитала предприятия, его оборотных активов, недостаточная обеспеченность финансовыми ресурсами, возникающие платежные разрывы в поступлении платежей от покупателей, сложности взыскания дебиторской задолженности и другие [2].

Анализ ликвидности осуществляется по данным бухгалтерского баланса, при этом баланс будет считаться ликвидным, если сумма текущих ликвидных активов превышает размер соответствующих краткосрочных пассивов.

**Таблица 1 – Оценка ликвидности сельскохозяйственных предприятий Костромской области, тыс. руб.**

Показатели	2018г.	2019г.	2020г.
Наиболее ликвидные активы, А1	1088781	1093107	1372580
Быстрореализуемые активы, А2	1138202	1385262	1766173
Медленно реализуемые активы, А3	5243411	5324554	5760742
Трудно реализуемые активы, А4	5303267	4474115	6133438
Наиболее срочные пассивы, П 1	1587642	1410026	1584672
Краткосрочные пассивы, П2	1003653	905514	1341373
Долгосрочные пассивы, П3	2011172	1949506	2384281
Постоянные пассивы, П4	8391969	9032016	9713671

Для определения ликвидности баланса следует сопоставить итоги групп по активу и пассиву. Баланс считается абсолютно ликвидным, если выполняются следующие условия:  $A1 < P1$ ;  $A2 > P2$ ;  $A3 > P3$ ;  $A4 < P4$ .

Фактические соотношения групп активов и пассивов свидетельствует о том, что фактические соотношения активов и пассивов выглядят следующим образом:

2018г.	2019г.	2020г.
$A1 < P1$	$A1 < P1$	$A1 < P1$
$A2 > P2$	$A2 > P2$	$A2 > P2$
$A3 > P3$	$A3 > P3$	$A3 > P3$
$A4 < P4$	$A4 < P4$	$A4 < P4$

За период с 2018 по 2020 гг. сельскохозяйственные товаропроизводители Костромской области сформировали баланс, который не является абсолютно ликвидным, так как соответствующие группы ликвидных средств не смогут обеспечить своевременное погашение обязательств. Недостаток наиболее ликвидных активов приведет к затруднению в погашении кредиторской задолженности. Однако наличие

других видов оборотных активов (дебиторской задолженности и запасов), формирующих быстрореализуемые и медленно реализуемые активы позволят рассчитаться с другими краткосрочными и долгосрочными обязательствами предприятий, что свидетельствует о перспективной ликвидности сводного баланса. Превышение собственного капитала над труднореализуемыми активами говорит о том, что сельскохозяйственные предприятия обладают финансовой устойчивостью и имеют собственные источники для формирования оборотных активов [3].

Наличие ликвидных активов, за счет которых может осуществляться оплата обязательств, характеризует платежеспособность, которая может быть оценена с помощью коэффициентов ликвидности.

**Таблица 2 – Показатели платежеспособности сельскохозяйственных предприятий Костромской области**

Показатели	Нормативное значение	2018г.	2019г.	2020г.
Коэффициент абсолютной ликвидности	>0, 2	0,45	0,46	0,47
Коэффициент быстрой ликвидности	>0,8	0,93	1,06	1,06
Коэффициент текущей ликвидности	>2	2,57	2,78	2,53

Рассчитанные показатели ликвидности превышают минимальные нормативные значения, что позволяет сделать вывод о платежеспособности аграрных предприятий Костромской области, имеющих достаточный размер ликвидных активов для погашения краткосрочных обязательств. Однако, высокий уровень данных коэффициентов обусловлен не столько наличием собственных ликвидных активов, сколько возможностью их формирования за счет средств государственной поддержки, которые способствовали формированию имущественного и производственного потенциала сельскохозяйственных товаропроизводителей [1].

Фактическое значение коэффициента абсолютной ликвидности позволяет сделать вывод о том, что аграрные организации имеют необходимый уровень денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, позволяющий им своевременно погасить 45-47% всей возникающей кредиторской задолженности. Коэффициент текущей ликвидности говорит о том, что наличие ликвидных активов достаточно для погашения текущих пассивов.

В процессе факторного анализа платежеспособности рассматривались такие факторы, как изменение текущих пассивов, постоянных активов и инвестированного капитала [5]. Факторный анализ проведен с использованием компьютерной программы «Альт-Финансы», позволяющей

в автоматическом режиме оценивать различные стороны финансового состояния предприятий.

Таблица 3 – Факторный анализ коэффициента текущей ликвидности

Показатели	2018г.	2019г.	2020г.
Коэффициент общей ликвидности	2,57	2,78	2,53
Изменение коэффициента текущей ликвидности – всего, в том числе за счет	-	0,21	-0,25
Изменения инвестированного капитала	-	0,24	0,48
Изменения постоянных активов	-	-0,07	-0,33
Изменения текущих пассивов	-	0,04	-0,41

Результаты факторного анализа свидетельствуют о том, что в 2019 году текущий коэффициент ликвидности увеличился на 0,21. Данный рост связан с положительным влиянием двух факторов – роста инвестированного капитала и текущих пассивов. Однако повышение постоянных активов негативно сказалось на величине коэффициента общей ликвидности, что привело к снижению уровня ликвидности и платежеспособности в этом периоде [6].

В 2020 году произошло снижение коэффициента текущей ликвидности на 0,25, что говорит о снижении общего уровня платежеспособности предприятий отрасли. На эту ситуацию в большей мере повлияли два фактора: это рост постоянных пассивов и увеличение текущих пассивов. При этом рост инвестированного капитала привел к повышению общего уровня ликвидности предприятий.

Таким образом, проведенный анализ свидетельствует о том, что аграрные предприятия Костромской области имеют средний уровень ликвидности и платежеспособности, имеют возможность своевременного погашения текущих обязательств. Основным фактором, который оказал положительное влияние на платежеспособность предприятий оказал рост инвестированного капитала, который был сформирован с участием средств государственной поддержки, которая позволила сельскохозяйственным товаропроизводителям активизировать свою текущую и инвестиционную деятельность, укрепить финансовую устойчивость.

#### Список литературы

1. Василькова Т.М. Анализ уровня финансирования и распределения средств государственной поддержки в аграрной сфере Костромской области / Т.М. Василькова // Экономика АПК региона в условиях внешних и внутренних угроз: вызовы, задачи и тенденции развития : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции / Отв. Редактор И.В. Жуплей. – 2020. – с.156-162.

2. Зорин А.В. Финансовые инструменты государственной поддержки развития производства сельскохозяйственной продукции / А.В. Зорин // Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания :

материалы Международной научно-практической конференции, посвященной юбилею Заслуженного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Гавриловой Натальи Борисовны. – 2020. – с. 803-807.

3. *Иванова О.Е., Гуляева А.А.* Инструменты развития ведения бизнеса сельскохозяйственными товаропроизводителями / *О.Е. Иванова, А.А. Гуляева* // Социально-экономическая обусловленность предпринимательства, малого и среднего бизнеса и общества: сильные идеи для нового времени : сборник статей первой межрегиональной научно-практической конференции: Кострома. – 2021. – с.148-151.

4. *Королева Е.В.* Финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей Костромской области // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе. Сборник статей 71-й международной научно-практической конференции. – Караваево: Костромская ГСХА, 2020. – с.92-98.

5. *Королева Н.Л.* Опасности, угрозы, риски производственной безопасности сельскохозяйственной организации / *Н.Л. Королева* // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе : сборник статей 71-й международной научно-практической конференции. В 3-х томах. /Под редакцией Ю.И. Сидоренко, Н.А. Середы. – 2020. – с.98-106.

6. *Максимова Е.А., Королева Е.В.* Финансовая устойчивость сельскохозяйственных товаропроизводителей Костромской области //Актуальные вопросы развития науки и технологий. Сборник статей молодых ученых по материалам 71-й студенческой научной и 72-й межрегиональной студенческой научной конференций. – Караваево: Костромская ГСХА, 2021. – с. 388-394.

#### **Сведения об авторе**

Королева Елена Владимировна – кандидат экономических наук, доцент Костромской государственной сельскохозяйственной академии ((156530, Костромская область, Костромской район, Караваевское с/п, Ул. Учебный городок, д. 34, тел. 89109546078, e-mail: [koroleva.44@mail.ru](mailto:koroleva.44@mail.ru))

**УДК 338.456.2**

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА КОНСАЛТИНГОВЫХ УСЛУГ В РОССИИ**

**Корчагина Д. В., Дейч О. И.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Россия*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются теоретические аспекты консалтинга – его проблемы и перспективы. На сегодняшний день трудно представить себе по-настоящему успешный бизнес, который не пользуется консалтинговыми услугами. Консалтинг помогает решить большинство проблем, которые возникают во время введения бизнеса. Расширение пространства бизнеса на внутреннем и внешних рынках выявляет жесткую необходимость внедрения современных технологий и методов менеджмента предприятий. Важным аспектом в деятельности компании становится повышение их конкурентоспособности, эффективное внедрение теории в практику.

**Ключевые слова:** консалтинг, консалтинговые услуги, компания, рынок, бизнес

Консалтинг – это вид профессиональных услуг, предоставляемых клиентам, которые хотят развивать, улучшать определенные процессы и оптимизировать свой бизнес.

Поскольку консультанты дают советы на конкретные вопросы, их работа по большей части состоит из анализа данных. Проект обычно выполняется следующим образом:

1. Определение проблемы
2. Подход
3. Сбор данных
4. Анализ данных
5. Консультация
6. Осуществление

В рамках данной цели консалтинг решает следующие задачи:

1. Повышение качества работы управленческих структур организации;
2. Соотнесение интересов компании и общества с целью обнаружения точек соприкосновения;
3. Развитие новых техник управления в компании;
4. Помощь клиенту в принятии решений в ситуациях изменения внешней конъюнктуры и/или внутреннего состояния компании;
5. Помощь в выработке стратегии и тактики дальнейшего развития бизнеса [3].

Консалтинг оказывается полезным, когда фирма намеревается завоевать новую аудиторию или вывести на рынок новый вид продукции. Так же эта услуга может помочь решить внутренние проблемы среди управленческого персонала, решить разногласия между собственником и топ – менеджерами [6].

Данная отрасль в качестве самостоятельной сферы бизнеса позиционировала себя около пятидесяти лет назад. С тех пор консалтинг развивался довольно быстро. Несмотря на активный интерес к сфере консультирования в современной литературе, консалтинг по-прежнему мало изучены и мало понятен даже профессионалам. Специалисты в данной сфере никак не могут прийти к общему определению продукта и рамок консультационной деятельности. Не говоря уже о том, что никто не может оценить реальную эффективность консалтинга. В мире существует огромное количество консалтинговых компаний, и каждая из них придает понятию "консалтинг" свой собственный смысл, каждая по-своему интерпретирует содержание консалтинга, ориентируясь на собственную практику [2].

В российской реальности консалтинг постепенно развивается и увеличивает долю в общем рынке услуг, подтверждая свою необходимость и востребованность открытием новых консалтинговых компаний и расширением перечня оказываемых ими услуг [2].

Ключевой аспект ведения бизнеса на сегодняшний день – это стремительное развитие конкуренции в условиях быстроразвивающихся бизнес-проектов и их успешное функционирование. Долгосрочная работа любой компании заключается в активном спросе со стороны клиентов, в

устойчивом развитии организации и ее общая производственная эффективность. По этой причине консультационная поддержка является необходимой для грамотного ведения бизнеса [5].

Главная суть консалтинга заключается в росте менеджмента, производительности труда, результативности каждого сотрудника, а также общей эффективности в деятельности [4].

Далее важным аспектом является отобразить классификацию на рынке консалтинговых услуг (рисунок 1).



Рисунок 1 – Классификация рынка консалтинговых услуг

В практике своей деятельности консалтинговые компании используют персонал различных прикладных областей. Как видно из рисунка 1, можно выделить восемь сфер деятельности, в которых оказываются консультационные услуги. К таким направлениям относятся: общее управление, специальные услуги, информационные технологии, администрирование, производство, финансовый менеджмент, менеджмент персонала и маркетинг. Как правило, проблемы, по которым обращаются компании, носят различный характер. Однако, самыми распространенными являются следующие:

1. Недостаточность в ресурсах (сотрудники, время, квалификация, специальные умения и навыки).
2. Необходимость интенсивной работы в течение короткого промежутка времени.
3. Желание получить независимую оценку.
4. Потребность получить независимое мнение со стороны насчет принятых управленческих решений.

5. Независимая и высококвалифицированная оценка в правильности принятых решений.
6. Консультирование сотрудников организации [4].

В России рынок консалтинговых услуг представлен как крупными российскими компаниями, так и представительствами зарубежных компаний, а также значительным количеством небольших организаций. В таблице 1 представлен топ 10 консалтинговых компаний России по выручке [1].

Таблица 1 – Динамика выручки десяти крупных компаний России, млн. руб.

Компания	Выручка за 2021 г.		Выручка за 2020 г.		Выручка за 2019 г.		2021 в % к 2019
	млн. руб.	%	млн. руб.	%	млн. руб.	%	
Ланит	18,07	17	19,23	18	21,55	21	(16)
ЕУ	11,77	11	10,89	10	10,34	10	14
PwC	10,05	10	9,86	9	10,17	10	(1)
КПМГ	9,53	9	8,46	8	8,41	8	13
КРОК	8,54	8	7,34	7	6,94	7	23
БДО Юникон	4,63	4	4,04	4	3,87	4	19
Борлас	4,09	4	4,43	4	4,15	4	(1)
Сбер Решения	2,16	2	1,66	2	1,2	1	73
Спектрум – Холдинг	1,89	2	1,66	2	-	-	100
Консист Бизнес Групп	1,71	2	1,41	1	1,56	1	9
Прочее	32,55	31	30	29	38,94	37	(16)
Итого	104,98		98,99		107,18		

Исходя из таблицы, можно наблюдать топ 10 консалтинговых компаний России по выручке, исходя из данных рейтингового агентства RAEX. Первое место занимает российская компания «Ланит», далее следуют международные организации. Компания «Ланит» проводит работу преимущественно в сфере IT, что подтверждает наибольшую востребованность данного сектора на рынке. По данным видно, что на протяжении рассматриваемого периода выручка компании уменьшилась (за 3 года на 16%), что свидетельствует о снижении интереса консалтинговых услуг в IT сегменте.

Отметим, что на десять крупнейших консалтинговых компаний в 2019 году приходилось 63% общей выручки рынка услуг, а в 2021 году доля десяти крупнейших компаний увеличилась на 6 процентных пунктов и составила 69%. Можно сделать вывод, что крупнейшие участники рынка увеличивают своё присутствие на рынке, постепенно вытесняя небольшие консалтинговые компании.

Наконец, консалтинг, который является очень важной частью бизнес-среды во многих странах мира, начинает развиваться и в России. В нашей стране профессиональный консалтинговый бизнес появился более десяти лет назад. Следует отметить, что в период начального развития российского

рынка консалтинговых услуг на нем доминировали крупнейшие международные консалтинговые компании, у которых не было местных конкурентов. Но к середине 1990-х годов на российском рынке уже работали сотни консалтинговых фирм, и самые крупные из них по численности персонала были вполне сопоставимы с представительствами международных консалтинговых сетей.

Сегодня рынок консультационных услуг в России становится зрелым и становится все ближе по своим характеристикам к мировому рынку консалтинга. Российские предприятия довольно часто обращаются в консультационные фирмы с желанием решить проблемы, чтобы повысить эффективность и конкурентоспособность. В то же время меняются задачи и функции консультантов - от них теперь требуют существенных улучшений, направленных на то, чтобы повышать эффективность и конкурентоспособность бизнеса. В консалтинговые компании все чаще обращаются не только фирмы, которые находятся в плачевном состоянии, но и успешные фирмы, стремящиеся стать лучше [1].

Консультанты помогают понять, каким образом можно повысить эффективность деятельности компании, или оптимизируют ее структуру. Основываясь на данных, которые предоставила фирма, консультанты реально оценивают ситуацию; выявляют «узкие места», которые требуют срочного вмешательства; определяют приемы и способы, которые помогут решить проблемы в какой-либо возникшей ситуации.

Хотя интерес к консалтингу растет, на рынке специальной литературы по этому вопросу предложение низкое. На книжных полках преобладают издания зарубежных авторов, которые раскрывают секреты успешного бизнеса, однако их труды мало пригодны для российских читателей. Также на книжных полках присутствуют труды отечественных авторов, вторящих зарубежным руководствам - их работы имеют малую практическую ценность. В целом, консультационные технологии развиваются односторонне - в направлении срочного решения уже возникших на предприятии проблем, но не их предупреждения. Это приносит меньшую эффективность для бизнеса, ведь предупреждать проблему лучше, чем решать ее и «разгребать» последствия.

В современном мире консалтинг развивается. Поскольку спрос на услуги консалтинга растет, также, как и обороты на рынке в данной сфере, можно сделать вывод, что сохраняется высокая рентабельность вложений в бизнес предприятий, которые работают в данном направлении [1].

Среди основных тенденций российского рынка консалтинговых услуг можно выделить:

- смену ориентации консалтинговых фирм на средний и мелкий бизнес;
- региональное расширение крупных предприятий;
- проникновение международных фирм на региональные консалтинговые российские рынки;
- рост интереса к консультационной деятельности со стороны промышленных компаний;

- вытеснения мелких фирм с рынка более крупными;
- увеличение объемов рынка;
- возрастание спроса на консультационные услуги со стороны предприятий среднего бизнеса;
- рост числа постоянных заказов и понимание, что клиентам самим не под силу реализовать все их идеи;
- создание нормативно-правовой базы по регулированию консультационной деятельности.

Предприятия и компании сегодня не только осознают, как важно и необходимо сотрудничать с консультационными компаниями, но и начинают разбираться в их конкурентных преимуществах. Возросло количество и заметно повысилось качество предоставляемых услуг. Заказчики стали все чаще прибегать к получению комплексных услуг [5].

Изучив данную тему, напрашивается вывод, что в современном мире консалтинг – это очень нужный продукт, ведь спрос на услуги консультантов растет с каждым днем. Сама суть консалтинговых услуг заключается в том, чтобы предоставлять фирмам рекомендации, для повышения эффективности работы как отдельных сотрудников, так и предприятия в целом.

#### Список литературы

1. *Белаш, В.Е.* Перспективы развития консалтинговых услуг в России. //Будущее науки. –2019. 25-26 апреля, Курск 2019. МЛ-36, Т. 1. – С.45-48.
2. *Берченко, В.С.* Особенности развития современного мирового рынка управленческого консалтинга / *В.С. Берченко* //Инновации и инвестиции. – 2019. – № 6. – С.66-70.
3. *Колесников, С.Н.* Инструментарий бизнеса: современные методологии управления предприятием / *С.Н. Колесников*. – М.: Статус-Кво97, 2019. – 156 с.
4. *Пахомов, Ю.В., Мингачева, Г.Р.* Построение классификации услуг в сфере управленческого консультирования // Электронный научный журнал. – 2018. – № 2 (2). – С.642-649.
5. *Сухина, Ю. В.* Управленческий консалтинг : Учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата) / *Ю. В. Сухина*. – Воронеж : Автономная некоммерческая организация по оказанию издательских и полиграфических услуг "НАУКА-ЮНИПРЕСС", 2021. – 108 с. – ISBN 978-5-4292-0238-9. – EDN WQQQTN.
6. Управленческий консалтинг : учебно-методическое пособие / составитель *А.В. Богомолова*. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 69 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111930> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Сведения об авторах

**Корчагина Дарья Васильевна** – студентка кафедры Экономики и бухгалтерского учета (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89245495618, e-mail: [korchagina.dv@gmail.ru](mailto:korchagina.dv@gmail.ru)).

**Дейч Ольга Ивановна** – к. э. н., доцент кафедры Экономики и бухгалтерского учета (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89021711631, e-mail: [olgadeich@mail.ru](mailto:olgadeich@mail.ru) ).

## ПОЛЕВОЕ И ЛАБОРАТОРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИБАЙКАЛЬЯ

<sup>1</sup>Кузнецов А.А., <sup>2</sup>Раченко М.А., <sup>1</sup>Раченко А.М., <sup>1</sup>Бояркин Е.В.

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

<sup>2</sup>СИФИБР СО РАН, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132

Для суровых климатических условий Южного Прибайкалья зимостойкость – один из важнейших лимитирующих факторов в отборе сортов земляники садовой для хозяйственного использования и селекции. Объектом исследования послужили 9 сортов земляники крупноплодной. По результатам наблюдений (2019-2021 гг.) высокие показатели зимостойкости показал сорт Зенга-Зенгана, по степени повреждения и способности к регенерации его можно отнести к высокозимостойким. Сорта Азия, Клери, Джоли, Студенческая, Кокинская заря, Соловушка показали себя в наших условиях как среднезимостойкие. За годы наблюдений наблюдались выпады (до 20%), но общее состояние растений этих сортов оценивалось в 4-5 баллов, так же растения имели высокую восстановительную способность, регулярно цвели и плодоносили. Лабораторные исследования подтвердили выводы полевых испытаний и все изученные сорта могут быть пригодны для дальнейших исследований и использовании в селекционной работе.

Устойчивость к сумме неблагоприятных факторов зимнего периода – основная хозяйственно-биологическая характеристика сорта земляники. Низкая зимостойкость значительно снижает биологическую продуктивность и урожайность культуры [2]. Наиболее опасны для культуры переходные периоды (осень, весна). В условиях юга Иркутской области постоянный снеговой покров очень часто устанавливается после того [1], как температура воздуха опускается ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ , что часто ведет к повреждению или гибели растения земляники. Один раз в 5-6 лет отсутствие снегового покрова и резкое снижение температуры приводит к полной гибели посадок земляники.

Садовая земляника (*Fragaria ananassa*) обладает умеренной требовательностью к теплу. Необходимая сумма активных температур для нее за вегетационный период составляет  $1700-2000^{\circ}\text{C}$  [5]. Вегетация земляники проходит в широком диапазоне температур, но для каждой фазы развития есть свой оптимум. Из всех ягодных культур земляника является наименее зимостойкой [2].

Сумма положительных температур, на юге Иркутской области воздуха более  $10^{\circ}\text{C}$  составляет здесь  $1550-1800^{\circ}\text{C}$ , продолжительность безморозного периода в среднем около ста дней. Годовая сумма осадков 300-400 мм. Малое количество зимних осадков обуславливает небольшую высоту снежного покрова. Устойчивый снежный покров обычно ложится в конце ноября и первой декаде декабря, высота снежного покрова составляет 20-35 см [1].

Для суровых климатических условий Южного Прибайкалья зимостойкость – один из важнейших лимитирующих факторов в отборе сортов земляники садовой для хозяйственного использования и селекции.

**Цель исследований:** отбор сортов и форм, пригодных для селекции и производства земляники крупноплодной в условиях Южного Прибайкалья.

Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Дать оценку зимостойкости сортов земляники крупноплодной в полевых и лабораторных условиях.
2. На основании проведенных исследований выделить наиболее перспективные сорта для селекции и хозяйственного использования в условиях Южного Прибайкалья.

**Объектом исследования** послужили 9 сортов земляники крупноплодной: Зенга-Зенгана, Соловушка, Берегиня, Кокинская заря, Мармолада, Джоли, Клери, Азия. В исследованиях использовались маточники земляники, заложенные на участке фермерского хозяйства в Иркутском районе на высоком агрофоне с искусственным поливом. Способ размещения растений с шириной междурядий 90 см и расстоянием 30 см в ряду между растениями. Количество растений каждого сорта варьировало от 20 до 30 штук.

Эксперименты по промораживанию проводились в камере опытной станции Фитотрон Binder (Германия) МКТ 240 с диапазоном возможных температур от  $-70$  до  $+180^{\circ}\text{C}$ . Розетки земляники выдерживали 24 часа при температурах  $-5^{\circ}\text{C}$ ,  $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $-20^{\circ}\text{C}$ , а также моделировали условия оттепели: в течение суток  $-12^{\circ}\text{C}$ , затем температура повышалась до  $+2^{\circ}\text{C}$  на 18 часов и снова понижалась либо до  $-5^{\circ}\text{C}$  на 16 часов либо до  $-12^{\circ}\text{C}$  на 16 часов. Исследования проводились согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур в 2014-2016 годах [4].

Полевой метод испытаний широко применяется для исследования и оценки зимостойкости различных плодовых и ягодных культур. Растения подвергаются воздействию естественных стрессовых факторов холодного периода года, и полученные повреждения оцениваются по итогам перезимовки с наступлением вегетации. Полевые исследования позволяют не только проследить за проявлением повреждений, но и за способностью к регенерации и влиянием на общее состояние растений.

По результатам наблюдений (2019-2021 гг.) высокие показатели зимостойкости (табл. 1) показал сорт Зенга-Зенгана, по степени повреждения и способности к регенерации его можно отнести к высокозимостойким.

Сорта Азия, Клери, Джоли, Студенческая, Кокинская заря, Соловушка показали себя в наших условиях как средnezимостойкие. За годы наблюдений наблюдались выпады (до 20%), но общее состояние растений этих сортов оценивалось в 4-5 баллов, так же растения имели высокую восстановительную способность, регулярно цвели и плодоносили.

Использование метода полевых исследований зимостойкости плодовых и ягодных растений имеет ряд преимуществ, но имеет один, существенный

недостаток – продолжительность исследований. Применение современных методов испытаний плодовых и ягодных растений таких как метод моделирования наиболее опасных природных ситуаций в контролируемых условиях позволяет нивелировать этот недостаток. Повреждающие факторы, оказывающие непосредственное влияние на продуктивность и долговечность растений, служат основой для моделирования [6].

**Таблица 1 – Оценка общего состояния земляники крупноплодной в открытом грунте (2019-2021 год), баллы**

№ п.п	Сорт	Процент гибели маточных кустов	Оценка общего состояния, балл
1	Берегиня	20	4
2	Зенга-Зенгана	0	5
3	Соловушка	17	4
4	Студенческая	14	4
5	Кокинская заря	15	5
6	Мармалада	35	3
7	Джоли	14	5
8	Клери	12	4
9	Азия	10	5

Устойчивость к сумме неблагоприятных факторов зимнего периода – основная хозяйственно-биологическая характеристика сорта земляники. Поэтому следующим этапом наших исследований было выяснить потенциал выбранных сортов по следующим компонентам зимостойкости: устойчивость сорта к раннезимним морозам в конце осени и начале зимы; максимальная морозостойкость сорта в закалённом состоянии к середине зимы; способность сорта сохранять устойчивость к морозам во время оттепели (таблица 2) [4].

**Таблица 2 - Степень повреждения розеток земляники в условиях искусственного промораживания, балл**

Сорт	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	+2°C→-5°C	+2°→-12°C
Берегиня	1	2	4	5	4	4
Зенга-Зенгана	0	1	5	5	3	4
Соловушка	1	2	5	5	3	4
Студенческая	0	2	4	5	3	4
Кокинская заря	0	2	5	5	3	4
Мармалада	0	2	4	5	3	4
Джоли	1	2	4	5	4	4
Клери	0	2	5	5	3	4
Азия	0	1	4	5	3	4

Розетки для контроля сразу после хранения при стабильной температуре высаживали в одно время с исследуемыми растениями.

После 24 часов при температуре -5°C все растения быстро пошли в рост, не имели повреждения корневой системы.

После промораживания до  $-10^{\circ}\text{C}$  растения имели незначительные повреждения и не так дружно вступали в период вегетации. Рост восстанавливался через 7 дней после высадки, появлялись листья стандартной окраски и развернутости.

Снижение температуры до  $-15^{\circ}\text{C}$  и  $-20^{\circ}\text{C}$  вызвало полную гибель растений.

Моделирование оттепели до  $+2^{\circ}\text{C}$  с последующим понижением температуры до  $-5^{\circ}\text{C}$  показало, что в этом случае только 20-30% растений начинают вегетацию (рис. 4).

Снижение температуры до  $-12^{\circ}\text{C}$  после оттепели  $+2^{\circ}\text{C}$  привело к еще большему проценту гибели растений земляники. Из всех образцов только отдельные экземпляры смогли начать вегетацию с существенной задержкой и деформацией листьев. Наибольшую выносливость показал Рапорт. Срезы показывают значительное подмерзание, но растения с задержкой в росте восстанавливаются (рис. 5).

Как показали результаты наших исследований, зимостойкость земляники определяется в основном ее морозостойкостью. Основными лимитирующими факторами являются понижение температуры в бесснежные периоды ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  и чередование оттепелей и морозов, что вызывает повреждения и гибель растений земляники [7,8]. Выведение новых высокозимостойких сортов и форм позволит значительно улучшить качество выращивания земляники садовой на юге Иркутской области.

На основании полученных результатов нами сделаны следующие выводы:

1. По результатам полевых наблюдений все сорта показали среднюю и высокую зимостойкость и хорошую восстановительную способность.

2. Снижение температуры ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  в бесснежные периоды и чередование оттепелей и морозов значительно снижают выживаемость земляники в условиях юга Иркутской области

3. Лабораторные исследования подтвердили выводы полевых испытаний и все изученные сорта могут быть пригодны для дальнейших исследований и использовании в селекционной работе.

#### Список литературы.

1. Агроклиматические ресурсы Иркутской области. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 208 с.
2. Айтжанова, С.Д. Экологическая оценка новых сортов земляники / С.Д. Айтжанова // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2001. – С. 79-84.
3. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости / В.В. Кичина. – М.: Колос. – 1999. – 125 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова и д. с/х. н. Т.П.Огольцовой). – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
5. Решетникова, Т.В. Ягодный рынок России: импорт в 10 раз больше собственного промышленного производства / Т.В. Решетникова // Статья по результатам маркетинговых исследований ягодного рынка компании «Технологии Роста»

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tex-rost.dk.ru/articles/8282> – (дата обращения: 12.09.2017).

6. *Maughan, T. L.* Critical Temperature for Sub-lethal Cold Injury of Strawberry Leaves / T. L. Maughan, Black B., Drost D. // *Plants, Soils and Climate Student Research. Paper 1.* - 2015. [https://digitalcommons.usu.edu/psc\\_stures/1](https://digitalcommons.usu.edu/psc_stures/1)

7. *Rugienius, R.* Cold acclimation efficiency of different *Prunus* and *Fragaria* species and cultivars in vitro / R. Rugienius, L. Šnipaitiene, G. Stanienė, J. B. Šikšnianienė, P. Haimi, D. Baniulis, B. Frercks, V. Pranckietis, V. Lukoševičiūtė, V. Stanys // *Zemdirbyste-Agriculture.* - 2016. - vol. 103, No. 2. - pp. 207–214 doi: 10.13080/z-a.2016.103.027

8. *Uleberg, E.* Effect of combined seasonal coverage on northern production of strawberry (*Fragaria ananassa* Duch) / E. Uleberg, I. Martinussen, R. Samuelsen // *Hort. Sci.* – 2017. - Vol. 44(3). – pp. 148–155 doi: 10.17221/112/2015-HORTSCI

#### Сведения об авторах

**Кузнецов Александр Андреевич** – аспирант 1 года обучения агрономического факультета ИрГАУ им. А.А. Ежевского (664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89501095405, e-mail: [aleksandr-kuznecov-2000@list.ru](mailto:aleksandr-kuznecov-2000@list.ru))

**Раченко Максим Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиолого-биохимической адаптации растений, заведующий отделом прикладных и экспериментальных разработок СИФИБР СО РАН (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, тел. 89025662128, e-mail: [bigmks73@rambler.ru](mailto:bigmks73@rambler.ru))

**Раченко Анна Максимовна** – преподаватель-производственник кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета ИрГАУ им. А.А. Ежевского (664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89041413260, e-mail: [ann\\_rachenko@mail.ru](mailto:ann_rachenko@mail.ru))

**Бояркин Евгений Викторович** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия и растениеводства агрономического факультета ИрГАУ им. А.А. Ежевского (664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89500513963, e-mail: [boyarkinevgenii@mail.ru](mailto:boyarkinevgenii@mail.ru))

УДК 635.263

## СРОКИ ПОСАДКИ ЛУКА-ШАЛОТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАННЕГО УРОЖАЯ ЗЕЛЕННОГО ЛУКА И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ЛУКОВИЦЫ

**Кузнецова Е. Н., Клименко Н. Н.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

Лук относится к роду *Allium* семейства Луковые – *Alliaceae* (*Liliaceae*). Это одно из самых распространенных овощных растений приусадебных участков. [1, 11].

Лук-шалот – травянистый многолетник. Он является разновидностью репчатого лука. Этот овощ вкусен, полезен и даже востребован в медицине [1, 5, 6]. Медицинская норма потребления лука на одного человека – 10 кг в год, при общем потреблении овощей 128-164 кг в год [10]. Целебные свойства лука известны давно. Лук является очень хорошим противогрибковым средством. Свежий лук возбуждает аппетит, улучшает пищеварение, уменьшает содержание холестерина в крови и тормозит развитие атеросклероза [4, 11]. Лук-шалот богат минеральными солями калия, кальция, фосфора, железа, содержит микроэлементы, эфирные масла, фитонциды, каротин, тиамин, рибофлавин, ниацин и др. Энергетическая ценность лука-шалот составляет (ккал на 100 г сырой массы): зелени – 17-19; луковиц – 30-36 [2, 11]. Ценность лука-шалот заключается

в его скороспелости. Для получения раннего урожая зеленого лука и продовольственных луковиц, в условиях Иркутского района Иркутской области, можно использовать лук-шалот [1, 2, 10].

*Ключевые слова:* лук-шалот, зеленый лук, сроки посадка, продовольственный, луковица

Лук-шалот является ценной продовольственной культурой [2,3,7,11]. В настоящее время в России наибольший объем, лука-шалот производится в хозяйства населения (приусадебные участки, дачи) [1,11].

Лук-шалот достаточно трудоемкая культура, которая требует особого внимания на каждой стадии своего развития от сроков посадки до уборки, послеуборочной подготовки и хранения.

**Методика исследований.** Исследования проводились в Иркутском районе Иркутской области, кафедрой «Агроэкологии и химии» Иркутского ГАУ имени А.А. Ежовского. Почва участка серая лесная – подтип светло-серая, слабооподзоленная, по гранулометрическому составу характеризуется на границе тяжелого и среднего суглинка. Серые лесные почвы данного участка имеют содержание гумуса в верхнем слое почвы низкое – 2,03%, а в нижних – 1,60%, слабокислую реакцию среды, высокую сумму обменных оснований до 23 мг-экв./100 г почвы [7].

Климат района, носит резко континентальный характер. Погодные условия в годы проводимых исследований характеризовались значительными перепадами основных метеофакторов в течение всего вегетационного периода выращивания культуры [6, 7, 8].

Закладка опыта, учеты и наблюдения проводили в соответствии с требованиями методики полевого опыта в овощеводстве. Площадь учетной делянки составляла 3 м<sup>2</sup>. Размещение систематическое, ярусное, повторность трехкратная. Посадка опытных образцов производилась вручную, в третьей декаде сентября, в конце третьей декады апреля и первой декаде мая, таблица 1. Норма посадки 32 шт./м<sup>2</sup>. Схема посадки 25×12 см. Глубина посадки 4-5 см. Прикатывание посадок и *мульчирование перегноем* [6, 7, 8].

**Результаты исследований.** Лук-шалот получил широкое распространение как овощная культура во многих странах мира [10,11].

В России лук-шалот выращивают во многих регионах, преимущественно в личном подсобном хозяйстве. Лук-шалот ценят за вкусную, сочную зелень и луковицу [3,4,10,11].

Иркутская область – зона рискованного земледелия, для данной зоны земледелия характерен: короткий период вегетации, длинный световой день и продолжительный осенне-зимний период. В таких условиях необходимо использовать приемы выращивания, которые способствуют быстрому и более раннему формированию раннего урожая зеленого лука и хорошо вызревших крупных продовольственных луковиц, чем у лука репчатого [4,9,11].

Для получения раннего урожая зеленого лука и продовольственных луковиц, в условиях Иркутского района Иркутской области, необходимо

правильно подобрать сроки посадки луковиц лука-шалот.

По мнению ряда авторов Соколова Г.Я. [11], Лубнина В.Ф. [9], Мышьяновой Г.К. [10] в условиях Восточной Сибири можно лук-шалот высаживать в осенние и весенние сроки посадки, при этом весенние сроки могут быть апрельские и майские.

**Таблица 1 – Фенологические наблюдения в среднем (2019-2022 гг.)**

Фазы развития		Месяцы		
		Сентябрь	Апрель	Май
Сроки посадки		третья декада сентября	третья декада апреля	первая декада мая
Отрастание листьев (пера)		третья декада апреля	первая декада мая	вторая декада мая
Начало формирования гнезда		первая декада мая	третья декада мая	первая декада июня
Полегание листьев (пера)	начало	первая декада июля	вторая декада июля	третья декада июля
	более 60%	вторая декада июля	третья декада июля	первая декада августа

Представленные данные фенологических наблюдений в таблице 1, показали, что раннее отрастание луковиц лука-шалот наблюдается при сроке посадки третья декада сентября. Луковицы апрельской и майской посадки начинают отрастать в первой и во второй декаде мая.

Начало формирования растения (гнездо) отмечено в первой декаде мая, при посадке в сентябре месяце, а посадка в апреле и мае – третья декада мая и первая декада июня соответственно. Начало полегания пера лука-шалот свидетельствует о начале этапа формирования луковиц в гнезде. В наших опытах первоначальный этап формирования луковиц, отмечен, при посадке в сентябре – первая декада июля, при весенних сроках посадки – на 10-20 дней позже (вторая и третья декады июля).

Срок посадки лука-шалот в третьей декаде сентября, можно использовать для получения раннего урожая зеленого лука в открытом грунте в весеннее время [5,6,7,8,9,11].

От сроков посадки лука-шалот зависит динамика формирования листьев (пера), при сентябрьском сроке посадки длина листа (пера) превосходит в среднем на 10 см – апрельские и майские (контроль) сроки посадки, таблица 2.

Из одной посаженной луковицы лука-шалот получено растение (гнездо) состоящее из 5-8 мелких головок зеленого лука в период с третьей декады мая по третью декаду июля. Масса растения (гнездо) может в зависимости от срока посадки варьировать от 12,4 до 233,6 г, таблица 2.

Посадка лука-шалот в третьей декаде сентября дает возможность получить ранний урожай зеленого лука в открытом грунте с третьей декады мая. При этом масса растения (гнездо) превышает апрельский и майский срок посадки в среднем 2 раза (см. табл. 2).

За счет густой посадки лука-шалот 32 шт./м<sup>2</sup> луковиц в период с третьей декады мая по третью декаду июня, есть возможность получить ранний урожай зеленого лука-шалот, убираем 16 растений (гнезд) с 1 м<sup>2</sup> и получили от 1,0 до 2,5 кг зеленого лука с 1 м<sup>2</sup>. Для оставшихся 16 растений (гнездо) на 1 м<sup>2</sup> увеличивается площадь питания с 25×12 см до 25×25 см. Это позволяет получить урожай продовольственной луковицы лука-шалот от 2,0 до 2,5 кг.

**Таблица 2 – Динамика формирования листьев и растений (гнезд) лука-шалот в среднем (2019-2022 гг.)**

Декады учета	Длина листьев, см			Масса растений (гнезд), г		
	Сроки посадки					
	Третья декада сентября	Третья декада апреля	Первая декада мая (контроль)	Третья декада сентября	Третья декада апреля	Первая декада мая (контроль)
Первая декада мая	10.9	3.3	-	-	-	
Вторая декада мая	16.9	6.8	5.3	-	-	
Третья декада мая	27.8	15.4	10.7	51.5	19.9	12.4
Первая декада июня	39.7	24.1	21.1	102.0	49.1	43.3
Вторая декада июня	47.5	34.8	32.7	133.2	70.2	67.1
Третья декада июня	58.1	50.1	43.3	200.9	109.0	105.3
Первая декада июля	59.2	55.3	53.5	209.0	151.3	142.3
Вторая декада июля	60.1	58.7	56.5	232.1	193.0	188.3
Третья декада июля	61.6	60.1	58.7	233.6	219.3	216.6

В первой-второй декаде июля листья лука-шалот начинают полегать в зависимости от срока посадки, таблица 1. По данным Г.К. Машьянова, Е.Г. Гринберг [9], при пожелтении 60% пера и образовании единичных сухих чешуй на луковицах рекомендуется начинать их уборку [10, 11].

Уборку опыта проводили вручную в течение одного дня. Выкопанные луковицы лука-шалот освобождают от прилипшей почвы, обрезают перо и корневую систему. Послеуборочная подготовка луковиц лука-шалот заключается в сушке их на деревянных стеллажах в хорошо проветриваемом помещении с естественной вентиляцией [6,7,8,9,11].

Урожайность зеленого лука и продовольственной луковицы лука-шалот находится в зависимости от сроков посадки, таблица 3.

**Таблица 3 – Урожайность зеленого лука и продовольственной луковицы лука-шалот, кг/м<sup>2</sup>**

Сроки посадки	Урожайность	
	Зеленого лука	Продовольственной луковицы
Третья декада сентября	2.50	2.50
Третья декада апреля	1.80	2.13
Первая декада мая (контроль)	1.00	2.00

Наблюдения показали, что при сроке посадки луковиц лука-шалот в третьей декаде сентября возможно получить, максимальный ранний урожай зеленого лука 2,5 кг, а также и урожай продовольственной луковицы, который составил 2,5 кг\м<sup>2</sup>. При всех изучаемых сроках посадки получаем растение (гнездо) с разной массой и количеством луковиц от 5 до 6 шт., рисунок 1.

Урожай луковиц лука-шалот зависит от крупности используемого посадочного материала [1,2,11]. Авторы Авдеенко С.С. [1], Соколова Г.Я. [11], Гринберг Е.Г., Сузан В.Г., Штайнерт Т.В. [4,5], утверждают, что при посадке мелких луковиц лука-шалот массой 6,0-10,0 г вырастает растение (гнездо) с 3 крупными луковицами, средняя масса одной луковицы составляет 27,0 г. Из крупных луковиц, массой 30,0-40,0 г – растение (гнездо) формируется с 5-8 более мелкими луковицами с массой луковицы 7,0-13,0 г [1,4,5,11].

В наших исследованиях для посадки использовали луковицы лука-шалот массой 30-35 г, в итоге получили растения (гнездо) со средней массой 49,7-66,1 г в зависимости от срока посадки, состоящие из 5-6 луковиц каждое растение (гнездо), рисунок 1. Наибольшая масса растения (гнездо) получено при сроке посадки третья декада сентября. Она превышает апрельский срок посадки луковиц на 11,0 г и майский (контроль) на 16,4 г.

В каждом растении (гнездо) имеют луковицы разной массы, таблица 4 и их можно разделить на 3 категории (крупные, средние и мелкие).

**Таблица 4 – Масса растения (гнездо) лука-шалот в среднем (2019-2022 гг.)**

Сроки посадки	Масса луковиц, г			
	Растение (гнездо)	Крупные	Средние	Мелкие
Третья декада сентября	66.1	36.1	19.2	10.8
Третья декада апреля	55.1	29.8	16.7	8.6
Первая декада мая (контроль)	49.7	26.9	15.7	7.1

Крупные луковицы имеют в среднем массу одной от 26,9 до 36,1 г, средние – от 15,7 до 19,2 и мелкие от 7,1 до 10,8 г. Эти луковицы лука-шалот (см. рис.1) можно использовать для продовольственного хранения, то есть использования в пищу. Средние и мелкие по массе луковицы использовать как посадочный материал.

Лук-шалот ценится за высокое качество листьев и используется для получения нежной, ароматной, сочной зелени в открытом грунте, а также есть возможность получить и продовольственные луковицы хорошего качества.



Рисунок 1 – Луковицы растения (гнездо) лука-шалот,  
фото (Кузнецовой Е.Н.)

Результаты проведенных исследований показали, что возможно получить стабильный ранний урожай зеленого лука и продовольственной луковки лука-шалот в условиях Иркутского района Иркутской области.

Из изучаемых сроков посадки максимальная урожайность зеленого лука и продовольственной луковки отмечена при посадке лука-шалот в третьей декаде сентября. Данный срок посадки позволяет получить ранний гарантированный урожай зеленого лука-шалот с третьей декады мая, при этом масса растения (гнездо) превышает апрельские и майские сроки посадки в разы и через 2,5 месяца получить хорошо вызревшие продовольственные луковки.

#### Список литературы

1. Авдеенко С.С. Продуктивность сортов лука шалота / С.С. Власенко //Аграрный вестник. – 2012. - №11(103). – С.60-61.
2. Аксенов А.Г. и [др.] Современное состояние производства лука в России и перспективы развития / А.Г. Аксенов, С.Б. Прямов, А.В. Сибирев. // Картофель и овощи. – 2016. – №6. – С. 23-24.
3. Борисов В.А. и [др.] Состояние и перспективы производства лука различных регионах России / В.А. Борисов, А.И. Дятликович, А.В. Поляков. // Картофель и овощи. – 2006. – №8. С. 13-15.
4. Гринберг Е.И., Жаркова С.В., Ванина Л.А. [и др.]. Научные основы интродукции, селекции и агротехники лука шалота в Западной Сибири / Е.И. Гринберг, С.В. Жаркова, Л.А. Ванина [и др.]. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2009. –207 с.
5. Гринберг Е.Г., Сузан В.Г. Штайнерт Т.В. Лук шалот. Научно-практические рекомендации / Е.Г. Гринберг, В.Г. Сузан, Т.В. Штайнерт Новосибирск-Екатеринбург,

2016. – 45 с.

6. *Кузнецова Е.Н.* Подзимняя посадка лука-шалот / *Е.Н. Кузнецова*, Материалы IX международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии», 21-22 мая 2020 г. Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского; ред. ком.: Ю. Е. Вашукевич [и др.]. – Молодежный: Изд-во ИрГАУ, 2020. – С. 76-82.

7. *Кузнецова Е. Н., Клименко Н.Н.* Подзимняя посадка лука-шалот для выращивания зелёного лука и посадочного материала в открытом грунте / *Е.Н. Кузнецова, Н.Н. Клименко.* Актуальные вопросы агропромышленного комплекса России и за рубежом: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Хуснидинова Шарифзяна Кадировича (п. Молодежный) / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А.А. Ежевского; редкол.: Н.Н. Дмитриев [и др.]. – Молодёжный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2021. – С.91-97.

8. *Кузнецова Е.Н.* Подзимняя посадка лука-шалот для выращивания раннего урожая зеленого лука / *Е.Н. Кузнецова.* Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы X международной научно-практической конференции, (п. Молодежный 27-28 мая 2021 г.) / М-во сел. хоз-ва Иркут. обл., Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского ; орг. ком.: Н. Н. Дмитриев [и др.]. – Молодежный: Изд-во ИрГАУ, 2021. – С.24-25.

9. *Лубнин В.Ф., Сотникова, И.И.* Лук на дачном участке в Иркутской области / *В.Ф. Лубнин, И.И. Сотникова.* – Новосибирск: Наука, Сиб. предприятие РАН, 1997. – 64 с.

10. Овощные культуры и картофель в Сибири / *Г.К. Машьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт.* – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2010. – 523 с.

11. *Соколов Г.Я.* Овощеводство открытого грунта / *Г.Я. Соколов* – Учебное пособие.: Изд-во: Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. 77-81 с.

#### **Сведения об авторах**

**Кузнецова Елена Николаевна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры агроэкологии и химии(664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89086609711 e-mail: [kuznetsova.lena-nikolaevna@yandex.ru](mailto:kuznetsova.lena-nikolaevna@yandex.ru)).

**Клименко Наталья Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агроэкологии и химии (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. +79500543840 e-mail: [klimenko.natali.404@yandex.ru](mailto:klimenko.natali.404@yandex.ru)).

**УДК657.471**

### **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР**

**Кузнецова О.Н., Шарапиева И.Г.**

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

*п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область*

Учет затрат на производство основывается на оперативной и достоверной информации обо всех произведенных расходах. При этом важно правильно распределить возникающие затраты между всеми видами выпускаемой продукции. Средством реализации таких задач является правильная классификация затрат на производство. Существующие классификации затрат построены по принципу участия затрат, однако, по нашему мнению, при этом не в полной мере учитываются особенности сельскохозяйственного производства, а именно – одновременное получение нескольких видов продукции от одного объекта учета затрат. При выращивании кормовых культур

стоимость семян относится напрямую на основную продукцию, однако при этом затраты на возделывание кормовых культур следует распределить на все виды продукции, т.е. зеленую массу, сено, сенаж и т.п. Авторами предлагается классификация затрат для расчета себестоимости продукции кормовых культур по технологическим процессам и по видам использования продукции. Распределение затрат послеуборочного периода в сочетании с прямыми затратами дает более точное исчисление себестоимости продукции многолетних трав. Практическое решение предложенного варианта расчета себестоимости можно найти в учетном регистре по распределению затрат, форму которого следует утвердить учетной политикой.

**Ключевые слова:** затраты, классификация, калькулирование, себестоимость, учет, регистры

Учет затрат аграрных предприятий должен быть сформирован таким образом, чтобы обеспечить руководство всей необходимой информацией о результатах деятельности внутрихозяйственных подразделений. Также важно организовать оперативный и корректный учет всех поступающих затрат со всех видов производств и распределение их между различными видами выпускаемой продукции. В целях корректного учета затрат следует применять различные показатели для анализа данных, в том числе и во временных рамках, исходя из особенностей сельскохозяйственного производства [6].

Для правильной организации учета затрат большое значение имеет их классификация. Классификация затрат по тому или иному признаку или нескольким признакам одновременно лежит в основе организации учета и контроля производственных затрат, калькулирования себестоимости продукции, анализа ее показателей и принятия на этой основе управленческих решений [5].

Предусмотрены следующие группировки затрат на производство[2,3,7]:

1. По составу: одноэлементные, комплексные.
2. По видам: экономически однородные элементы, статьи калькуляции.
3. По назначению: основные, накладные.
4. По отношению к объему производства: постоянные, переменные.
5. По способу отнесения на себестоимость: прямые, косвенные.
6. По характеру затрат: производственные, внепроизводственные.
7. По степени охвата плана: планируемые, непланируемые.

Таким образом, в основу классификации затрат, ныне существующих, положен принцип участия затрат, и основными видами являются прямые и косвенные, основные и накладные, постоянные и переменные. Однако, на наш взгляд, одной из особенностей учета затрат и калькулирования себестоимости продукции в сельском хозяйстве является одновременное получение от одного объекта учета нескольких видов продукции, в связи с чем возникает проблема полного учета затрат по каждому виду произведенной продукции. Суть проблемы заключается в экономически оправданном отнесении тех или иных затрат именно на данный вид продукции. Например, при выращивании кормовых культур можно

одновременно получить зеленую массу, семена, сено или – путем приложения дополнительных затрат – сенаж или силос [1]. Если затраты на семена следует отнести на основную продукцию, то куда нужно распределить затраты на вспашку и уборку, заработную плату и т.п. затраты? Поэтому в таблице 1 нами выделена классификация затрат для расчета себестоимости, на основании которых необходимо организовать учет затрат на производство продукции кормопроизводства.

Калькуляция себестоимости продукции кормовых культур должна рассчитываться так, чтобы в себестоимости правильно отражалось влияние факторов, ее определяющих.

**Таблица 1 – Предлагаемая схема классификации затрат для расчета себестоимости продукции**

Классификационный признак	Группировка затрат	Для целей бухгалтерского учета	По технологическим процессам
Для расчета себестоимости семян	Прямые	По элементам: материальные затраты, оплата труда и т.д.	Затраты на комбайновую уборку
		По статьям: семена	
	Распределяемые	По элементам: материальные затраты, оплата труда и т.д.	Затраты на сортировку семян
		По статьям: основная заработная плата трактористов-машинистов; амортизационные отчисления	
	Основные	Прямые + часть распределяемых	Затраты на транспортировку
Накладные	Общепроизводственные, общехозяйственные расходы		
Для расчета себестоимости сена	Прямые	По элементам: материальные затраты, оплата труда и т.д.	Затраты на скашивание
		По статьям: семена	Затраты на сгребание валков
	Распределяемые	По элементам: материальные затраты, оплата труда и т.д.	Затраты на предпросевную обработку почвы
		По статьям: основная заработная плата трактористов-машинистов; амортизационные отчисления	Затраты на уход на посевами
	Основные	Прямые + часть распределяемых	
	Накладные	Общепроизводственные, общехозяйственные расходы	

Например, общие затраты, относящиеся ко всем видам получаемой продукции, связаны только с высевом трав и обработкой посевов. Но и они, во-первых, занимают относительно не большой удельный вес в себестоимости продукции, во-вторых, могут быть включены в себестоимость отдельных видов продукции по существу непосредственно – пропорционально размеру использованных площадей. Остальные расходы направлены непосредственно на получение каждого определенного вида продукции: сена, зеленой массы или семян и соломы. Исключение составляют только семенники трав, где помимо семян получается еще и солома.

Таким образом, более правильным, на наш взгляд, следует считать учет затрат не в целом по многолетним травам, а отдельно по видам использования (на семена, на сено, на зеленый корм, на выпас) на эти счета относить затраты, непосредственно связанные с производством конкретных видов продукции [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. То есть прямые расходы, связанные с уборкой урожая и относящиеся к одному виду продукции выделяют на отдельные аналитические счета, а затраты предуборочного периода делят пропорционально использованной площади (табл. 2). Сложение прямых затрат с частями общих (распределяемых) дает нам сумму расходов, которая будет определять полную себестоимость отдельных кормов.

Таблица 2 – **Распределение затрат по каждому виду получаемой продукции**

Вид продукции	Затраты
Семена	- затраты на комбайновую уборку - затраты на транспортировку - затраты на сортировку
Сено	- затраты на скашивание - затраты на сгребание валков - затраты на ворошение - затраты на прессование в тюки (рулоны) - затраты на транспортировку к месту хранения - затраты на вентилирование
Общие затраты по выращиванию трав	- затраты на предпосевную обработку почвы - затраты на посев - затраты на уход за посевами

Следовательно, в производстве многолетних трав есть полная возможность учитывать основную массу затрат (все расходы по уборке, транспортировке) по видам продукции прямо.

При этом с позиции бухгалтерского учета каждый факт хозяйственной жизни должен быть отражен документально, то есть бухгалтерский документ – единственное достоверное свидетельство совершенной хозяйственной операции.

**Таблица 3 – Предлагаемая схема классификации затрат для расчета себестоимости продукции**

Классификационный признак	Группировка затрат	Для целей бухгалтерского учета		По технологическим процессам	
		Вид классификации	Первичный документ	Вид классификации	Первичный документ
Для расчета себестоимости семян	Прямые	По элементам: материальные затраты	Акт расхода семян и посадочного материала	Затраты на комбайновую уборку	Учетный лист тракториста-машиниста
		По статьям: семена			
	Распределаемые	По элементам: оплата труда; амортизация	Учетный лист тракториста – машиниста Расчет амортизационных отчислений	Затраты на сортировку семян	Учетный лист труда и выполненных работ
		По статьям: основная заработная плата трактористов-машинистов; амортизационные отчисления			
Основные	Прямые + часть распределяемых	Общепроизводственные, общехозяйственные расходы	Затраты на транспортировку	Путевой лист	
Накладные			Регистр по распределению затрат		
Для расчета себестоимости сена	Прямые	По элементам: материальные затраты	Акт расхода семян и посадочного материала	Затраты на скашивание	Учетный лист тракториста-машиниста
		По статьям: семена		Затраты на сгребание валков	Учетный лист тракториста
	Распределаемые	По элементам: материальные затраты, оплата труда и т.д.	Учетный лист тракториста – машиниста Расчет амортизационных отчислений	Затраты на предпроевную обработку почвы	Учетный лист тракториста
		По статьям: основная заработная плата трактористов-машинистов; амортизационные отчисления		Затраты на уход на посевами	Учетный лист тракториста
	Основные	Прямые + часть распределяемых	Учетный регистр по распределению затрат		
Накладные	Общепроизводственные, общехозяйственные расходы				

При этом с 2014 года организация вправе самостоятельно разрабатывать первичные документы, но при этом применяемые формы

первичных учетных документов необходимо закрепить в учетной политике предприятия. Поэтому именно через систему первичного учета возможна реализация наших предложений. Прямые затраты на производство кормовых культур можно списать путем составления единственного – прямого – документа, а для учета распределяемых расходов необходимо разработать учетный регистр. Применение и использование предложенных первичных учетных документов по учету затрат на производство продукции кормовых культур позволит получать объективную и оперативную информации на всех этапах и технологических процессах.

Сопоставление форм первичных документов, отражающих данные затраты продукции кормопроизводства, представлено в таблице 3.

Мы считаем, что при выделении данного классификационного признака – по расчету себестоимости, будут учитываться особенности производства, что позволит включать группировку по нескольким признакам, необходимым для организации синтетического и аналитического учета затрат. Также закрепление рекомендуемых документов учетной политикой организации, так же, как и других, соответствующих рекомендациям, документов позволит избежать штрафных санкций со стороны налоговых органов.

#### Список литературы

1. *Агафонов, В. А.* Эффективность выращивания смесей однолетних кормовых культур в условиях Иркутской области / *В. А. Агафонов, Е. В. Бояркин* // Современные технологии в мировом научном пространстве : сборник статей международной научно-практической конференции, Казань, 20 ноября 2016 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2016. – С. 7-9.
2. Бухгалтерский учет и анализ : учебное пособие / *О. И. Дейч, О. Н. Кузнецова, И. Г. Шарапиева, А. А. Иляшевич* ; Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского. – Иркутск : Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2019. – 179 с
3. *Кузнецова, О. Н.* Бухгалтерский учет: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 - Менеджмент, очной, заочной форм обучения / *О. Н. Кузнецова, И. Г. Шарапиева* ; Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского. – Молодежный : Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – 183 с.
4. *Кузнецова, О. Н.* Методика калькулирования себестоимости продукции кормопроизводства / *О. Н. Кузнецова* // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 6(198). – С. 90-93.
5. *Кузнецова, О. Н.* Классификация затрат на производство продукции с учетом специфики отрасли кормопроизводства / *О. Н. Кузнецова* // Вестник ИрГСХА. – 2014. – № 64. – С. 134-140.
6. *Одинцова, Е.В.* Основные подходы к формированию себестоимости продукции агропромышленных предприятий / *Е.В. Одинцова, П. Шу* // Проблемы экономики, финансов и управления производством. — 2018. — № 43. — С. 49-53. — ISSN 9999-4124. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311180>
7. Особенности учета на сельскохозяйственных предприятиях : учебное пособие / *О. Н. Кузнецова, О. И. Дейч, Н. П. Иляшевич, О. И. Мокрецова* ; Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского. – Иркутск : Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2016. – 172 с.

### Сведения об авторах

1. **Кузнецова Ольга Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и бухгалтерского учета Института экономики, управления и прикладной информатики (664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89041111346, e-mail: [olischna1413@mail.ru](mailto:olischna1413@mail.ru))
2. **Шарапиева Ирина Геннадьевна** – старший преподаватель кафедры финансов, бухгалтерского учета и анализа Института экономики, управления и прикладной информатики (664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89086600563, e-mail: [Irina-sharapieva@yandex.ru](mailto:Irina-sharapieva@yandex.ru))

УДК 631.15:338.2

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ КАК ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СЕГМЕНТА СЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ

**Кундиус В. А., Сергиенко О. В.**

*Алтайский ГАУ, г. Барнаул Россия*

*ЧУОО ВО "Омская гуманитарная академия", г. Омск, Россия*

**Аннотация.** Социально – экономическая значимость сельского хозяйства обуславливает необходимость его устойчивого и стабильного развития. Под устойчивым сельским хозяйством в современном представлении понимают поступательное развитие аграрной отрасли, а именно: переход от техногенной индустриальной системы земледелия к экологически устойчивой системе «экологического/ биоземледелия», создание устойчивых бизнес-моделей с использованием цифровых технологий, позволяющих получить жизнеспособные решения для вовлечения малого и среднего бизнеса аграрной отрасли в контексте социального, экономического и экологического измерений. В статье показаны приоритетные направления развития сельской экономики, критерии, факторы устойчивого развития аграрной отрасли с позиций внутренней среды и внутренних возможностей сельскохозяйственных организаций.

**Ключевые слова:** сельская экономика, сельское хозяйство, приоритеты, критерии, факторы устойчивого развития

Приоритетным направлением развития сельской экономики является повышение качества производства пищевых продуктов и обеспечение продовольственной безопасности, посредством обеспечения необходимого доступа к пищевой продукции, удовлетворяющего потребности человека здоровой и активной жизни всех социальных групп населения; развития внутреннего рынка сельскохозяйственной продукции; сокращения уровня безработицы за счет создания новых рабочих мест в сельской местности и повышения уровня доходов и жизни; развития приемлемых новых технологий управления природными ресурсами и защиты окружающей среды [1,2,3].

Критерии устойчивого поступательного развития сельскохозяйственной отрасли определяются в динамике роста производства безопасных продуктов питания, качества жизни, повышения эффективности агропроизводства с учетом возможности осуществления расширенного воспроизводства и увеличения плодородия почвы при сохранении

стабильного состояния окружающей среды, то есть взаимосвязанными составляющими: экономической, социальной и экологической. На макроуровне показателями продовольственной безопасности выступают степень удовлетворения физиологических потребностей в пище; безвредность пищевых продуктов для здоровья человека; уровень доступности продовольствия для различных категорий населения; степень зависимости продовольственного снабжения страны от импортных поставок; достаточная покупательная способность населения [4]. Достижение высокого уровня данных индикаторов развития сельского хозяйства требует создания благоприятных условий развития предпринимательства с учетом государственного регулирования и специфики аграрного производства как сложной социо-эколого-экономической системы. Сельское хозяйство как система развивается не только за счет внутреннего потенциала, но и воздействия внешних факторов, которые в современном мире оказывают основное влияние на стабильность отрасли и её поступательное развитие, даже через переходные точки кризиса жизненного цикла. Современные тенденции развития сельского хозяйства представляют собой сложную многофункциональную социо-эколого-экономическую систему, которой присущи принципы единства ее элементов: целостность, устойчивость развития, экономические приоритеты хозяйствующих субъектов, системы менеджмента, интересы населения и увеличение его благосостояния, что определяет потребность детального исследования каждого элемента системы.

Реализация стратегии опережающего устойчивого развития аграрного сектора, как многофункциональной социо - эколого- экономической системы зависит от баланса и эффективности взаимодействия всех элементов системы. Первичным звеном этой системы выступает – сельскохозяйственная организация (предприятие), которая также является сложной системой, функционирование которой происходит по законам диалектики, саморазвития и циклического развития, то есть перехода количественных изменений в качественные через последовательное чередование стадий развития стабильного и нестабильного состояния системы. Внешние факторы оказывают сильное влияние на все элементы системы и также способствуют очередному переходу к новому витку развития, даже если это развитие осуществляется через переломные точки кризиса, к новому качественному состоянию в силу адаптации и использования новых инструментов в экономической деятельности организации.

С позиции внутренней среды и внутренних возможностей коммерческой сельскохозяйственной организации понятие ее устойчивого развития при прочих равных условиях определяется финансовым равновесием, которое характеризуется достаточностью финансовых ресурсов для осуществления нормальной экономической деятельности и обеспечения всех обязательств перед работниками, другими организациями, государством благодаря достаточным доходам. Результатом эффективности

экономической деятельности выступает полученная прибыль и уровень рентабельности. Так, согласно статистическим данным рентабельность сельхоз организаций РФ в 2021 году составила 23,4% с учетом субсидий и 20 % без учета субсидий. В 2020 году эти показатели составили 21% и 16,3% соответственно. Финансовые результаты сельскохозяйственных организаций представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Финансовые результаты сельскохозяйственных организаций в РФ\***

№	Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	Число организаций (за отчетный период), тыс., в том числе:	5,2	5,2	4,5	4,2
	прибыльных организаций	4,0	3,8	3,3	3,1
	убыточных организаций	1,2	1,4	1,2	1,1
2	Удельный вес прибыльных организаций в общем числе организаций, процентов	75,6	73,8	72,8	73,6
3	Удельный вес убыточных организаций в общем числе организаций, процентов	24,4	26,2	27,2	26,4
4	Сумма прибыли, млн руб.	245822	299732	302606	492175
5	Сумма убытка, млн руб.	74333	96435	180821	92725
6	Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.	171489	206171	118911	399450
7	Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), процентов	13,6	15,4	14,0	20,3

\*Составлено авторами по данным источников 5,6.

Число прибыльных организаций в 2020 году снизилось, но 0,2 пункта, при этом удельный вес прибыльных организаций в 2020 г, которые смогли адаптироваться к новым экономическим условиям возросло на 0,2 %, как и прибыль, рост которой составил +189569 млн. руб. В целом сельскохозяйственная отрасль демонстрирует хороший потенциал роста, что говорит о реализации внутренних резервов сельхозтоваропроизводителей в совокупности с правильным вектором государственных программ стимулирования инвестиционной деятельности в АПК, льготного кредитования, компенсации части понесенных затрат. Специфика аграрного производства обуславливает производство товаров при высокой их себестоимости. В структуре затрат на производство и продажу продукции сельскохозяйственных организаций сырье и материалы составляют более 50%., при этом мы наблюдаем также незначительную долю - 13,4% затрат на оплату труда, что свидетельствует о низких доходах работников сельского хозяйства, является одним из факторов, обуславливающим миграцию сельского населения в город.

Динамика доходности и инвестиционной активности сельскохозяйственных организаций, необходимое условие перехода на опережающие устойчивое развитие, наряду со сложившийся положительной

тенденцией финансового результата деятельности сельхозтоваропроизводителей имеются неблагоприятные факторы, который не позволяют сельскохозяйственной отрасли сделать сдерживают её поступательное развитие, а именно: система ценообразования агропродовольственного рынка за последние пять лет (2016–2020 годы) рост цен на сельскохозяйственную продукцию увеличились почти на 10%, в пищевой промышленности – на 13,5%, что соответствует средним темпам роста инфляции, а индекс потребительских цен вырос на 23,5%, цен на продовольственные товары – на 21,5%. При этом доля сельхозпроизводителей в структуре розничных цен составляет менее 40%.

**Таблица 2 – Структура затрат на производство и продажу продукции сельскохозяйственных организаций (в процентах к итогу)**

Годы	Затраты всего	в том числе							
		Материальные затраты	из них затраты			затраты на оплату труда	Страховые взносы	амортизация основных средств	прочие
			сырье и материалы	топливо	энергия				
2017	100	66,7	55,0	5,9	2,5	13,7	4,1	9,2	6,2
2018	100	66,4	55,1	6,2	2,4	13,6	4,0	9,7	6,3
2019	100	66,4	55,1	5,6	2,4	13,4	4,0	10,1	6,2
2020	100	66,4	56,7	5,2	2,4	13,4	3,8	10,4	6,0

Источник. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат. сб./Росстат – С 29 М., 2021. – 100 с.

При высокой себестоимости производства, которая, в свою очередь, зависит от конъюнктуры цен на ресурсы для сельского хозяйства отрицательным фактором выступает резкий диспаритет цен на материальные ресурсы, и их опережающий темп роста, так, например, цены на дизтопливо в анализируемый период увеличились на 21%, на электроэнергию – на 33,2%. Эти факторы не позволяют в полной мере привлекать инвесторов в сельское хозяйства, что способствует перетеканию прибыли из сельскохозяйственного производства в сферы переработки и торговли.

Анализируя основные экономические показатели сельского хозяйства, стоит отметить негативные и проблемные зоны отрасли, это высокая степень износа основных фондов – 50,1% к экономике в целом, медленные темпы роста инвестиций и их снижение в 2020 году на 6,6 млрд. руб., при коэффициенте обновления техники 3-5%, что не позволяет выйти на необходимые темпы технико-технологического обновления, относительно низкие доходы работников сельского хозяйства, несмотря на рост средней номинальной заработной платы в сельскохозяйственной отрасли в динамике за 4 года, ее доля к среднероссийскому уровню составляет 60%.

Для поступательного устойчивого развития сельскохозяйственных организаций важным фактором является не только показатели финансового

равновесия, но и способность сельхозтоваропроизводителей реагировать на изменения конъюнктуры и научно -технологические достижения [7].

**Таблица 3 – Основные экономические показатели сельского хозяйства в России**

№	Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	Среднегодовая численность занятых тыс. человек	4 481	4 346	4 212	4 011
	в процентах к предыдущему году	91,6	97,0	96,9	95,2
2	Количество рабочих мест, тыс. единиц	20 923	21 711	21 415	23144
	в процентах к предыдущему году	95,5	103,8	98,6	108,1
3	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата руб.	23 529	25 820	28 396	31 058
	в процентах к предыдущему году	110,6	109,7	110,0	109,4
	отношение к среднероссийскому уровню, процентов	60	59	59	60
4	Инвестиции в основной капитал млрд руб.	651,4	707,3	750,4	743,8
	в процентах от общего объема инвестиций	4,1	4,0	3,9	3,7
5	Степень износа основных фондов, процентов	41,2	41,8	42,1	43,4
	по экономике в целом	49,5	49,4	49,7	50,1
6	Удельный вес полностью изношенных основных фондов на конец года	8,9	9,4	9,3	10,7

Источник. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат. сб./Росстат – С 29 М., 2021. – 100 с.

Аграрная отрасль в настоящий период структурного кризиса имеет возможности прорыва на новую ступень развития, где основная роль будет принадлежать технологическим лидерам в том числе в органическом земледелии на основе комплекса нано-, биоинженерных, информационных, цифровых, аддитивных и когнитивных технологий развития сельского хозяйства. Безусловно, создание благоприятных условий функционирования аграрного сектора и его хозяйствующих субъектов, определяется внутренними факторами развития, эффективностью и рациональностью использования материальных и трудовых ресурсов, применяемых технологий менеджмента. Но условия поступательного развития хозяйствующих субъектов сельскохозяйственной отрасли зависят от стимулирующих или сдерживающих применяемых инструментов государственной социально-экономической, внешней и аграрной политики.

Планомерная государственная политика, проводимая с 2000 г., направленная на восстановление и развитие аграрной отрасли, позволила сельхозтоваропроизводителям стать конкурентоспособными и финансово устойчивыми предприятиями, в 2014 г., курс направленный на импортозамещение инициировал сельхозтоваропроизводителей принимать технологические решения, направленные на модернизацию производства, переработку, хранение сельскохозяйственных товаров, обновление основных

фондов и развивать сопутствующие направления в аграрном секторе, что позволило значительно снизить долю рынка охваченную импортной сельскохозяйственной продукцией. Смена парадигмы импортозамещения на экспорто ориентированное сельское хозяйство с обеспечением здорового образа жизни и обеспечение рационального питания населения России обусловили развитие органического, экологически безопасного сельского хозяйства, «зеленой экономики», которые в большей мере ориентированы на собственные ресурсы и «умные», биоинтенсивные технологии (рис. 1).



Рисунок 1 – Составляющие экологического сельского хозяйства

Устойчивое развитие сельского хозяйства возможно лишь при сохранении целостности, согласованности и равномерного развития трех компонентов – экономического, социального, экологического. Нарушение этого равновесия или неравномерность развития этих составляющих не позволят достичь поставленных целей – продовольственной безопасности, повышения качества жизни, экономической эффективности.

Совершенствование механизмов реализации стратегии устойчивого развития направлено на новую социально ориентированную парадигму эффективного землепользования и экологии. Апробация биоинтенсивных технологий, форм организации и развития органического сельского хозяйства, как показывают научные разработки и практика в том числе и в Алтайском крае, эффективна в локально обособленных системах, организационно представляющих объединения на принципах кооперации, экономические кластеры в основном на основе малых форм хозяйствования. Сельскохозяйственные организации выбирают свою траекторию развития сочетая благоприятные факторы внешней среды, сильные стороны и преимущества внутренних факторов развития. Причины эффективности малых фермерских хозяйств сводятся к большей заботе о своей земле и выращиваемых на ней культурах. Личное всегда получает больше внимания, чем общественное или чужое. Как следствие, появляется удовлетворенность и вырастает уровень жизни населения. И чем больше участников появляется

в этой цепочке, тем эффект работы становится выше, т.е. идет внутренняя экономическая деятельность, которая впоследствии может вылиться в предпринимательскую, что обуславливает рост сельской экономики.

#### Список литературы

1. ФГБУ «Центр Агроаналитики». - <https://specagro.ru/news/202009 /rossel-khozbank-ozhidaet-rosta-rynka-organicheskoy-produkcii-v-rf-na-10-12-v-god>
2. The world organic agriculture .- FiBL-AMI survey 2021 (FiBL & IFOAM – Organics International (2021).
3. Кундиус В.А., Воронкова О.Ю., Стрельцова Т.В., Перова Т.Н. Перспективы экологического сельского хозяйства на Алтае/ Экономика сельского хозяйства России №1, 2018. С. 26 – 33.
4. Kundiush V.A. Justification of the concept of development of modern organic agriculture on the basis of biointensive technologies// SHS Web of Conferences 101, 02031 (2021) <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110102031> SAHD 2021.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: P32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2021. – 1112 с.
6. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат. сб./Росстат – С 29 М., 2021. – 100 с.
7. Грибова Е.В. Трансформация социально-экономических приоритетов развития: процесс перехода от “коричневой” к “зеленой” модели экономики // Экономика: мировой исторический опыт и современные проблемы: монография. Кн. 2 / под ред. Н.С. Клунко. Ставрополь, 2013.

УДК 631. 416. 322 (470.323)

### ЗНАЧЕНИЕ СЕРЫ В УВЕЛИЧЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ СОИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Левшаков Л. В., <sup>2</sup>Лазарев В. И., <sup>1</sup>Шахов А. И.

<sup>1</sup> Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова,  
г. Курск, Курская обл., Россия

<sup>2</sup> Курский федеральный аграрный научный центр,  
г. Курск, Курская обл., Россия

В настоящее время в Курской области соя в структуре посевных площадей занимает одно из ведущих мест. Площадь посевов сои составляет около 350 тыс. га при средней урожайности в 2021 году около 22 ц/га. Она является востребованной и высококорентабельной культурой при обеспечении оптимальных условий питательного режима. В зерне сои содержится значительное количество серы и поэтому она потребляет значительное количество этого элемента. Данные практических исследований по внесению серосодержащих минеральных удобрений, проведенных в 2020-2021 гг. на черноземных почвах с низким содержанием серы, показали их высокую эффективность при возделывании сои.

*Ключевые слова:* подвижная сера, соя, чернозем типичный, минеральные удобрения с серой, урожайность, белок, жир в зерне.

В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур для обеспечения высокой продуктивности в почвах должно быть высокое содержание всех элементов питания, включая макро, мезо и микроэлементы [1,2,3]. Необходимо вносить минеральные удобрения,

которые обеспечивали полную потребность растений с учётом их количества в почве. Наряду с макроэлементами, большое влияние на урожайность многих сельскохозяйственных культур оказывает сера. Одной из основных культур, потребляющих значительное количество серы, является соя. Это связано в первую очередь с биологическими особенностями культуры и высоким содержанием серы в семенах (0,3%) [4]. Поэтому она усваивает значительное количество этого элемента и хорошо отзывается на внесение серосодержащих минеральных удобрений. Обеспеченность растений сои в период вегетации доступной серой – основной фактор получения качественного растительного белка [5]. В Курской области в структуре посевных площадей в настоящее время соя занимает всё больший удельный вес. Поэтому необходим мониторинг за содержанием подвижной серы в пахотном слое почв.

Данные агрохимического обследования зональных почв Курской области, проведенные в последние годы, показывают заметную динамику по уменьшению содержания в них доступных форм серы [6]. В настоящее время более 90% от обследованной площади пашни имеют низкое или очень низкое содержание этого элемента. Закономерно, что на таких почвах получение высокой урожайности такой культуры как соя, без внесения серосодержащих минеральных удобрений является практически невозможным [7].

Цель проведения исследований - определение эффективности различных марок серосодержащих минеральных удобрений при возделывании сои на чернозёмных почвах Курской области с низким содержанием подвижной серы.

Исследования проводились в 2020-2021 гг. на базе ФГБНУ «Курский ФАНЦ» кафедрой «Технологии высокопродуктивного рационального землепользования» в полевом севообороте: яровой ячмень – соя – яровая пшеница. Вносились различные нормы и дозы минеральных серосодержащих удобрений: NP(12-52), NPS (22-15-7), NPS (20-20-14), NPKS(19-16-8-3).

Опыты проводили по схеме:

1. Контроль (без внесения минеральных удобрений);
2. NP (12-52) в норме  $N_7P_{30} + NH_4NO_3$  в норме  $N_{34}$ ;
3. NPS (22-15-7) в норме  $N_{44}P_{30}S_{14}$  ;
4. NPS(20-20-14) в норме  $N_{30}P_{30}S_{21} + NH_4NO_3$  в норме  $N_{14}$ ;
5. NPKS (19-16-8-3) в норме  $N_{38}P_{30}K_{16}S_6 + NH_4NO_3$  в норме  $N_{14}$ .

Удобрения вносились рано весной под культивацию. Почва в опытах - чернозем типичный со средним содержанием гумуса, низким щелочногидролизуемого азота и подвижного фосфора, средним обменного калия и слабокислой реакцией почвенной среды. Содержание серы - 2,8 мг/кг. Опыты проводили по общепринятой методике, общий размер делянки 200 м<sup>2</sup>, учётной – 100 м<sup>2</sup> [8]. Высевался сорт сои Казачка. Уборка проводилась комбайном Сампо-500 с пересчетом урожая на 100%-ную

чистоту и стандартную влажность зерна. Обработку полученных данных проводили методом дисперсионного математического анализа.

Погодные условия при проведении полевых опытов отличались значительной вариабельностью, но в целом были типичными для условий Курской области. В целом более благоприятным для возделывании сои отмечен 2020 год. В 2021 году отмечена аномальная холодная и очень поздняя весна, перешедшая в лето с жаркими и сухими месяцами, оказавшим большое влияние на продуктивность сои.

Применение минеральных удобрений по вариантам опытов обеспечило достоверные прибавки зерна сои в сравнении с контролем. Удобрения с серой показали большую эффективность на увеличение урожайности сои. Во втором варианте при внесении  $N_7P_{30}$  и аммиачной селитры нормой  $N_{37}$  весной под культивацию в среднем за 2 года получена урожайность 2,39 т/га, что обеспечило прибавку зерна сои 0,56 т/га в сравнении с контролем. Внесение удобрений с серой в третьем и четвертом вариантах в нормах  $N_{30}P_{30}S_{21}$  и  $N_{44}P_{30}S_{14} + N_{14}$  оказали большее влияние на урожайность сои. В третьем варианте за 2 года урожайность 2,55 т/га, прибавка к контролю составила 0,72 т/га. В четвертом варианте урожайность составила 2,44 т/га, соответственно прибавка получена в меньшем размере – 0,61 т/га. В этих вариантах прибавка в сравнении с контрольным вариантом изменялась от 27,9 и до 37,8% (табл. 1).

Наибольшая урожайность в наших опытах получена в пятом варианте при внесении минеральных серосодержащих удобрений в норме  $N_{36}P_{30}K_{16}S_6$  и аммиачной селитры в дозе  $N_8$ . В этом варианте были обеспечены наиболее благоприятные условия питания, что закономерно отразилось на урожайности.

**Таблица 1 – Урожайность зерна сои по вариантам исследований, 2020-2021 гг.**

Варианты	Урожайность, т/га		Средняя, ц/га	Прибавка, т/га
	2020	2021		
1. Контроль без удобрений ;	1,90	1,75	1,83	-
2. Аммофос (12-52) в норме $N_7P_{30}$ + ам. селитра в норме $N_{34}$ ;	2,51	2,27	2,39	0,56
3. NPS (22-15-7) в норме $N_{44}P_{30}S_{14}$ ;	2,72	2,49	2,55	0,72
4. NPS(20-20-14) в норме $N_{30}P_{30}S_{21}$ +ам. селитра в норме $N_{14}$ ;	2,54	2,35	2,44	0,61
5. NPKS (19-16-8-3) в норме $N_{38}P_{30}K_{16}S_6$ + ам. селитра в дозе $N_{14}$ .	2,83	2,58	2,7	0,87
НСР <sub>05</sub>				0,18

Внесение серосодержащих и азотных удобрений обеспечило урожайность 2,7 т/га, что дало наибольшую прибавку зерна сои в сравнении с контролем на уровне 0,87 т/га.

Внесение минеральных серосодержащих удобрений помимо повышения урожайности оказывает существенное влияние на повышение качества зерна сои. В зерне сои наиболее важные показатели – содержание белка и жира. Сразу после уборки урожая в лаборатории Курской ГСХА определяли содержание вышеуказанных показателей по вариантам проведения исследований. Полученные данные применения различных марок минеральных серосодержащих удобрений показали их значительное влияние на повышение качества зерна сои по вариантам опыта. От применения удобрений в среднем по вариантам опытов содержание белка увеличилось от 1,6 м до 1,9%, а содержание жира от 0,5 и до 0,7% в сравнении с контролем (табл. 2).

**Таблица 2 – Содержание белка и жира в зерне сои по вариантам проведения исследований, 2020 -2021 гг.**

Варианты полевых опытов	Содержание, %			
	белок	прибавка а,	жир	прибавка
1. Контроль без удобрений ;	36,8	-	21,6	-
2. Аммофос (12-52) в норме $N_7P_{30}$ + ам. селитра в норме $N_{34}$ ;	38,4	1,6	22,1	0,5
3. NPS (22-15-7) в норме $N_{44}P_{30}S_{14}$ ;	38,5	1,7	22,1	0,5
4. NPS(20-20-14) в норме $N_{30}P_{30}S_{21}$ +ам. селитра в норме $N_{14}$ ;	38,6	1,8	22,2	0,6
5. NPKS (19-16-8-3) в норме $N_{38}P_{30}K_{16}S_6$ + ам. селитра в дозе $N_{14}$ .	38,7	1,9	22,3	0,7
НСР <sub>05</sub>	0,7		0,2	

Полученные данные полевых опытов показывают, что внесение различных марок и норм минеральных удобрений оказало примерно равное положительное влияние на качество зерна сои. На контроле содержание белка составило 36,8% и жира 21,6%. Второй и третий вариант показали практически равную эффективность по улучшению качества зерна сои. Содержание белка увеличилось на 1,6-1,7%, содержание жира на 0,5%. В четвёртом варианте эффект от внесения удобрений незначительно превысил предыдущие варианты. Внесение удобрения с серой в норме  $N_{30}P_{30}S_{21}$  и аммиачной селитры в дозе  $N_{14}$  обеспечил прибавку белка по сравнению с контролем на 1,8%, а жира на 0,6%. Более высокая прибавка обосновывается увеличением внесения серы по сравнению с предыдущим вариантом.

В наших исследованиях наиболее эффективным оказался пятый вариант, где вносились удобрения в норме  $N_{36}P_{30}K_{15}S_6$  и аммиачная селитра в дозе  $N_{14}$ . В этом варианте не только получена наибольшая урожайность, но и наибольшее увеличение показателей качества зерна сои. Внесение удобрений в пятом варианте повысило содержание белка на 1,9% и составило 38,7%, содержание жира увеличилось на 0,7% в сравнении с контролем и составило 22,3%.

Проведенные нами практические опыты применения минеральных серосодержащих удобрений на почвах с низким содержанием подвижной серы показали их высокую эффективность при возделывании сои на чернозёмных почвах Курской области.

#### Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. // М.: Агропромиздат. - 1985. -321с.
2. Значение отдельных агротехнологических факторов в биологизации земледелия / В. В. Никитин, А.Н. Воронин, В.В. Навальнев, А.П. Карабутов // Агрехимия. - 2013. - № 8. - С. 53-58.
3. Лазарев В.И., Башкатов А.Я., Минченко Ж.Н. Эффективность микроэлементных удобрений при возделывании сои сорта Казачка в условиях Курской области / В.И. Лазарев, А.Я. Башкатов, Ж.Н. Минченко //Земледелие.- №6.- 2018. - С. 34-37.
4. Левшаков Л.В. Перспективность применения минеральных серосодержащих удобрений для повышения продуктивности возделывания зерновых культур с низким содержанием серы / Л.В. Левшаков // Вестник аграрной науки. - 2022.- № 1 (94). - С. 23-31.
5. Левшаков Л.В., Пироженко В.В. Сера в почвах Курской области / Л.В. Левшаков, В.В. Пироженко // Агрехимический вестник. - 2022. - № 3. - С. 49-53.
6. Левшаков Л.В., Чевычелов А.В., Лазарев В.И., Пятаков М.А. Влияние комплексных серосодержащих удобрений на питательный режим и водопотребление сельскохозяйственных культур на зональных почвах Центрального Черноземья / Л.В. Левшаков, А.В. Чевычелов, В.И. Лазарев, М.А. Пятаков //Вестник Курской ГСХА. - 2019. - № 7. - С. 7-11.
7. Лукин С.В., Жуйков Д.В. Мониторинг содержания серы в почвах, растениях и органических удобрениях / С.В. Лукин, Д.В. Жуйков // Земледелие. - 2019. - № 2. - С. 10–12.
8. Патрина М. С. Роль серосодержащих удобрений в оптимизации минерального питания серой лесной и дерново-подзолистой почвах Красноярской подтайги / М. С. Патрина //Вестник КрасГАУ. - 2011. - Вып. 10. - С. 40-45.

#### Сведения об авторах

1. **Левшаков Леонид Васильевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, декан агротехнологического факультета, ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И. И. Иванова, (ул. К. Маркса 70, 305021, г. Курск, Российская Федерация), тел:89103130202, e-mail: [leo-levshakov@yandex.ru](mailto:leo-levshakov@yandex.ru),

2. **Лазарев Владимир Иванович** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией технологий возделывания полевых культур и агроэкологической оценки земель, ФГБНУ Курский федеральный аграрный научный центр, (ул. Карла Маркса 70б, 305021, г. Курск, Российская Федерация), e-mail: [vla190353@yandex.ru](mailto:vla190353@yandex.ru),

3. **Шахов Антон Игоревич**, аспирант, ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И. И. Иванова, (ул. К. Маркса 70, 305021, г. Курск, Российская Федерация), e-mail: [shahantoh@gmail.com](mailto:shahantoh@gmail.com)

УДК: 633.491 (571)

## СОРТ КАК ЭЛЕМЕНТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Логинов Ю.П.

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

**Аннотация.** На опытном поле ГАУ Северного Зауралья, в лесостепной зоне Тюменской области, проведено в 2018-2022 гг. изучение сортов картофеля. Установлено, что сорта Сарма, Гусар, Сказка, Возрождение, Чародей значительно меньше по сравнению со стандартами Жуковский ранний и Гала поражаются болезнями и повреждаются вредителями. При их возделывании достаточно провести 2-4 химических обработки, тогда как на стандартном сорте Гала – 12 обработок. Выделенные сорта картофеля пригодны для возделывания по ресурсосберегающей технологии.

*Ключевые слова:* картофель, сорт, устойчивость к болезням, урожайность, ресурсосберегающая технология

Картофель возделывается в Тюменской области более 250 лет [6,9]. В последние годы он занимает площадь посева 18-19 тыс. га, из них в частном секторе находится 75-80%. Средняя урожайность составляет 25-27 т/га, при этом в сельскохозяйственных предприятиях она варьирует от 18 до 50 т/га, а площадь посадки – от 140 до 3000 га. В целом в области производится около 500 тыс. тонн картофеля, или 140-145 кг на одного человека [7,8,10,14].

Резервы для дальнейшего повышения урожайности и валового сбора картофеля использованы далеко не полностью [1,4,5,12]. Здесь есть возможность для расширения площади посева и повышения урожайности культуры [2,6,10,13].

Возделывание картофеля в Тюменской области, как и Сибири в целом, экономически выгодно. Рентабельность составляет 60-90% и более, тогда как по зерновым культурам – 30-40%.

В комплексе агротехнических, организационных и других мероприятий, направленных на повышение урожайности, особую роль играет сорт [3,11,14]. В Западной Сибири в реестр селекционных достижений включено 68 сортов отечественной и зарубежной селекции, в Тюменской области – 20 сортов.

**Цель исследований:** изучить и подобрать сорта картофеля для ресурсосберегающих технологий возделывания в условиях Тюменской области.

**Место и методика исследований.** Исследования проведены в 2018-2021 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в северной лесостепи Тюменской области. Почва чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, хорошо обеспечена калием, средне – азотом и фосфором, содержание гумуса 7,2%, реакция почвенного раствора 6,7. Предшественник сидеральный пар. Технология возделывания общепринятая для культуры в зоне. Площадь делянки 40 м<sup>2</sup>, учётная – 30 м<sup>2</sup>, повторность 4-

х кратная, размещение делянок рендомизированное. За стандарты взяты реестровые сорта Жуковский ранний (раннеспелый), Гала (среднеранний).

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания<sup>1</sup>, Всероссийского научно-исследовательского института картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха<sup>2</sup>, Б.А. Доспехова<sup>3</sup>, Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений<sup>4</sup>, А.А. Ничипоровича<sup>5</sup>.

**Результаты исследований и обсуждение.** Годы исследований были контрастными по погодным условиям от острозасушливого и жаркого 2021 г. до влажных и тёплых (2018; 2019). Всё это дало возможность изучить положительные и отрицательные стороны сортов картофеля.

Следует отметить, что ежегодно основная потеря урожая большинства сортов картофеля, особенно зарубежной селекции, обусловлена проявлением болезней: фитофтора, бактериоз, ризоктониоз, вирусы и других. Кроме того, они сильно повреждаются колорадским жуком.

Сорта зарубежной селекции очень требовательны к внесению высоких доз минеральных удобрений, поливу, использованию средств химической защиты растений. За летний период приходится проводить десять и более химических обработок, что увеличивает затраты на их возделывание и приводит к загрязнению окружающей среды. Справедливости ради, надо отметить, что многие сорта отечественной селекции тоже склоны к поражению болезнями и повреждению вредителями.

Радикальный путь решения отмеченной проблемы – создание сортов картофеля с генами устойчивости к комплексу болезней и высокой адаптивности к условиям возделывания. Из отечественных к таким сортам относятся Гусар, Сарма, Сказка, Возрождение, Чародей, созданных с использованием диких видов картофеля или сортов-посредников, созданных с их участием. Успех создания отмеченных сортов обусловлен как научно обоснованным исходным материалом, так и местом их выведения. Например, сорт Сарма выведен на опытном поле Иркутского ГАУ, расположенным рядом с водохранилищем, который формирует повышенную влажность воздуха благоприятную для развития болезней. На этом фоне и было отобрано родоначальное растение с устойчивостью к болезням, которое дало начало сорту Сарма. Остальные отмеченные сорта созданы в Северо-Западном НИИСХ Ленинградской области, в условиях высокого увлажнения и сильного развития болезней.

---

<sup>1</sup> Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: 2015. 61 с.

<sup>2</sup> Жевора С.В., Федотова Л.С., Старовойтов В.И., Зейрук В.Н., Коршунов А.В., Пшеченков К.А., Тимошина Н.А., Мальцев С.В., Старовойтова О.А., Васильева С.В., Васильева С.В., Шабанов А.Э., Деревягина М.К., Белов Г.Л., Киселев А.И., Князева Е.В. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле. МОСКВА: ФГБНУ ВНИИКС, 2019. 120 с.

<sup>3</sup> Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

<sup>4</sup> Методика по изучению поражения картофеля болезнями в ВИЗР. М., 1994. 158 с.

<sup>5</sup> Ничипорович А.А. Методика изучения площади листьев и продуктивности сельскохозяйственных культур. М. 1967. 54 с

Таким образом, естественные условия при создании сортов картофеля послужили жёстким фоном для отбора. В условиях Тюменской области выделенные сорта картофеля стабильно сохраняют своё преимущество в течении ряда лет. Они ежегодно формируют хорошо развитую надземную массу куста (0,9-1,3 кг) с 5-9 стеблями и высокой площадью листьев. О их фотосинтетической активности можно судить по данным таблицы 1.

Из анализа данных таблицы 1 видно, что выделенные сорта картофеля имели хорошо развитую листовую поверхность от 36,8 тыс. м<sup>2</sup>/га у сорта Чародей до 45,3 у сорта Вдохновение. Для сравнения стандартный сорт Жуковский ранний – 34,7 и второй стандартный сорт Гала – 35,9 тыс. м<sup>2</sup>/га. Необходимо также отметить, что изучаемые сорта имели синхронное расположение листьев на растении и листья расположены относительно стебля под более острым углом по сравнению со стандартными сортами. Столь удачное расположение листьев на растении способствовало максимальному поглощению солнечной энергии. Всё это положительно сказалось на продуктивности фотосинтеза, которая у выделенных сортов изменялась от 5,1 до 6,1 г\*м<sup>2</sup>/сутки, тогда как у стандартных сортов – 4,7-4,9 г\*м<sup>2</sup>/сутки.

**Таблица 1 – Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза сортов картофеля, 2018-2021 гг.**

№ п/п	Сорт	Место выведения	Стеблей, шт.	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	ФП, м <sup>2</sup> *сутки/га	Продуктивность фотосинтеза, г*м <sup>2</sup> /сутки
1.	Жуковский ранний, стандарт	ВНИИКХ, Московская обл.	5	34,7	813	4,7
2.	Гала, стандарт	Голландия	6	35,9	837	4,9
3.	Сарма	Иркутский ГАУ	7	42,1	992	5,6
4.	Гусар	Северо-Западный НИИСХ, Ленинградская обл.	9	39,6	965	5,4
5.	Сказка	Северо-Западный НИИСХ, Ленинградская обл.	8	40,4	992	6,1
6.	Вдохновение	Северо-Западный НИИСХ, Ленинградская обл.	7	45,3	1056	5,9
7.	Чародей	Северо-Западный НИИСХ, Ленинградская обл.	6	36,8	878	5,1
НСР <sub>05</sub>		-	1,2	1,9	34	0,3

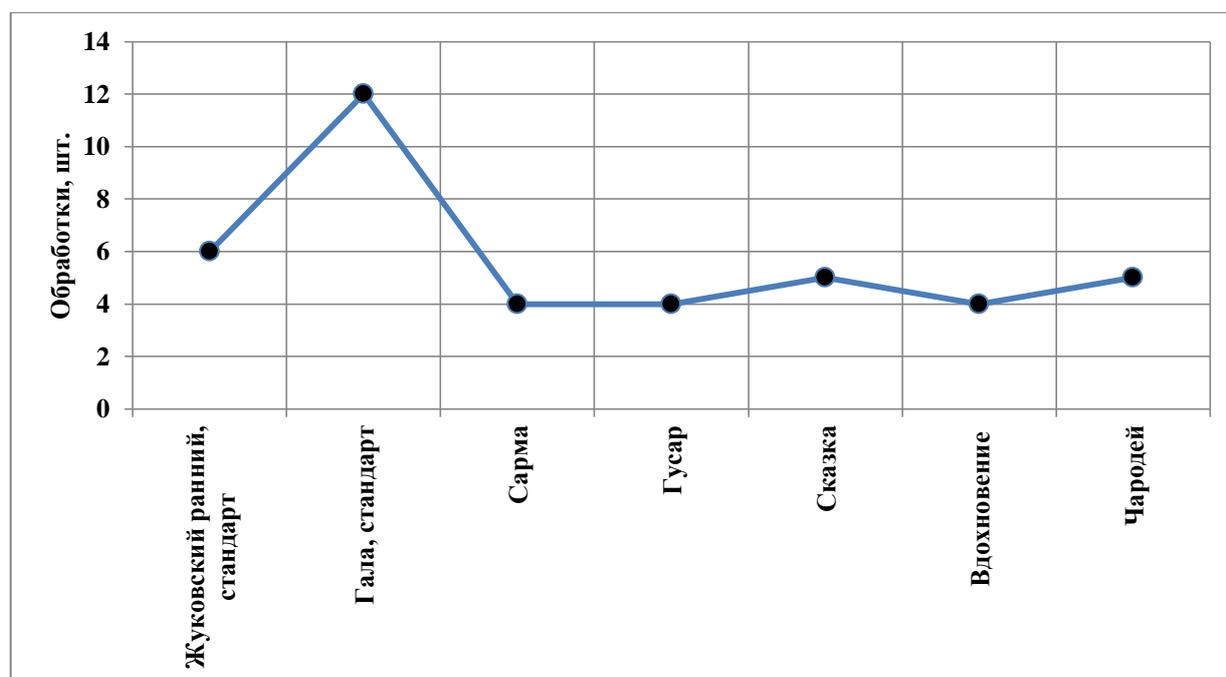
По устойчивости к болезням сорта картофеля сильно различались между собой (таблица 2).

**Таблица 2 – Устойчивость сортов картофеля к болезням, 2018-2021 гг.**

№ п/п	Сорт	Устойчивость (балл) к:			
		фитофторозу	бактериозу	вирусам	парше
1.	Жуковский ранний, стандарт	5	5	3	5
2.	Гала, стандарт	3	5	3	5
3.	Сарма	7	7	7	7
4.	Гусар	9	7	9	5
5.	Сказка	7	9	9	7
6.	Вдохновение	9	5	7	9
7.	Чародей	5	7	9	7

Примечание: 3 балла – низкая устойчивость, 5 – средняя, 7 – высокая, 9 – очень высокая

Количество химических обработок (рисунок 1) зависело от устойчивости сортов к болезням и колорадскому жуку.



**Рисунок 1 – Количество химических обработок сортов картофеля за летний период, 2018-2021 гг.**

Основным хозяйственным показателем сорта является урожайность (рисунок 2).

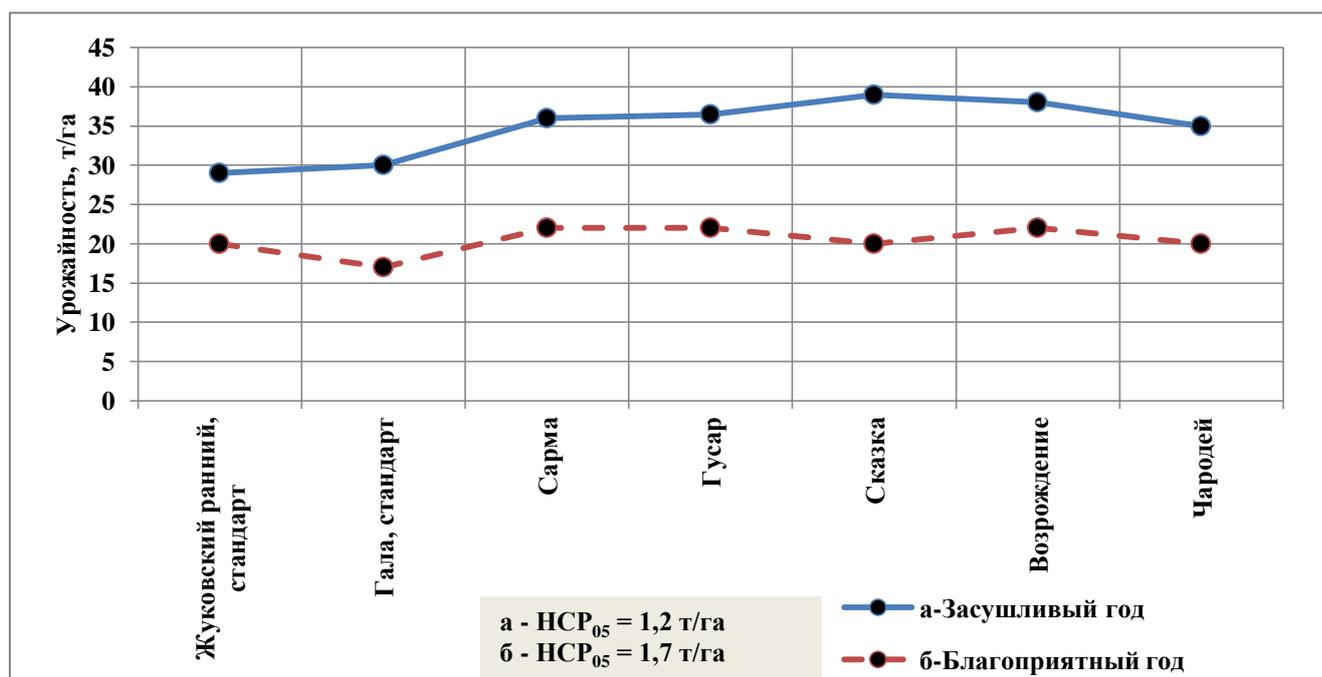


Рисунок 2 – Урожайность сортов картофеля, 2018-2021 гг., предшественник сидеральный пар.

Урожайность должна сочетаться с качеством клубней (таблица 3).

Из анализа данных таблицы 3 видно, что по содержанию сухого вещества и крахмала выделенные сорта превысили оба стандарта. Содержание сахара у всех сортов, включая стандарты, было высоким, поэтому они не пригодны для переработки на чипсы, картофель фри и сухую соломку. По содержанию витамина «С» изучаемые сорта имели преимущество перед стандартами. Исключение составил сорт Возрождение, который был на уровне стандартного сорта Жуковский ранний.

Таблица 3 – Качество клубней сортов картофеля, 2018-2021 гг.

№ п/п	Сорт	Содержание, %				Вкусовая оценка, балл
		сухого вещества	крахмала	сахара	витамина «С»	
1.	Жуковский ранний, стандарт	16,3	11,8	0,91	16,5	3,4
2.	Гала, стандарт	17,1	13,4	0,63	14,9	4,5
3.	Сарма	20,8	16,2	0,75	17,1	4,7
4.	Гусар	18,6	14,5	0,83	16,8	4,2
5.	Сказка	19,4	15,1	0,69	15,7	4,1
6.	Вдохновение	18,9	14,7	0,94	16,3	4,3
7.	Чародей	19,7	15,3	0,72	17,5	4,1
НСР <sub>05</sub>		0,8	0,6	0,9	1,3	0,2

Приведённые в таблице сорта превзошли стандарт Жуковский ранний по вкусовой оценке на 0,7-1,3 баллов, а сорта Сарма и Возрождение были на уровне лучшего стандартного сорта Гала. Остальные сорта незначительно уступили последнему.

При расчёте экономической эффективности установлено, что уровень рентабельности стандартного сорта Жуковский ранний составил 64,7%, сорта Гала – 51,3, у остальных сортов – 129,5-162,4%.

**Заключение.** Сорта картофеля Сарма, Гусар, Сказка, Возрождение, Чародей более устойчивы к болезням и вредителям, они хорошо адаптированы к условиям Тюменской области и экономически более выгодные для производства. Их вполне можно возделывать по ресурсосберегающей технологии.

#### Список литературы

1. *Большешапова Н.И., Абрамова И.Н., Бояркин Е.В., Бурлов С.П.* Современное состояние картофелеводства и овощеводства в Иркутской области // Картофель и овощи. 2019. № 12. С. 12-14.
2. *Васильев А.А., Держилева Т.Т., Тайков В.В., Удовицкий А.С.* Экологическая пластичность новых сортов картофеля Челябинской селекции // В сборнике: 90 лет на службе агропромышленного комплекса Урала. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня основания Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства - филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Челябинск, 2021. С. 14-25.
3. *Васильев А.А.* Урожайность новых сортов картофеля в зависимости от приёмов агротехники // В сборнике: Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля. Сборник научных трудов. Челябинск, 2021. С. 17-26.
4. *Васильев А.А., Горбунов А.К.* Формирование урожая картофеля в зависимости от срока и глубины посадки. Челябинск, 2022. 99 с.
5. *Галимов В.Р., Васильев А.А.* Влияние площади питания на урожайность и качество картофеля в условиях лесостепной зоны Челябинской области // В сборнике: Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля. сборник научных трудов. Челябинск, 2022. С. 32-40.
6. *Казак А.А., Логинов Ю.П., Сидоров П.Т.* Выращивание экологически чистого картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // Вестник Курганской ГСХА. 2018. № 1 (25). С. 31-34.
7. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Хайруллина З.А.* Урожайность раннеспелых сортов картофеля при раннем сроке посадки в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2017. № 4 (64). С. 35-39.
8. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.* Урожайность и качество семенных клубней раннеспелого сорта картофеля северный при разных сроках и способах посадки в северной лесостепной зоне Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2019. № 1 (142). С. 37-44.
9. *Миллер С.С., Семёнова О.* Продуктивность сельскохозяйственных культур в Тюменской области // В сборнике: Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе». 2021. С. 39-41.
10. *Ренёв Н.О., Ренёва М.В., Шахова О.А.* Адаптивный потенциал среднепоздних сортов картофеля в условиях Тюменской области // В сборнике: Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата. Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова. 2022. С. 271-276.

11. Солодун В.И., Бояркин Е.В., Зайцев А.М., Горбунова М.С. Тенденции изменения агроклиматических условий для ведения земледелия на юго-востоке Предбайкалья // Вестник ИрГСХА. 2019. № 92. С. 75-81.
12. Щеботкина В.Н., Большешапова Н.И., Бурлов С.П. Потенциал сортов картофеля в условиях Ольхонского района // В сборнике: Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4 томах. 2020. С. 183-192.
13. Bolsheshapova N.I., Burlov S.P., Boyarkin E.V., Ryabinina O.V., Abramova I.N. Promising early potato varieties for the conditions of the Baikal region // Research on Crops. 2021. Т. 22. № special issue. С. 26-30.
14. Loginov Y.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. The yield rate and quality of tubers of early ripening potato varieties in the conditions of organic agriculture of the Tyumen region // Annals of Agri Bio Research. 2019. Т. 24. № 1. С. 76-81.

Сведения об авторах:

**Логинов Юрий Павлович**, д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, тел.: 8(3452)29-01-25, e-mail: [kazakaa@gausz.ru](mailto:kazakaa@gausz.ru), почтовый адрес: 625017, г. Тюмень, ул. Михаила Яценко, д. 18

УДК 631.51:631.472.71:631.95

## **ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЯКОВ ПРИ ПОДГОТОВКИ ЧИСТОГО ПАРА**

**Луговнина В.В., Бойко П.В., Солодун В.И.**

Иркутский аграрный государственный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

В крупных сельскохозяйственных предприятиях доля чистых паров достигает 24,8%, а в крестьянско-фермерских хозяйствах до 30%, что в совокупности с зерновыми культурами составляет 71-80% и характеризует систему земледелия как зернопаровую экстенсивного типа, когда поддержание продуктивности культур на уровне 20 ц/га осуществляется за счет паров, где минерализация органического вещества достигает 1,4-2 т/га ежегодно. Доля многолетних трав и сидератов крайне низка и не позволяет поддерживать баланс гумуса на уровне бездефицитного.

В ближайшие годы, для устранения дисбаланса по содержанию органического вещества в почвах региона целесообразно часть чистых паров заменить на сидеральные, увеличить удельный вес на пашне многолетних трав, а доля зерновых культур должна оптимизироваться на уровне 45-50% в структуре пахотных земель.

Довольно высокая площадь чистых паров на данное время связана с тем, что в большинстве сельскохозяйственных районов сложилась зернопаровая система использования пашни. В структуре посевов преобладает яровая пшеница, которая размещается по чистым парам. Это обусловлено тем, что в условиях дороговизны и хронического недостатка минеральных и органических удобрений, получить высокие урожаи пшеницы по непаровым предшественникам невозможно, так как уровень естественного плодородия почв Иркутской области без парования и удобрений не превышает 13-15 ц/га. Особенно низкий уровень характерен для крестьянско-фермерских хозяйств, где доля чистых паров с интенсивной минерализацией расходом гумуса на образование питательных элементов для формирования урожая доходит до 1/3 от всей используемой ими пашни.

Для формирования оптимальной структуры использования пашни в целом и доли паров в частности, следует использовать зональные нормативы минерализации и накопления гумуса.

В этом вопросе также необходимо учитывать и борьбу с сорняками. В современном земледелии успешная борьба с сорняками должна осуществляться на основе системного подхода, научными и практическими принципами, учитывающие все методы защиты культурных растений, направленных на регулирование численности сорняков до уровня экологических порогов вредности. При этом, все методы и способы подавления и уничтожения сорняков необходимо применять в совокупности как комплексную систему борьбы с сорняками, учитывая сохранение экологической среды.

*Ключевые слова:* чистый пар, сорняки, гербициды

Перевод сельскохозяйственного производства на различные формы ведения хозяйства является важнейшим направлением современного земледелия, обеспечивающего повышение плодородия почв, освоение энергосберегающих, почвозащитных, интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах, повышение производительности и урожайности культур.

Одним из наиболее важных систем современного земледелия является борьба с сорняками.

Борьба с сорняками в современном земледелии должна учитывать все методы защиты растений, которые будут направлены на регулирование численности сорняков до уровня экологических порогов вредности. Необходимо применять в совокупности все методы и способы подавления и уничтожения сорняков как комплексной системы борьбы с сорняками, учитывая экологическую среду.

Под сорняками в земледелии понимают дикорастущие растения, не возделываемые человеком, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции. Значение термина «сорняк» зависит от субъективного человеческого восприятия. Называть некоторые виды растений сорняками неверно, так как один и тот же вид может являться сорняком, культурой, травой, растением-индикатором или т.п. Например, донник используется как сидерат, пырей на сено. Ряд сорных растений используется в ветеринарии и медицине (красавка или белладонна (*Atropa belladonna*), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*), сушеница топяная (*Gnaphalium uliginosum*), подорожник большой (*Plantago major*) и др.) [8].

В.Р. Вильямс относил к сорным растениям с точки зрения земледельца любое растение, не соответствующее целям данной культуры. А.И. Мальцев утверждал, что сорнополевым растением следует считать дикие или полукультурные растения, которые не по воле земледельца растут на пашнях, приспособившись к пашенным условиям. и произрастают совместно с культурными растениями [7].

Сорняком растение становится только тогда, когда оно воспринимается как «беспокоящее, нежелательное». Не имеет значения, является ли сорняк травянистым или древесным видом.

В лесном хозяйстве часто используется термин «сопутствующий рост», поскольку можно ожидать как негативных, так и позитивных сопутствующих эффектов.

В экологическом сельском хозяйстве термин «сорняк» означает не только вредное растение, но и неотъемлемую часть экосистемы.

Растения называют сорняками, если:

- они конкурируют с культивируемыми растениями за факторы роста, такие как питательные вещества, свет, вода, что влияет на экономическую отдачу;
- может быть нанесен вред качеству урожая;
- иметь место массовое распределение (путем посева семян, быстрого или глубокого укоренения, перемещения конкурентов), и, таким образом, создающее угрозу незасоренным угодьям;
- они нарушают эстетическое восприятие человека, например, в декоративных садах, парках, газонах или участках без растительности;
- создают токсический эффект, вызывающий непригодность угодий (безвременник в сене);

происходит вытеснение местные растения (неофитов) из их мест обитания.

Термин «сорняк» также применяется к инвазионным растениям, то есть распространяющимся в результате деятельности человека, вне его естественной среды обитания. К таковым относятся выведенные человеком виды для различных хозяйственных целей, например, борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*), борщевик Мантегацци (*Heracleum mantegazzianum*), или завезенные из других мест, например, в Европе к таковым относятся: хеномелес (*Chaenomeles*), сумах оленерогий (*Rhus typhina*), недотрога желёзноносная (*Impatiens glandulifera*), черёмуха поздняя (*Prunus serotina*)[1].

Появление сорных растений на сельскохозяйственных угодьях вызвано разными условиями. Многие виды сорняков попадают на другие поля в процессе хозяйственной деятельности человека (с семенным материалом, навозом, уборочными машинами и т.д.).

Большое число видов сорняков появляется на пашне с окружающих естественных территорий или возобновляется из диаспор, сохранившихся в почве после распашки конкретной площади (к ним относят пырей ползучий, осот розовый, осот желтый, хвощ полевой и другие).

Сорную растительность сельскохозяйственных территорий подразделяют на несколько групп, в зависимости от условий их обитания.

Например, редька дикая, горчица полевая, овсюг, капуста полевая – они предпочитают обрабатываемые земли и приспособляются к посевам культуры. Эти виды сорняков составляют группу сорно-полевой растительности.

Есть и другие сорняки, которые обитают у жилых и хозяйственных построек, по межам, обочинам дорог, на свалках и других местах – их относят к группе мусорной растительности.

Также выделяют и огородные сорняки, луговые и пастбищные.

В формировании видового состава сорняков немаловажное значение имеет экологический режим местообитания сорняков, который обусловлен либо сознательной, либо бессознательной деятельностью человека, и конечно фитоценотические взаимоотношения между культурными и сорными растениями [8].

Необходимо отметить, что сорняки обладают определенными преимуществами и средствами защиты в конкурентной борьбе с культурными растениями.

Самым главным преимуществом у них является способность размножаться не только семенами, но корнями, корневищами, стеблями, листьями, т.е. всеми частями растений, обладающих способностью давать жизнь новому растению.

Распространяются сорняки самыми различными способами (с помощью человека, животных, птиц, ветра, воды и другое) [5].

Все это затрудняет борьбу с сорными растениями.

Сорняки в борьбе за свое существование наносят большой ущерб сельскому хозяйству.

Основной вред, причиняемый сорняками сельскохозяйственному производству, состоит не только в резком снижении урожайности сельскохозяйственных культур, но и в ухудшении качества получаемой продукции.

Для проведения эффективной борьбы с сорняками необходимо точно знать, против каких сорных растений проводится борьба, как и в какое время нужно применять те или иные способы, чтобы они практически приводили к эффективным результатам.

Мероприятия по борьбе с сорняками включают в себя весь комплекс агротехнических мероприятий, сочетающих в себе разные способы, которые наиболее эффективно применять в системе севооборотов. Особая роль отводится паровым предшественникам.

Комплекс агротехнических мероприятий включает в себя и химические меры борьбы с сорняками.

Химические методы борьбы с сорной растительностью – комплекс приемов, направленных на уничтожение и предупреждение распространения сорных растений с использованием химических веществ.

Химические вещества, применяемые в борьбе с сорняками, называются гербицидами.

Гербициды (лат. *herba* — трава, *ceado* – убивать) – химические вещества, используемые для уничтожения и подавления роста сорных растений [8].

Химические вещества, применяемые для уничтожения растительности по характеру действия на растения, делятся на гербициды сплошного

действия, убивающие все виды растений, и гербициды избирательного действия, поражающие одни виды растений и не повреждающие другие.

Первые применяют для уничтожения растительности вокруг промышленных объектов, на лесных вырубках, аэродромов, железных дорогах и других объектах. Вторые – для защиты культурных растений от сорняков.

Избирательность действия также зависит и от многих факторов – вида и возраста сорняка, погодных условий и прочее.

По способу внесения гербициды делятся на наземные и почвенные.

По теме нашего научного исследования «Эффективность применения гербицидов при подготовке чистого пара в зернопаровом севообороте», нами был заложен опыт на поле Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского в июне 2022 года. Опытный участок был разделен на 10 делянок, на которых в течение всего опыта учитывались сорные растения, и проводилось наблюдение за действием применяемых гербицидов на сорняки.

Способ внесения гербицидов, нами был использован – наземный. Он вносится путем опрыскивания и опыления всходов и взрослых растений. Проникают гербициды через листовую поверхность и стебли.

Особенностью современных гербицидов является сложность их состава.

**Схема опыта**, применяемая нами на опытном поле.

1. Механическая обработка: вспашка на глубину 20-22 см, +3 послонные культивации на глубину 6-8, 8-10 и 10-12 см - контроль.

2. Обработка (опрыскивание) препаратом, Глифор, ВР (360 г/л) Д.в. - глифосат кислоты, с нормой 4 л/га.

Глифор – гербицид общеистребляющего действия для борьбы с вредной растительностью в сельском, лесном и коммунальном хозяйствах.

3. Обработка (опрыскивание) препаратами в баковой смеси, Глифор, ВР (360 г/л) Д.в. - глифосат кислоты, с нормой 3 л/га.

Глифор – гербицид общеистребляющего действия для борьбы с вредной растительностью в сельском, лесном и коммунальном хозяйствах.

+Гран-При,ВДГ (750 г/кг) Д.в.– трибенурон-метил, с нормой 25 г/га. Однолетние двудольные сорняки, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х, и бодяк полевой.

4. Обработка (опрыскивание) препаратами в баковой смеси, Глифор, ВР (360 г/л) Д.в. - глифосат кислоты, с нормой 3 л/га.

Глифор – гербицид общеистребляющего действия для борьбы с вредной растительностью в сельском, лесном и коммунальном хозяйствах.

+ Цицерон, ВДГ (250 г/кг) Д.в. – римсульфурон, с нормой 50 г/га. Цицерон – селективный гербицид системного действия для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками при послевсходовом применении.

5. Обработка (опрыскивание) препаратами в баковой смеси, Цицерон, ВДГ (250 г/кг) Д.в. – римсульфурон, с нормой 50 г/га.

Цицерон – селективный гербицид системного действия для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками при послевсходовом применении.

+ Арбалет, СЭ (300 г/л+6,25 г/л) Д.в. -2,4-Д кислота (2-этилгексильный эфир) +флорасулам, с нормой 0,5 л/га.

Арбалет – избирательно действующий послевсходовый гербицид, эффективно уничтожающий однолетние (широколистные) двудольные сорняки (в т.ч. устойчивые к 2.4-Д) и некоторые многолетние корнеотпрысковые виды сорных растений.

6. Обработка (опрыскивание) препаратами в баковой смеси, Цицерон, ВДГ (250 г/кг) Д.в. – римсульфурон, с нормой 50 г/га.

Цицерон – селективный гербицид системного действия для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками при послевсходовом применении.

+Гран-При, ВДГ (750 г/кг) Д.в.– трибенурон-метил, с нормой 25 г/га. Однолетние двудольные сорняки, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х, и бодяк полевой

+ Арбалет, СЭ (300 г/л+6,25 г/л) Д.в. -2,4-Д кислота (2-этилгексильный эфир) +флорасулам, с нормой 0,2 л/га.

Арбалет – избирательно действующий послевсходовый гербицид, эффективно уничтожающий однолетние (широколистные) двудольные сорняки (в т.ч. устойчивые к 2.4-Д) и некоторые многолетние корнеотпрысковые виды сорных растений.

7. Обработка (опрыскивание) препаратами в баковой смеси, Глифор, ВР (360 г/л) Д.в. - глифосат кислоты, с нормой 2 л/га.

Глифор – гербицид общеистребляющего действия для борьбы с вредной растительностью в сельском, лесном и коммунальном хозяйствах.

+ Арбалет, СЭ (300 г/л+6,25 г/л) Д.в. -2,4-Д кислота (2-этилгексильный эфир) +флорасулам, с нормой 0,5 л/га.

Арбалет – избирательно действующий послевсходовый гербицид, эффективно уничтожающий однолетние (широколистные) двудольные сорняки (в т.ч. устойчивые к 2.4-Д) и некоторые многолетние корнеотпрысковые виды сорных растений.

8. Обработка (опрыскивание) препаратом, Глифор Форте, ВР (540 г/л) Д.в. - глифосат (калийная соль), с нормой 2,5 л/га.

Глифор Форте - высокоэффективный системный гербицид сплошного действия против всех видов вегетирующих сорняков, а также древесно-кустарниковой растительности.

9. Обработка (опрыскивание) препаратами в баковой смеси, Глифор, ВР (360 г/л) Д.в. - глифосат кислоты, с нормой 4л/га.

Глифор – гербицид общеистребляющего действия для борьбы с вредной растительностью в сельском, лесном и коммунальном хозяйствах.

+Лип, Ж (900 г/л) Д.в. - этоксилат изодецилового спирта, с нормой 0,2 л/га. Лип – Поверхностно активное вещество.

10. Обработка (опрыскивание) препаратами в баковой смеси, Глифор Форте, ВР (540 г/л) Д.в. - глифосат (калийная соль), с нормой 1,5 л/га. Глифор Форте - высокоэффективный системный гербицид сплошного действия против всех видов вегетирующих сорняков, а также древесно-кустарниковой растительности.

+Лип, Ж (900 г/л) Д.в. - этоксилат изодецилового спирта, с нормой 0,2 л/га. Лип – Поверхностно активное вещество.

На рисунках 1,2,3 представлено действие гербицидов схеме опытов.



**Рисунок 1 – Действие гербицидов по схеме опыта на 7 деланке поля**

Видовой состав сорняков на опытном поле был представлен следующими видами: осот розовый, осот желтый, просо, хвощ полевой, редька дикая и другие. В процессе нашего наблюдения видовой состав сорняков не изменился. Изменения наблюдались только в росте сорняков, и в очагах действия применяемых гербицидов.



**Рисунок 2 – Действие гербицидов по схеме опыта на 2 делянке поля**



**Рисунок 3 – Действие гербицидов по схеме опыта на 6 делянке поля**

В дальнейших наших исследованиях приведём результаты не только видового состава сорняков, но и воздействие современных гербицидов на их численность и эффективность.

### Список литературы

1. Солодун В.И., Зайцев А.М. Теоретические основы полевых севооборотов и методология их проектирования в агроландшафтных системах земледелия. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2016. – 256 с.
2. Солодун В.И., Зайцев А.М., Филиппов А.С., Такаландзе Г.О. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Прибайкалья. – Иркутск. – Изд-во ИрГСХА, 2012. – 448с.
3. Солодун В.И., Горбунова М.С. Системы земледелия: Учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – 132 с.
4. Система земледелия Иркутской области. – Иркутск, 1981. – 246 с.
5. Солодун В.И. Сельскохозяйственное районирование и использование агроландшафтов в земледелии Иркутской области. – Иркутск : Изд-во Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского, 2018. – 200 с.
6. Система ведения сельского хозяйства Иркутской области. В 2 ч. Ч 1 / Отв. ред. Н.Н. Дмитриев, Я.М. Иваньо. – Иркутск. – ООО «Мегапринт», 2019. – С. 178-243.
7. Технология возделывания полевых культур в условиях Предбайкалья. Научно-практические рекомендации. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2020 г. – 223 с.
8. Филиппов А.С., Доманский Ю.А., Горбунова М.С., Зайцев А.М. Сорные растения Приангарья и меры борьбы с ними. – Иркутск, ИРГСХА, 2002 – 180 с.

### Сведения об авторах

1. Солодун Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Агрономический факультет, Кафедра земледелия и растениеводства ((664038 Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, e-mail: Solodun.1951@mail.ru, тел.: 89149520068)
2. Луговнина Виктория Владимировна – Аспирант 2-го курса очного обучения «Общее земледелие, растениеводство», Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038 Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный 6-70, e-mail: v.lugovnina@mail.ru, тел. 89526288988)
3. Бойко Павел Валерьевич, студент 4 курса агрономического факультета Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Региональный представитель Кирово-Чепецкой Химической Компании в Иркутской области (664038 Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89648038312)

УДК 631.421

## ВЛИЯНИЕ ЭСПАРЦЕТА НА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Матаис Л.Н., Козлова З.В.**

ФГБНУ «Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,  
г. Иркутск, Россия

Целью работы являлось определение влияние эспарцета на плодородие почвы в различных видах севооборотов, которые были проведены в условиях Иркутской области на опытно-экспериментальных полях ФГБНУ «Иркутского НИИСХ». Почва опытного участка серая лесная, тяжелосуглинистая. Размер делянки 3,5\*15 м, общая площадь делянки 52 м<sup>2</sup>. Общая площадь опыта 1,4 га. В опыте сравнивали три пятипольных кормовых севооборотов, с различным насыщением многолетними бобовыми травами (эспарцет песчаный), зернофуражными и силосными культурами, с применением разных доз минеральных удобрений. Опыт закладывался в трехкратной повторности.

Содержание гумуса в севооборотах с эспарцетом составило 4,8-4,9 % с 1 га севооборотной площади. Нитратный азот в кормовых севооборотах с многолетними бобовыми культурами увеличился до 22,2- 25,1 мг/кг. В севооборотах с одним и двумя полями эспарцета содержание подвижного фосфора увеличилось до 14,1-14,4 мг/100 грамм почвы. Содержание обменного калия в севооборотах с эспарцетом одним-двумя полями увеличился до 5,4-5,6 мг/100 грамм почвы. Наибольший коэффициент энергетической эффективности - 3,0 отмечен в севообороте № 3 с присутствием в схемах чередования эспарцета песчаного.

**Ключевые слова:** эспарцет песчаный, гумус, нитратный азот, подвижный фосфор, обменный калий, агроэнергетическая оценка.

Севообороты являются основным элементом биологизации земледелия и должны строиться на принципе, при котором культуры, включенные в севооборот, должны обеспечивать получение высококачественной продукции и сохранение почвенного плодородия [3].

Решение проблемы кормопроизводства возможно за счёт внедрения высокопродуктивных, засухо- и морозоустойчивых культур. Одной из них является эспарцет песчаный [1].

Важная роль многолетних трав в решении проблемы сохранения и повышения плодородия почвы, устойчивости кормовой базы подчеркивается в исследованиях А.И. Кузнецовой [4].

Бобовые растения, особенно многолетние бобовые травы, обладают высокой и устойчивой продуктивностью, потенциальной симбиотической азотфиксирующей способностью, оказывают положительное влияние на элементы почвенного плодородия [5].

Многолетние культуры оказывают многостороннее положительное влияние на основные элементы почвенного плодородия, что способствует повышению продуктивности звеньев севооборота [6].

Эспарцет может выращиваться в полевых, кормовых и почвозащитных севооборотах. Он способен накапливать атмосферный азот [7].

**Цель исследований** – определить влияние эспарцета на плодородие почвы в различных севооборотах в условиях Иркутской области.

**Задачи исследований:** 1. Действие эспарцета песчаного в кормовых севооборотах на содержание гумуса и питательных элементов на разных севооборотах. 2. Дать энергетическую оценку кормовых севооборотов.

**Методика исследований.** Исследования проводились на опытно-экспериментальном участке, который расположенный в с. Пивовариха Иркутского НИИСХ. В схеме опыта повторность трехкратная. Севообороты заложены во времени и в пространстве, со следующим чередованием:

**Первый севооборот:** - (контроль): 1 – ячмень, 2 – кукуруза, 3 – горох + овес (з/м), 4 – овес, 5 – горох+ овес (зерно).

**Второй севооборот:** 1- ячмень + эспарцет (1-го года жизни), 2 – эспарцет (2-го года жизни), 3 – кукуруза, 4 – овес, 5 – горох + овес (зерно).

**Третий севооборот:** 1 – ячмень + эспарцет (1-го года жизни), 2 – эспарцет (2-го года жизни), 3 – горох + овес + эспарцет (1-го года жизни) (з/м), 4- эспарцет (2-го года жизни), 5 – кукуруза.

В севооборотах изучаются системы минеральных удобрений: без удобрений, первая и вторая минеральные. Нормы удобрений в первой минеральной под кукурузу  $N_{60}P_{40}K_{40}$ , зернофуражные  $N_{45}P_{30}K_{30}$ , однолетние  $N_{45}$ , второй минеральной под кукурузу  $N_{90}P_{40}K_{40}$ , однолетние  $N_{60}$ , зернофуражные  $N_{60}P_{30}K_{30}$ .

В опытах высевались районированные сорта такие как: Эспарцет песчаный «Красноярский» – многолетняя бобовая культура, Ячмень «сорт Биом», Овес «Ровесник», Горох посевной «Аксацкий усатый 3», Пелюшка «Эврика», Кукуруза «Катерина». Срок посева – II декада мая. Агротехника возделывания в опытах общепринятая для лесостепной зоны Прибайкалья. Наблюдения, учет и обработка данных проводились по стандартным методикам. В процессе формирования агрофитоценозов, вегетации растений в кормовых севооборотах проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием сельскохозяйственных культур. В течение вегетации у зерновых культур отмечали следующие фазы развития: всходы, кущение, стебление, выход в трубку, колошение (колосовые) или выметывание (овес), цветение и созревание. У бобовых культур: всходы, бутонизация, цветение. В середине вегетации определялась количественная засоренность по всем культурам, вид и количество сорняков. Полевые опыты сопровождалась следующими анализами, учетами и наблюдениями: учет урожая: зерновых культур методом механизированной уборки, кормовых культур методом ручной уборки с последующим пересчетом на стандартную влажность и чистоту по методике Госсортоиспытания. Содержание нитратного азота определяли ионометрическим методом по ГОСТу – 20951-86; подвижный фосфор и калий - по методу А.Т. Кирсанова, количество гумуса – по методу И.В. Тюрина, влажность почвы – весовым методом по Б.А. Доспехову севооборота [2]. Экспериментальные данные подвергали статистической обработке с помощью пакета программ СНЕДЕКОР.

**Результаты исследований.** Полевые исследования проводились на экспериментальном поле Иркутского НИИСХ, расположенном в селе Пивовариха Иркутского района с 2019 по 2021 годы. Метеорологические условия в период проведения исследований существенно отличались по температурному режиму, количеству осадков за вегетационный и весенне-летний периоды, но в основном отвечали средним многолетним данным. В 2020 году в мае и июне среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетних значений на 1,5-7,7°C. Вторая декада августа оказалась теплой и сильно засушливой. Осадков за этот период выпало на 80,7% меньше нормы. Вторая декада сентября оказалась теплой и сильно дождливой. Среднесуточная температура воздуха была чуть выше среднемноголетних данных, а осадков за этот период выпало выше нормы на 48,4 мм. В целом вегетационный период этого года был относительно благоприятным. Количество осадков за весь период (май-сентябрь) выпало на 5,4% больше среднемноголетних значений. 2021 год исследований по метеоданным можно отнести к благоприятным. Среднесуточная температура воздуха за весь период вегетации 2021 года (май-сентябрь) была выше

среднемноголетних значений на 1,6°C, а количество осадков выпало на 32,5 мм больше среднемноголетних данных.

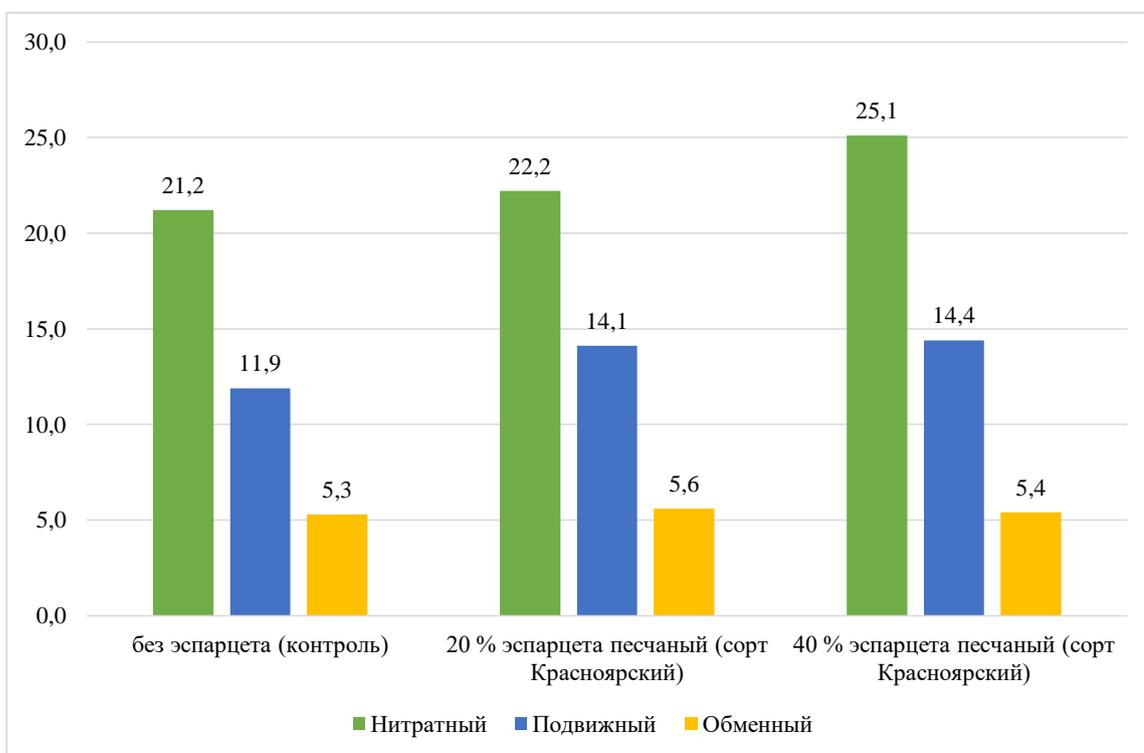
Плодородие почв определяется совокупностью свойств почвы и комплексом экологических условий. В агрономическом смысле оно зависит от способности почвы служить культурным растениям средой обитания. Особое значение приобретают запасы гумуса и питательных веществ в почве. Положительное влияние на накопление гумуса в серых лесных почвах оказало насыщение севооборотов многолетними бобовыми травами (табл. 1).

В севообороте без эспарцета содержание гумуса составило 4,6% с 1 га севооборотной площади. Содержание гумуса в севооборотах с эспарцетом составило 4,8-4,9% с 1 га севооборотной площади, что превысило контрольный севооборот, это говорит о положительном влиянии эспарцета песчаного на плодородие почвы. Обеспеченность почвы элементами минерального питания – важный показатель плодородия, определяющий продуктивность возделываемых культур. Анализируя средние данные по севооборотам можно сказать, что значительных изменений на увеличение количества нитратного азота при внесении минеральных удобрений, не происходило.

**Таблица 1 – Содержание гумуса по севооборотам, среднее %**

Севообороты	Содержание гумуса в среднем по севообороту
Без эспарцета	4,6
20% эспарцета	4,8
40% эспарцета	4,9

Так, содержание нитратного азота в севообороте без многолетних бобовых культур составило 21,2 мг/кг, а в севооборотах с многолетниками показатель нитратного азота увеличился до 22,2-25,1 мг/кг. Таким образом, наиболее активно процессы нитрификации проходили в севообороте № 2, с присутствием в схемах чередования полей эспарцета песчаного. Содержание подвижного фосфора по полученным данным в среднем по севооборотам варьируется. Так, в контрольном севообороте этот показатель составил 11,9 мг/100 гр. почвы, в севооборотах с одним и двумя полями эспарцета содержание подвижного фосфора увеличилось до 14,1-14,4 мг/100 грамм почвы. Содержание обменного калия в контрольном севообороте составило в среднем по севообороту 5,3 мг/100 грамм почвы, в севооборотах с эспарцетом одним-двумя полями этот показатель увеличился до 5,4-5,6 мг/100 грамм почвы (рис. 1).



**Рисунок 1 – Среднее значение питательных элементов на разных севооборотах**

Для объективной оценки эффективности севооборотов был проведен расчет основных экономических показателей вариантов севооборотов - себестоимость продукции, прибыль, уровень рентабельности.

Самый наименьший показатель себестоимости 1 тонны к.ед. получен в среднем в кормовом севообороте №3 с двумя полями эспарцета, без применения минеральных удобрений – 3529,9 рублей к.ед., что ниже данных, полученных в контрольном севообороте на 50%. Наибольший уровень рентабельности 159,8% получен также в севообороте №3, что выше контрольного севооборота на 59,6%, а севооборота с одним полем эспарцета на 12,1%. Если сравнивать варианты с применением минеральных удобрений, то видно, что показатель рентабельности выше на втором фоне удобрений в севообороте №3. Наибольший показатель чистого дохода 11467- 11848 руб./га получен в севооборотах №2 и №3 с присутствием в схемах чередования эспарцета без применения минеральных удобрений.

Расчеты энергетической эффективности в севооборотах (табл. 2) показали, что наименьшие энергетические затраты были получены в севооборотах с многолетними бобовыми травами, независимо от фонов минеральных удобрений. Наибольший коэффициент энергетической эффективности - 3,0 и чистый энергетический доход 18,4 ГДж/га также был отмечен в севообороте № 3 с присутствием в схемах чередования эспарцета песчаного.

Таблица 2 – Агроэнергетическая оценка кормовых севооборотов

Севообороты	% насыщением многолетними травами	Фоны удобрений	Сбор к. ед., т/га	Энергетическая себестоимость 1 т к.ед. ГДж.	Энергетические затраты ГДж/га	Энергосодержание урожая ГДж/га (о.э)	Чистый энергетический доход ГДж/га	К.Э.Э.
Ячмень	0	Без удобрений	1,8	7,8	14,0	23,3	9,3	1,6
Кукуруза								
Овес			2,1	9,9	20,8	26,8	6,0	1,2
Горох + овес (з/м)								
Горох + овес (зерно)		Зерновые - N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , Кукуруза – N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> , Однолетние - N <sub>45</sub> , Эспарцет N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> ,	2,2	9,9	21,9	28,1	6,2	1,3
Ячмень + эспарцет	20	Без удобрений	2,1	5,2	11,1	26,0	14,9	2,3
Эспарцет								
Кукуруза			2,4	7,2	17,5	28,5	11,0	1,6
Овес								
Горох + овес (зерно)		Зерновые N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , Кукуруза – N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> , Однолетние N <sub>60</sub> и Эспарцет N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> ,	2,5	7,3	18,4	29,3	10,9	1,6
Ячмень + эспарцет	40	Без удобрений	2,1	4,1	8,8	27,2	18,4	3,0
Эспарцет								
Горох + овес + эспарцет (з/м)			2,3	6,0	13,9	29,9	16,0	2,1
		Зерновые - N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , Кукуруза – N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> , Однолетние N <sub>45</sub> и Эспарцет N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> ,	2,4	6,3	15,1	31,0	15,9	2,1

**Выводы:** Возделывание эспарцета в экспериментальных севооборотах улучшает пищевой режим серой лесной почвы, что способствует повышению урожайности зернофуражных культур, возделываемых после многолетних бобовых растений. Наиболее экономически и энергетически эффективными являются севообороты с 20 и 40% насыщением новой кормовой культурой - эспарцет, обеспечивающие более низкую себестоимость 3529,9 - 3882,3 рублей за 1 тонну к.ед. и высокий уровень рентабельности 140,6 – 159,8%.

### Список литературы

1. *Григорьева Э.С.* Теоретические основы растениеводства / Э.С. Григорьева. — Барнаул, 2001. — 197 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. *Козлова З.В.* Влияние эспарцета на плодородие почвы и агроэкономические показатели кормовых севооборотов в условиях восточной Сибири. *Козлова З.В., Матаис Л.Н., Глушкова О.А.* Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов. Выпуск 23(71) С. 67-72.
4. *Козлова З.В.* Модели плодородия и продуктивность серых лесных почв в специализированных кормовых севооборотах. *Козлова З.В., Хуснидинов Ш.К., Замащиков Р.В., Матаис Л.Н., Глушкова О.А.* Вестник ИрГСХА, Выпуск 92, июнь 2019 С. 48-57
5. *Матаис Л.Н.* Возделывание эспарцета песчаного в кормовых севооборотах с разным уровнем удобренности в условиях Прибайкалья. *Матаис Л.Н., Глушкова О.А., Козлова З.В.* Вестник БГСХА, № 4, декабрь 2020. С. 14-20
6. *Турусов В.И.* Влияние многолетних трав на плодородие почвы в различных севооборотах / *В.И.Турусов, Е.В. Недоцук* // Проблемы и пути реализации потенциала производства зерна в Центральном Черноземье: матер. научно-практич. конф. - Каменная Степь - Санкт-Петербург, 2007. - С. 84-85
7. *Хуснидинов Ш.К.* Кормопроизводство Предбайкалья: монография / *Ш.К. Хуснидинов, Р.В. Замащиков, А.А. Анатолян, З.В. Козлова* – Москва, 2019. – 128 с.

### Сведения об авторах

**Матаис Любовь Николаевна** – научный сотрудник лаборатории кормопроизводства, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Пивовариха, ул. Дачная, 14, тел. 89526283630, e-mail: [lyubashka.belkova@mail.ru](mailto:lyubashka.belkova@mail.ru)).

**Козлова Зоя Васильевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией кормопроизводства, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Пивовариха, ул. Дачная, 14, тел. 89834025646, e-mail: [zoia.kozlova.1983@mail.ru](mailto:zoia.kozlova.1983@mail.ru)).

## ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНОЙ КУЛЬТУРЫ МАША НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА

<sup>1</sup> Мирзаев Л.А., <sup>2</sup> Орифжонов О.Л.

<sup>1</sup> НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии возделывания хлопка,  
*г.Ташкент, Республика Узбекистан*

<sup>2</sup> Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

Аннотация. В статье обоснованы различные нормы минеральных удобрений при получении высоких урожаев хлопка по предшественнику повторной культуры после уборки озимой пшеницы и маша (фасоль золотистая) в условиях южных регионов Республики Каракалпакстан.

*Ключевые слова:* хлопчатник, удобрения, эффективность, повторная культура, урожайность

В указе Президента Республики Узбекистан ПУ-5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» уделяется особое внимание внедрению научно-обоснованной системы севооборотов и ускорению научных исследований в целях эффективного использования орошаемых пахотных земель.

Из-за высоких температур воздуха в нашей стране, использования интенсивной обработки земель, при возделывании сельскохозяйственных культур и в результате орошения естественные запасы гумуса почвы быстро сокращаются. Это, в свою очередь снижает урожайность. Следовательно, для сохранения и повышения плодородия почв, получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, необходимо применять севообороты хлопчатника особенно с бобовыми культурами.

**Цель исследований.** С этой целью в 2015-2017 годах проводились исследования на полях фермерских хозяйств “Ёнбошкалали Хасан-Хусан” и “Сирож” Турткульского района Республики Каракалпакстан в 2015-2017 годах. В этих исследованиях разработаны: оптимальные нормы внесения минеральных удобрений для системы коротко-ротационного севооборота.

**Условия, методика и место проведения опытов.** Почва опытного поля лугово-аллювиальная, содержание питательных веществ слабое (гумуса в слое 0-30 см – 0,517%, N-NN<sub>4</sub> – 10,7 мг/кг, N-NO<sub>3</sub> – 7,1 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 25 мг/кг и K<sub>2</sub>O – 120 мг/кг).

Полевые опыты по изучению эффективности применения минеральных удобрений, вносимых под хлопчатник после возделывания маша проводились по следующей системе (таблица 1).

Эксперимент первоначально был разделен на соответствующие варианты и повторности. По всех вариантах использовалась мочевины (46% N), супрефос (N-10%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-22-23%) и хлорид калия (60% K<sub>2</sub>O).

Фенологические наблюдения, отбор проб почвы и растений проводились на основании методик: «Методы полевых экспериментов» (Доспехов, 1985), «Методы полевых экспериментов» (1964), «Методы полевых экспериментов» (2007).

Таблица 1 – Эффективность норм внесения минеральных удобрений под хлопчатник, после повторной культуры маша, кг/га (2015-2017гг).

Повторная культура не была посажена	N <sub>160</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>100</sub>	N <sub>240</sub> P <sub>170</sub> K <sub>125</sub>
Маш: N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>			
Маш: N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>			
Маш: N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>			

Содержание гумуса, валовых и подвижных форм NPK в пробах почв были определены по методике «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» (1963) и «Методы агрохимических анализов почв и растений Средней Азии» (1977).

**Результаты исследований.** На накопление высокого урожая хлопка, на количество и крупность коробочек наряду с методом возделывания хлопчатника также влияют нормы внесения удобрений и сроки их применения.

Также, важное значение в повышении урожайности хлопчатника имеет вид предшествующих сельскохозяйственных культур (Мирзаев, 2018).

В исследованиях нами определялись влияние минеральных удобрений, внесенных для озимой пшеницы и маша на урожай хлопчатника.

Установлено, что различные нормы питания повторных культур по-разному влияют на урожайность хлопчатника. Например, на варианте, где после озимой пшеницы не высевали повторную культуру, а хлопчатник получил подкормку годовой нормой N<sub>160</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub> кг/га урожайность его составила 22,1 ц/га, а при внесении N<sub>240</sub>P<sub>170</sub>K<sub>125</sub> (вариант 2) она составила 26,1 ц/га, то при применении под хлопчатник N<sub>240</sub>P<sub>170</sub>K<sub>125</sub> она не о превысила 25,9 ц/га.

Установлена эффективность внесения минеральных удобрений под хлопчатник с нормой N<sub>240</sub>P<sub>170</sub>K<sub>125</sub> (вариант 3), где предшественником была повторная культура маш, которая выращивалась без удобрений, при этом получена высокая урожайность (32 ц/га) хлопчатника.

Однако, наиболее высокие показатели урожайности (34,0 и 34,6 ц/га) были получены на вариантах, где хлопчатник удобряли минеральными удобрениями с нормой N<sub>200</sub>P<sub>140</sub>K<sub>100</sub> кг/га, а предшественник маш, посеянная после озимой пшеницы, соответственно N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> кг/га.

**Заключение.** Следовательно, на полях, где в последний год повторная культура не возделывалась, хлопчатник следует подкармливать нормой N<sub>200</sub>P<sub>140</sub>K<sub>100</sub>; на полях повторного возделывания культуры маш, но без удобрений (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>) под хлопчатник нужно внести N<sub>240</sub>P<sub>170</sub>K<sub>125</sub> кг/га минеральных удобрений; на полях после озимой пшеницы возделывания культуры маша с внесением N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг/га, а в последующий год

под хлопчатник вносить с нормой  $N_{160}P_{100}K_{75}$  кг/га создают условия для получения высокого урожая хлопка-сырца.

#### Список литературы

1. Белоусов М.А. Физиологические основы корневого питания хлопчатника. – Ташкент: Фан. 1975. С. 58-133.
2. Методы полевых экспериментов. Ташкент, 2007. – С. 147
3. Мирзаев Л.А. Такрорий экин-кунгабоқар ва мошнинг пахта ҳосилдорлигига таъсири. “Агро илм-Ўзбекистон кишлок хўжалиги” журнали №4(54).2018, 17-18 бетлар

#### Сведения об авторах

**Орифжонов Омадилло Лутфилло угли** – студент 4 курса направления подготовки 35.03.04 ТППР агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89648107700, e-mail: [beknazarov.muhammadbek@gmail.com](mailto:beknazarov.muhammadbek@gmail.com)).

**Мирзаев Лутфилло Арибжонович** – к.с.х.н., с.н.с., НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии возделывания хлопка Ташкент, Республика Узбекистан (Узбекистан, Ташкентская область, Кибрайский район, п. Олимлар дахаси, тел. 998903887590, e-mail: [beknazarov.muhammadbek@gmail.com](mailto:beknazarov.muhammadbek@gmail.com)).

УДК 332.332:63.611(571.53)

## НЕУСТРОЕННОСТЬ БЕСХОЗНЫХ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОГО И ЭХИРИТ-БУЛАГАТСКОГО РАЙОНОВ

**Е.А. Пономаренко**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

**Аннотация.** Несколько тысячелетий насчитывает применение водных мелиораций. В 60-80-х годах XX в. гидротехнические мелиорации в СССР получили широкое распространение [2]. В 90-е годы прошлого столетия развитию сельского хозяйства, в частности развитию мелиорации перестают уделять должного внимание. И сельскохозяйственные земли становятся заброшенными, зарастают кустарников и мелколесьем, превращаются в бесхозные. Большие площади мелиорированных земель приходят в негодность, становятся неустроенными. Мелиоративная неустроенность земель зависит от многих факторов: экономического, например, использование мелиорируемых земель является нерентабельным, т.к. требует больших затрат на эксплуатацию оросительных и осушительных систем; экологический, т.е. в результате мелиораций происходят необратимые изменения в природных комплексах; социальный, в настоящее время существует принцип демократичности, если раньше для увеличения площади плодородных земель проводили мелиоративные мероприятия даже на охраняемых территориях, то сейчас это не допускается в связи с ростом числа общественных организаций, которые вводят запреты на любую хозяйственную деятельность, которая ведет к изменениям природной среды. На примере Иркутского и Эхирит-Булагатского районов, мы попытались показать состояние бесхозных мелиорированных земель, которым присущи все показатели мелиоративной неустроенности: переувлажненность, засушливость, засоленность почв, эродированность, закаркаренность, закочкарность и др.

**Ключевые слова:** мелиорация земель, деградация, переувлажнение, осушительные и оросительные системы, природоохранные мероприятия, Иркутская область

**Введение.** В результате интенсивного развития промышленного и сельскохозяйственного производства в прошлом столетии в природных ландшафтах происходили значительные изменения, которые в настоящее время превратились в глобальные и региональные экологические проблемы. Одной из таких проблем является проведение мелиоративных мероприятий (осушительные и оросительные), которые не имеют в большинстве своем тщательного экологического обоснования.

Комплекс физико-географических факторов, ограничивающих возможности оптимального использования природных ресурсов и условий, называется мелиоративной неустроенностью [8].

Ее основные виды:

- переувлажненность;
- засушливость;
- засоленность почв;
- эродированность;
- закустаренность;
- закочкаренность и др.

Орошение и осушение в Иркутской области получило широкое развитие после 1966 г. На 1 января 1990 г. в области было: орошаемые земли – 33 тыс. га, осушенные земли – 24 тыс. га. Техническое состояние оросительных систем характеризовалось следующими показателями: с закрытой трубчатой сетью – 24315 га, с открытыми каналами – 709 га, нерегулярно орошаемые земли 3800 га. На поливе применялась техника: Волжанка – 59 шт., Фрегат – 6 шт., Днепр – 4 шт., ДДА – 100МА – 10 шт., Сигма – 75 шт., аппарат ДА – 2 – 35 шт., ДДН – 70 и ДДН – 100 – 430 шт., ДШ – 25/300 – 72 шт. Осушенные земли использовались под сенокосы и пастбища. Урожайность трав на этих землях составила: многолетние травы на сено – 23 ц/га, многолетние травы на зеленый корм – 110 ц/га, естественные сенокосы – 19 ц/га.

Как мы видим, мелиоративные работы в Иркутской области проводились широко, использовалась в большом объеме техника для поливов и урожайность орошаемых и осушаемых земель была довольно высокой. В результате интенсивного развития мелиоративных мероприятий использовались большие площади земель. Но начиная с конца 90-х годов прошлого века, мелиорация в Иркутской области практически не развивается (табл. 1).

Из таблицы 1 следует, что сейчас почти все мелиорированные угодья (97%) в регионе используются в сельскохозяйственном производстве, но при этом 2.2 тыс. га орошаемых земель находятся в удовлетворительном состоянии и 0.3 тыс. га в неудовлетворительном состоянии, а осушаемых земель, соответственно, 3.6 тыс. га и 3.5 тыс. га.

**Таблица 1 – Наличие и использование мелиорированных сельскохозяйственных угодий на территории Иркутской области, 2017 г.**

Наличие мелиорированных с/х угодий, тыс. га			Из них используется в с/х производстве, тыс. га				Не используется в с/х производстве, тыс. га		
всего	в том числе		всего	к наличию, %	в том числе		всего	в том числе	
	орошаемых	осушаемых			орошаемых	осушаемых		орошаемых	осушаемых
34.229	12.598	21.631	33.146	97	11.746	21.400	1.083	0.852	0.852

**Цель** – провести анализ состояние мелиорированных земель Иркутского и Эхирит-Булагатского районов.

**Объект и методы исследования.** В качестве объекта исследования выбраны мелиорированные земли Иркутской области. Используются методы анализа информации и статистической обработки.

**Результаты и обсуждения.** В настоящее время площадь мелиорируемых земель незначительно увеличивается, если в 2012 году она составляла 9,1 млн. га, то в 2019 г. – 9,45 млн. га [4]. Но в результате реализации Государственной подпрограммы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России», которая предусматривает поддержку сельхозпроизводителей, которые реконструируют и строят новые мелиоративные системы, площадь мелиорируемых земель будет увеличиваться [3,5,6,9]. И, следовательно, будет расти нагрузка на природные ландшафты.

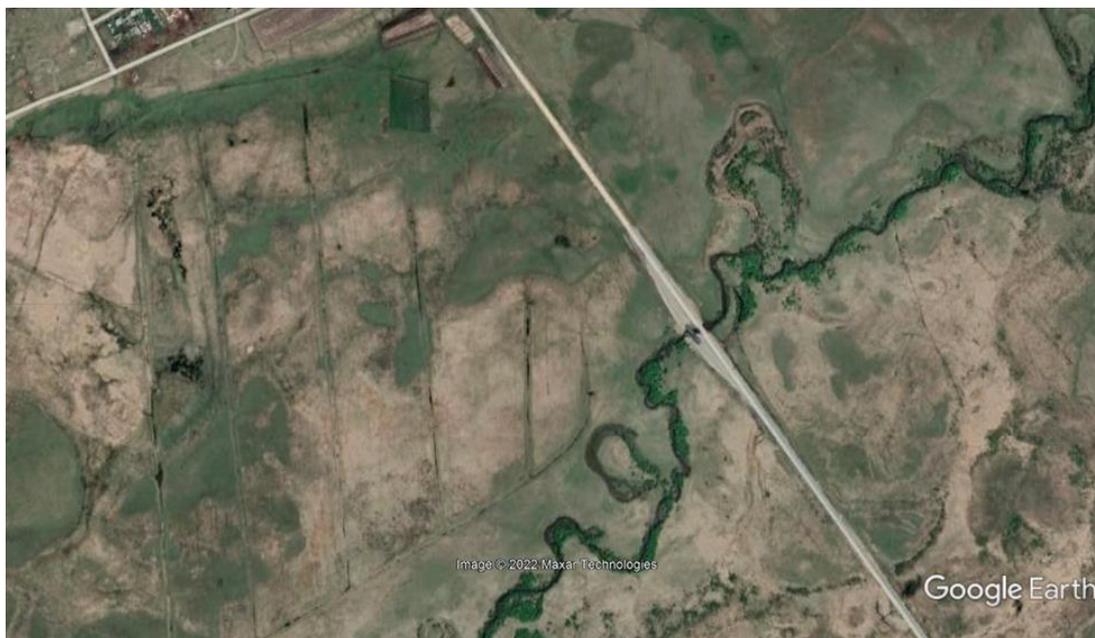
На территории Иркутского и Эхирит-Булагатского районов функционируют две оросительные системы федерального значения:

- в Эхирит-Булагатском районе (Кудинская межхозяйственная оросительная система (Дата ввода в эксплуатацию – 1967; Дата реконструкции – -));

- в Иркутском районе (Мамоны внутрихозяйственная оросительная система (Дата ввода в эксплуатацию – 2002; Дата реконструкции – -));

Но должных мероприятий по контролю и восстановлению мелиорируемых земель не проводится.

Из таблицы 1 мы можем видеть, что достаточно большие площади мелиорированных земель не используются в сельскохозяйственном производстве, остаются заброшенными. В качестве примера мы приведем мелиорированные земли Иркутского и Эхирит-Булагатского районов (рис.1).



**Рисунок 1 – Фрагмент карто-схемы части бесхозных мелиорированных земель в Эхирит-Булагатском районе**

Мелиоративная неустроенность земель зависит от многих факторов:

Первый фактор – экономический:

- использование мелиорируемых земель является нерентабельным, т.к. требует больших затрат на эксплуатацию оросительных и осушительных систем;

- в настоящее время более эффективно использовать залежные и брошенные высоко плодородные земли, чем проводить мероприятия по орошению и осушению менее плодородных земель.

- снижалась экономическая эффективность мелиорируемых земель в результате отсутствия альтернативных вариантов при проектировании, а также не определялись направления использования данных земель после прекращения проведения мелиоративных мероприятий.

Отсутствие ухода за системами, разрушение и плохое состояние коллекторно-дренажной сети приводит к вторичному заболачиванию осушенных земель. По предварительным данным вторичное заболачивание и сопровождающие его процессы развиваются на площади более 2,5 тыс. га ранее осушенных земель.

Из первого фактора вытекает второй фактор изменения площадей мелиорируемых земель.

Второй фактор экологический, т.е. в результате мелиораций происходят необратимые изменения в природных комплексах:

- изменение микроклимата на орошаемых и осушаемых территориях (изменяется температура на поверхности почвы);

- изменение уровня грунтовых вод. Недопустимая глубина уровня грунтовых вод – менее 1,0 м приводит к переувлажнению почв. Например, в

Иркутской области на осушаемых землях на площади 998 га обнаружен недопустимый уровень грунтовых вод;

- увеличивается глубина промерзания торфяников на 20-30 см в результате осушения;

- зарегулирование и уменьшение стока рек вызывает засоление грунтовых вод и почв дельты рек в результате орошения. Например, в Иркутской области недопустимая степень засоления наблюдается на площади в 235 га. Тип засоления хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный и др. Контуры засоленных почв имеют размеры от 1 га до 100 га и приурочены к землям с высоким залеганием уровня грунтовых вод;

- на осушаемых и орошаемых землях, а также вблизи эти земель наблюдаются большие преобразования в растительном покрове и животном мире.

Третий фактор – социальный:

- в настоящее время существует принцип демократичности (гласности), который подразумевает признание за всеми сторонами общества, интересы которых затрагивает планируемая деятельность, прав на непосредственное участие в решениях по проекту. Если раньше для увеличения площади плодородных земель проводили мелиоративные мероприятия даже на охраняемых территориях, то сейчас это не допускается в связи с ростом числа общественных организаций, которые вводят запреты на любую хозяйственную деятельность, которая ведет к изменениям природной среды.

Если говорить о бесхозных мелиорируемых землях Иркутского и Эхирит-Булагатского района, мы можем наблюдать те же проблемы, что описаны выше.



Рисунок 2 – Засоление мелиорированных земель



Рисунок 3 - Переувлажнение мелиорированных земель



**Рисунок 4 – Закочкаренность  
мелиорированных земель**



**Рисунок 5 – Закустаренность  
мелиорированных земель**



**Рисунок 6 – Изменение ландшафтного  
облика мелиорированных земель**



**Рисунок 7 – Преобладание растительности,  
тяготеющей к кислой почве, Хвощ полевой  
(*Equisetum arvense* L.), пырей ползучий  
(*Elytrigia répens*), одуванчик обыкновенный  
(*Taraxacum officinale* F.H.Wigg), подорож  
ник средний (*Plantágo média*), лютик ползу  
чий (*Ranunculus repens*) и др.**

Для того чтобы уменьшить процесс деградации земель в первую очередь необходимо проведение комплекса эффективных природоохранных мероприятий [10], препятствующих развитию негативных природных процессов (изменение микроклимата, снижение уровня грунтовых вод, увеличение скорости ветра, увеличение глубины промерзания торфяников, изменения в растительном и животном мире и т.д.), которые должны обеспечивать сохранность земельных и водных ресурсов в процессе хозяйственной деятельности человека. Разработка и обоснование таких природоохранных мероприятий может быть произведена на основе комплексной оценки состояния осушенных земель, включающий в себя анализ развития негативных процессов, изучение факторов антропогенного воздействия и последствий хозяйственной деятельности человека. Это в первую очередь изменение степени переувлажнения осушенных и прилегающих к ним земель, вторичное заболачивание, подтопление земель и их загрязнение. Эффективность природоохранных мероприятий можно оценить в процессе проведения территориального мониторинга земель, т.е. при ежегодной оценке эколого-мелиоративного состояния осушенных и прилегающих к ним земель и в результате выявления причин и прогнозирования негативных природно-техногенных процессов.

#### Список литературы:

1. Актуальные вопросы развития мелиоративного комплекса маловодных регионов Российской Федерации: – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/103748/> – Дата обращения: 13.02.2022.
2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> - Дата обращения: 13.02.2022.
3. Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации: – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://programs.gov.ru/Portal/pilot\\_program/53/passport](https://programs.gov.ru/Portal/pilot_program/53/passport) – Дата обращения: 11.02.2022.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2020 году. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/fb1/fb12ab74bc70b5091b0533f44a4d8dba.pdf> – Дата обращения: 13.02.2022.
5. Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. N 731 "О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации": – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/400773886/> – Дата обращения: 12.02.2022.
6. Сведения о наличии и распределении земель в Российской Федерации на 01.01.2018 – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> - Дата обращения: 12.02.2022.
7. *Баянова А.А.* Современные аспекты проведения мелиорации для неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения. / *А.А. Баянова* // “Научно-

практический журнал “Вестник ИрГСХА”. 2020; 101:8-13. DOI: 10.51215/1999-3765-2020-101-8-13

8. Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов. / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева – М.: Аспект Пресс, 2002. – 384 с.

9. Рукоусева, Н.А. Использование мелиорируемых земель на примере Иркутской области / Н. А. Рукоусева, Т. М. Коломина// Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК // Матер. Всеросс. студ. науч.-практ. конф. // Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020. – С. 352-359

10. Туктаров Б.И. Агроэкологический мониторинг территории приволжской оросительной системы Саратовской области./ Туктаров Б.И., Тарбаев В.А., Гафуров Р.Р. // Землеустроительные, кадастровые, геодезические работы для обеспечения стабильности и эффективности развития экономики России: Сб. материалов международной научно-практической конференции ученых и специалистов, г. Омск, 19 марта 2005 г. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005.- С. 356-360

#### **Сведения об авторах:**

**Пономаренко Елена Александровна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. Агрономический факультет. (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодёжный, тел. 89086699223, e-mail: alyona-1975@rambler.ru ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0603-4490>)

**УДК 631.559:005.521:005.334(571.53)**

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ОЦЕНКА РИСКОВ ПОЛУЧЕНИЯ УРОЖАЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАЛАРИНСКОГО РАЙОНА**

**Я.М. Иваньо, М.Н. Попова**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

В работе приведены результаты моделирования многолетних рядов урожайности зерновых, овощных культур и картофеля на основе динамико-стохастической многоуровневой трендовой модели. Рассмотрены особенности изменчивости последовательностей временных рядов, характеризующих благоприятные, неблагоприятные и усредненные природно-климатические и производственно-экономические условия деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей. Для оценки динамики показателя биопродуктивности использованы нелинейные модели с насыщением и неограниченным возрастанием. Помимо оценки изменчивости урожайности сельскохозяйственных культур в разных условиях построены вероятностные модели оценки рисков, которые связаны с трендами, описывающими тенденции увеличения показателя в неблагоприятных условиях деятельности хозяйств. Для решения такой задачи использован алгоритм вычисления отклонений эмпирических данных от значений тренда нижних уровней временного ряда и построения закона распределения вероятностей в виде функции Пирсона III типа. Прогнозирование урожайности зерновых, овощных культур и картофеля, а также оценка рисков реализованы по данным Заларинского района.

*Ключевые слова:* многоуровневая динамико-стохастическая модель, урожайность, сельское хозяйство, прогноз, вероятностная оценка, риски.

**Введение.** Прогнозирование и планирование производства сельскохозяйственной продукции актуально для эффективного управления. Решение таких задач способствует принятию оптимальных решений в условиях влияния большого числа факторов, связанных с изменчивостью климатических условий, внедрением новых сортов культур, разработкой передовых технологий, реализацией проектов цифровой трансформации.

К сожалению, влияние внешних условий на аграрное производство приводит в отдельные годы к серьезным потерям урожая, вынужденному уменьшению поголовья сельскохозяйственных животных, неэффективному использованию ресурсов. В условиях резко континентального климата многие авторы обращают внимание на особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом влагообеспеченности пашни [11]. При этом обосновываются способы и сроки посевов [13] в условиях изменчивости агроклиматических факторов [14].

Многофакторность процесса получения урожая сказывается на определении адекватных методов прогнозирования показателя. Особенности природно-климатических условий того или иного региона [1,3,16] используются для моделирования урожайности сельскохозяйственных культур на основе эконометрических моделей [9,15], трендов [2,5,6] и других методов. В работе [1] на основе модели А.Н. Полевого [12] предложено моделирование продукционного процесса путем определения прироста общей биомассы и биомассы отдельных органов растений за определенные интервалы времени в условиях Казахстана. Некоторые авторы обращают внимание на то, что в математических моделях необходимо учитывать возможные риски [2,6]. Кроме того, при неполной количественной информации для решения задач прогнозирования и планирования получения продовольственной продукции применимы экспертные оценки [17].

Очевидно, что неопределенность многих факторов при прогнозировании урожайности сельскохозяйственных культур предполагает использование программного обеспечения [7, 10].

**Целью работы** является разработка моделей прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур на основе многоуровневых трендов и оценка рисков получения урожая и их применение.

Для достижения цели решались задачи: 1) построения трендовых многоуровневых моделей; 2) моделирование возможных потерь урожая сельскохозяйственных культур с помощью вероятностных распределений.

**Материалы и методы.** В качестве исходных данных использованы сведения Заларинского района за 1996-2021 гг. по производству пшеницы, ячменя, овса, картофеля и капусты всеми категориями хозяйств.

Для построения прогностических моделей применен алгоритм деления временного ряда на последовательности, характеризующие динамику уровней всего ряда, пиков и ложбин [4], и построение многоуровневых трендов с выделением вероятностных событий [6], описывающих риски производства продукции. Для этих целей использован регрессионный анализ и алгоритм построения функции распределения [8].

**Основные результаты и обсуждение.** Анализ многолетних рядов урожайности сельскохозяйственных культур хозяйств, муниципальных образований и Иркутской области, показывает, что временные последовательности характеризуются трендами роста. Между тем в одних случаях согласно критериям значимости регрессионных выражений (коэффициент детерминации  $R^2$ ,  $F$ -критерий Фишера,  $t$ -статистика Стьюдента) они применимы для моделирования биопродуктивности, а в других представляют собой случайные выборки или последовательности со значимыми невысокими коэффициентами автокорреляции.

Статистическая обработка многолетних временных рядов урожайности зерновых культур, картофеля и капусты показала, что последовательности обладают высокой дисперсией. При этом использование линейных и нелинейных трендов с неограниченным возрастанием значений биопродуктивности не позволило получить значимые зависимости для возможности моделирования будущих ситуаций.

**Таблица 1 - Многоуровневые тренды и оценка их значимости для урожайности сельскохозяйственных культур Заларинского района по данным 1996-2021 гг.**

Уровни ряда	Регрессионные уравнения	$R^2$	$F$ -критерий Фишера	Значимость $F$	$t$ -статистика Стьюдента
<b>Капуста</b>					
Все	$y=332,4/(1+e^{-0,136t})$	0,68	51,8	2,5E-07	-7,20
Верхние	$y=332,4/(1+e^{-0,277t})$	0,88	46,0	0,00106	-6,78
Нижние	$y=306,9/(1+e^{-0,178t})$	0,65	12,7	0,0118	-3,57
<b>Картофель</b>					
Все	$y=178,8/(1+e^{-0,105t})$	0,50	24,3	5E-05	-4,92
Верхние	$y=178,8/(1+e^{-0,197t})$	0,54	7,06	0,0450	-2,66
Нижние	$y=155,1/(1+e^{-0,173t})$	0,77	20,2	0,00645	-4,49
<b>Пшеница</b>					
Все	$y=21,3/(1+e^{-0,0956t})$	0,69	56,8	8,9E-08	-7,54
Верхние	$y=21,3/(1+e^{-0,172t})$	0,92	81,0	0,00011	-9,0
Нижние	$y=17,5/(1+e^{-0,145t})$	0,72	15,7	0,0106	-4,0
<b>Ячмень</b>					
Все	$y=22,7-(22,7-6,3)e^{-0,0649t}$	0,55	30,8	1E-05	-5,55
Верхние	$y=22,7-(22,7-13,3)e^{-0,0861t}$	0,50	7,03	0,038	-2,65
Нижние	$y=16,9-(16,9-6,3)e^{-0,0759t}$	0,40	4,63	0,0749	-2,15
<b>Овес</b>					
Все	$y=27,7-(27,7-8,3)e^{-0,0652t}$	0,50	24,5	4,2E-05	-4,95
Верхние	$y=27,7-(27,7-12,6)e^{-0,0826t}$	0,51	8,34	4,2E-05	-4,95
Нижние	$y=17,2-(17,2-8,3)e^{-0,103t}$	0,70	16,3	0,00679	-4,04

Вместе с тем применение асимптотической и логистической функций для выделение тренда способствовало получению положительного

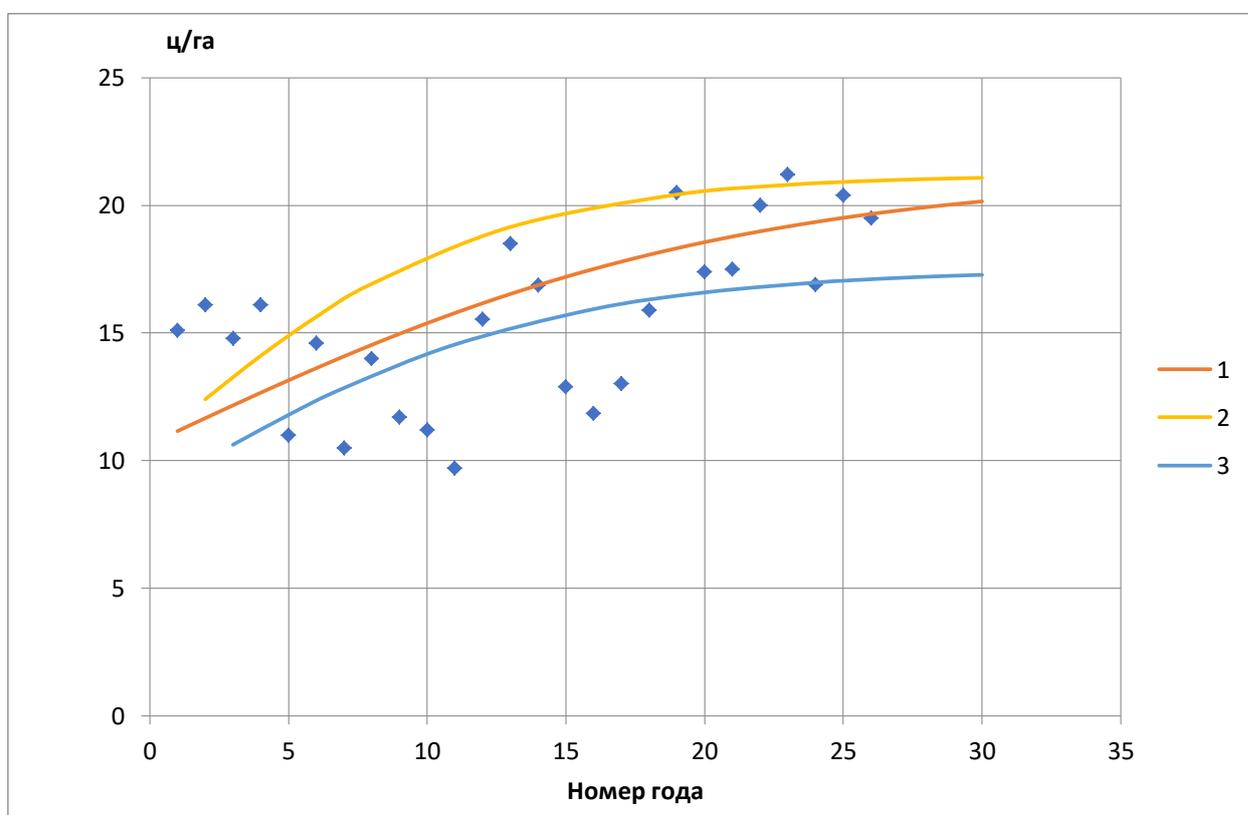
результата. В таблице 1 приведены регрессионные выражения с оценкой их качества.

Согласно результатам построения трендов для трех культур предложена логистическая функция (капуста, картофель, пшеница), а для остальных двух - асимптотическое выражение.

При построении трендовых моделей уровни насыщения определялись по наибольшему значению ряда с его увеличением на точность оценки урожайности сельскохозяйственных культур (0,1). Это касается и наименьшего значения ряда, которое используется при построении асимптотической модели.

Следует отметить, что тренд последовательности урожайности ячменя нижних уровней исходного ряда, как исключение, является не значимым. Между тем для использования многоуровневых трендовых моделей необходимо, чтобы все выделенные последовательности удовлетворяли критериям качества.

На рисунке 1 для примера приведены многоуровневые тренды урожайности пшеницы, полученные по многолетним данным Заларинского района за 1996-2021 гг.



1, 2, 3 - тренды последовательности всех значений, верхних и нижних уровней

**Рисунок 1 - Многоуровневая трендовая модель урожайности пшеницы по данным Заларинского района за 1996 - 2021 гг.**

Согласно полученным трендам разность между значениями усредненной тенденции (линия 1 рисунка 1) и тренда нижних уровней (линия

3 рисунка 1) характеризует средние показатели потерь урожайности сельскохозяйственных культур. В приведенном примере показана динамика урожайности пшеницы.

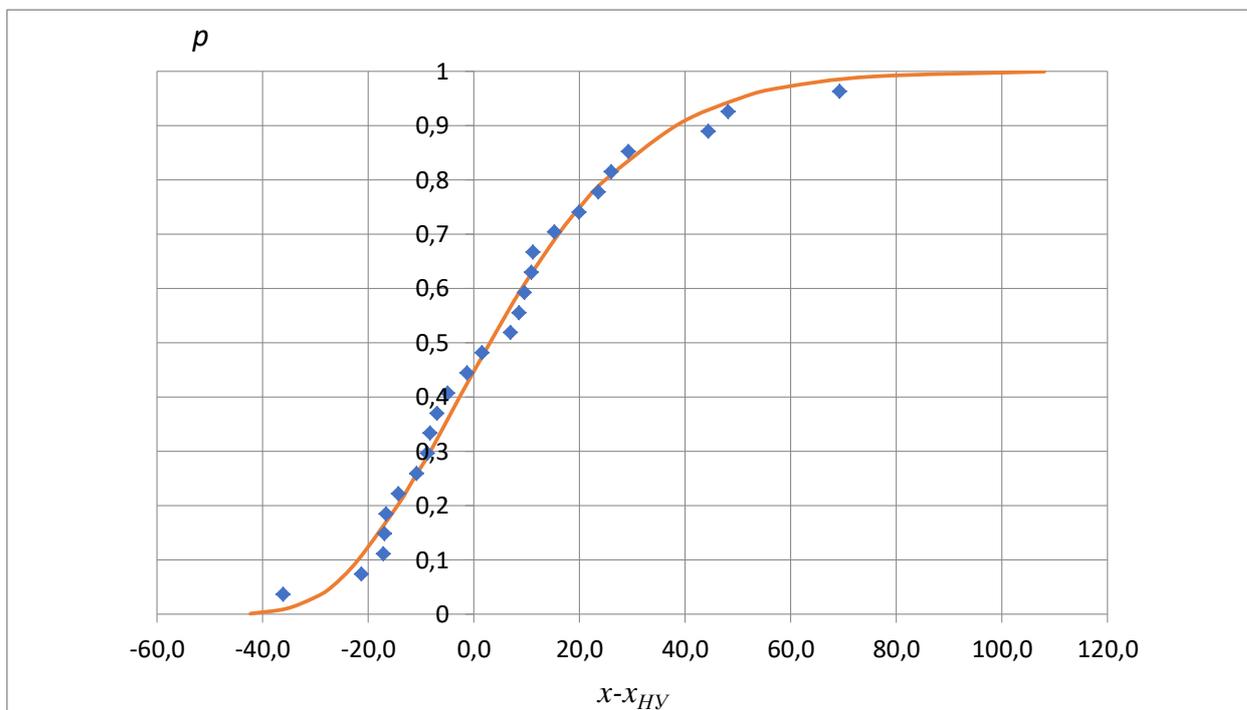
В таблице 2 потенциальные усредненные потери приведены для урожайности сельскохозяйственных культур в четвертом столбце. Между тем ниже линии тренда нижних уровней располагаются случайные события с малой повторяемостью.

Разности между эмпирическими уровнями ряда и значениями тренда нижних уровней могут быть описаны с помощью закона распределения вероятностей [6]. Сформированные ряды зерновых культур, картофеля и капусты подчиняются распределению Пирсона III типа [8], которое описывает значения случайной величины, изменяющиеся от  $-\infty$  до  $+\infty$ , что отвечает свойству разностей, которые ниже тренда последовательности нижних уровней являются отрицательными. В таблице 2 приведены также средние значения и среднеквадратические отклонения рядов, характеризующих разности между эмпирическими данными и значениями тренда последовательности нижних уровней.

**Таблица 2 – Результаты вероятностной оценки рисков производства растениеводческой продукции в Заларинском районе по данным за 1996 – 2021 гг. с учетом прогностических значений на 2025 г.**

Культура	Среднее	Стандартное отклонение	Усредненные потери, ц/га	Год редкого события	Вероятность	Потери при редком событии, ц/га
Пшеница	0,94	3,15	2,9	2005	0,047	4,85
Ячмень	1,95	4,16	4,6	2006	0,0348	6,1
Овес	0,79	3,79	8,2	2003	0,0213	5,1
Картофель	6,18	24,0	17,3	2008	0,00931	36,1
Капуста	-20,14	38,3	20,9	2011	0,0267	108,1

На рисунке 2 для примера показано закон распределения вероятностей Пирсона III типа, построенный по разностям урожайности картофеля и значениям тренда последовательности нижних уровней ( $x-x_{HY}$ ) в Заларинском районе, за 1996 – 2021 гг.



**Рисунок 2 – Вероятностное распределение Пирсона III типа для разностей эмпирических значений ряда и тренда последовательности нижних уровней урожайности картофеля по данным Заларинского района за 1996 – 2021 гг.**

Потери, приведенные в таблице 2 в результате формирования редкого события, особенно значительны для капусты и картофеля. При этом наибольшая повторяемость редкого события имеет место для картофеля, формируясь примерно 1 раз из более, чем в 100 случаев. Остальные аномальные уровни, характеризующие урожайность сельскохозяйственных культур, проявляются чаще. Их вероятность изменяется в диапазоне от 0,0213 до 0,0470 (шестой столбец таблицы 2).

**Заключение.** Исследование многолетних рядов урожайности сельскохозяйственных культур на примере Заларинского района по выделению значимого тренда показало сложность решения такой задачи ввиду высокой дисперсии временных рядов.

Для адекватной оценки динамики временных рядов биопродуктивности сельскохозяйственных культур использованы функции роста с насыщением, описывающие благоприятные, неблагоприятные и усредненные тенденции.

Результатом моделирования являются построенные трендовые многоуровневые модели, позволяющие прогнозировать урожайность на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Кроме того, с их помощью оцениваются потенциальные риски при получении урожая в неблагоприятных условиях.

Предложенный в работе [6] алгоритм применения динамико-стохастической модели, реализованный для временных рядов урожайности сельскохозяйственных культур Заларинского района, позволяет использовать

полученные результаты для планирования производства продукции на основе задачи параметрического программирования в условиях неопределенности.

### Список литературы

1. *Байшоланов С.С.* Адаптация и использование динамической модели А.Н. Полевого для прогноза урожая сельскохозяйственных культур в условиях Казахстана / *С.С. Байшоланов, Д.К. Байбазаров* // Гидрометеорология и экология. - 2012. - № 2 (65). - С. 55-65.
2. *Барсукова М.Н.* Об одной модели оптимизации производства аграрной продукции в благоприятных и неблагоприятных внешних условиях / *М.Н. Барсукова, Я.М. Иваньо, С.А. Петрова* // Информационные и математические технологии в науке и управлении. - 2020. - № 3 (19). - С. 73-85.
3. *Бисчоков Р.М.* Анализ, моделирование и прогноз урожайности сельскохозяйственных культур для Кабардино-Балкарской Республики с использованием аппарата нечеткой логики / *Р.М. Бисчоков* // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2020. - Т. 15. - № 2. - С. 123-133.
4. *Дружинин И.П.* Долгосрочный прогноз и информация / *И.П. Дружинин*. - Новосибирск: Наука, 1987. - 255 с.
5. *Иваньо Я.М.* Задача параметрического программирования с моделями прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур / *Я.М. Иваньо, М.Н. Барсукова, Ю.В. Столопова, С.А. Петрова* // Прикладная информатика. - 2021. - Т. 16. - № 6 (96). - С. 131-143.
6. *Иваньо Я.М.* Об одном алгоритме выделения аномальных уровней временного ряда для оценки рисков / *Я.М. Иваньо Я.М., С.А. Петрова* // Электронный научно-практический журнал «Актуальные вопросы аграрной науки». - 2022. № 42. - С. 48-57.
7. *Иваньо Я.М.* Разработки кафедры информатики и математического моделирования Иркутского ГАУ по применению информационных технологий в региональной экономике / *Я.М. Иваньо, Н.И. Федурин* // Электронный научно-практический журнал «Актуальные вопросы аграрной науки». - 2019. - № 32. - С. 35-44.
8. *Крицкий С. Н.* Гидрологические основы управления водохозяйственными системами / *С. Н. Крицкий, М.Ф. Менкель*. - М.: Наука, 1982. - 271 с.
9. Математические и цифровые технологии оптимизации производства продовольственной продукции. Монография / *Я.М. Иваньо* и [др.]; под ред. Иваньо Я.М. - Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2021. - 219 с.
10. Математические модели и программный комплекс по прогнозированию урожайности сельскохозяйственных культур / *Д.А. Благов, С.В. Митрофанов, В.С. Никитин, Н.С. Панферов, Е.В. Пестряков* // Агротехника и энергообеспечение. - 2019. - № 3 (24). - С. 182-188.
11. Особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом влагообеспеченности пашни в Иркутской области. Научно-практические рекомендации / *Дмитриев Н.Н., Солодун В.И., Султанов Ф.С.* [и др.]. - Иркутск, 2018. - 62 с.
12. Прикладная динамическая модель формирования урожая сельскохозяйственных культур / *А.Н. Полевой, Т.Т. Русакова, Р.П. Коченова, Ф.С. Рачкулик, И.Е. Вольвач* // Гидрометеорологическое обеспечение агропромышленного комплекса страны (Сб. докладов). - Л.: Гидрометеоиздат. - 1991. - С. 15 - 31.
13. *Солодун В.И.* Обоснование способов и сроков посева зерновых культур в Предбайкалье / *В.И. Солодун, А.М. Зайцев, Е.В. Бояркин* // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2017. - № 3 (48). - С. 101-105.

14. Солодун В.И. Тенденции изменения агроклиматических условий для ведения земледелия на юго-востоке Предбайкалья / В.И. Солодун, Е.В. Бояркин Е.В., А.М. Зайцев, М.С. Горбунова //Вестник ИрГСХА. - 2019. - № 92. - С. 75-81.
15. Тургунов Т.Т. Эконометрические исследования при прогнозировании повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Т.Т. Тургунов, Н.Р. Махмудова //Достижения науки и образования. - 2019. - № 6 (47). - С. 4-6.
16. Щербакова А.С. Агроклиматические районы и урожайность сельскохозяйственных культур в изменяющихся условиях регионального климата /А.С. Щербакова //Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2021. - Т. 16. - № 1 (61). - С. 142-147.
17. Ivanyo Ya. M. Optimization models of food processing wild-growing products with expert assessments / Ya.M. Ivanyo, S.A. Petrova //Critical infrastructures: contingency management, intelligent, agent-based, cloud computing and cyber security (IWCi 2019). Proceedings of the VIth International Workshop. Melentiev Energy Systems Institute of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. -2019. - Pp. 108-113.

#### Сведения об авторах

**Иваньо Ярослав Михайлович** – доктор технических наук, профессор кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодёжный; тел.: 83952237491; e-mail: iasa\_econ@rambler.ru);

**Попова Мария Николаевна** – аспирант кафедры информатики и математического моделирования, Иркутский государственный аграрный университет имени Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский р-он, п. Молодёжный; тел. 83952237491; e-mail: zaladmporova@mail.ru).

УДК 632.4:633.11«321»:631.53.01(571.53)

## **ЗАРАЖЁННОСТЬ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ФИТОПАТОГЕНАМИ В АГРОЛАНДШАФТНЫХ РАЙОНАХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Разина А.А.**

Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
с. Пивовариха, Иркутский район, Россия

Оценивали встречаемость микроскопических фитопатогенных грибов *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.*, *Fusarium spp.* яровой пшеницы. Общая заражённость партий семян яровой пшеницы составила 100 %. Часто на одном семени фиксировали присутствие 2-3 видов патогенов. Самое большое количество заражённых партий больше 5 % отмечено грибами *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.* и составило около 100 %. Заражённость партий больше 5 % *Fusarium spp.* составило в разные годы от 57,3 до 79,5 %. Исследования не выявили районированных сортов яровой пшеницы в Иркутской области, устойчивых к фитопатогенным микромицетам зерна. Заражённость в большей степени зависела от условий вегетационного периода и агроландшафтного района возделывания. Переувлажнение второй половины вегетации в 2016 г. приводило к значительному увеличению встречаемости на семенах пшеницы *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.* и *Fusarium spp.*, которое, соответственно, составило 66-81, 30-53 и 15-31 %. От Центрального лесостепного агроландшафтного района Иркутской области к юго-востоку отмечена тенденция увеличения заражённости фитопатогенами, а к востоку в степных районах – к снижению.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, сорт, фитопатогенные микромицеты, агроландшафтный район, всхожесть

Семена (зерно) яровой пшеницы заселяются микроскопическими грибами, являющимися патогенами для культуры, а некоторые виды продуцируют токсины опасные для человека и животных.

Основным токсикогенным представителем фитопатогенных грибов, влияющих на потребительскую безопасность зерна, являются грибы рода *Fusarium*, которые представляют не только фитосанитарную и экономическую опасность [2,6,7,13], но и опасность для здоровья человека [18]. При эпифитотийном развитии фузариоза на посевах злаковых культур снижается натуральный вес и происходит загрязнения опасными микотоксинами. Грибы рода *Fusarium* являются возбудителями корневой гнили [14].

Вредоносность альтернариевых грибов оценивается по-разному, вследствие того, что они представляют собой неоднородную группу [5]. В литературе имеются сведения о том, что грибы рода *Alternaria* снижают посевные качества зерна, наблюдается деформация проростков и развитие корневой гнили, во время хранения вызывают плесневение [10,12,17]. Другие авторы указывают, что в партиях семян с уровнем зараженности этим патогеном 75-98% снижения энергии прорастания и всхожести как в лабораторных, так и в полевых условиях не наблюдалось [16].

В настоящее время доказана токсикогенная способность грибов рода *Alternaria*. Многие виды альтернарии образуют токсины, которые могут быть опасны для человека и животных [11].

*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker = *Helminthosporium sativum* Pammel, C.M. King et Bakke, *H. sorokiniana* Sacc., *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. Et P.C. Jain. – также широко распространенный на семенах яровой пшеницы фитопатогенный микромицет Корневые гнили, вызываемые грибами из рода *Bipolaris*, приводят к потере 14-15% урожая, которые в отдельные годы могут достигать 70-75% [4]. На семенах *B. sorokiniana* способен сохраняться 3-5 лет, а в почве более 1,5 лет [10].

Часто зерно заражается комплексом вышеуказанных фитопатогенов. При этом в регионах нашей страны на яровой и озимой пшенице преобладают те или иные роды микромицетов.

В литературе имеются сведения об изменении фитопатогенного комплекса на семенах яровой пшеницы – *Bipolaris sorokiniana* не является преобладающим микромицетом [9]. Например, на семенном и продовольственном зерне озимой пшеницы в хозяйствах Юга России в микробиоте доминирующими патогенами являются – *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme*, значительно реже на зерне присутствует *Bipolaris sorokiniana* [1]. В лесостепи Сибири зараженность семян яровой пшеницы грибами рода *Fusarium* достигает 70%, обыкновенной корневой гнили *Bipolaris sorokiniana* - 42% [15]. В Красноярском крае семенная инфекция

яровой пшеницы представлена *Fusarium spp.* 41,8%, *Alternaria spp.* 33,6% и *Bipolaris sorokiniana* 24,6% патогенного комплекса [8].

Научные сведения о зараженности семян и зерна яровой пшеницы в Восточной Сибири, и в частности в Иркутской области, ограничены. Так, Ю.Ф. Ветров и М.А. Балаболин приводя данные о пораженности семян пшеницы возбудителями корневой гнили за 1968-1972 гг. в Иркутской области, отмечают, что в общем семена были заражены внутренней инфекцией от 9,5 до 24,3%, в том числе грибами р. *Fusarium* 1,7-18%, *Helminthosporium sativum* 1,3-14,3%, которые встречались во всех обследованных партиях. Грибы рода *Alternaria* были обнаружены в единичных партиях при заселении ими 1-5% семян [3].

Целью настоящего исследования была оценка встречаемости микроскопических грибов *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.*, *Fusarium spp.*, влияющих на семенные и потребительские качества яровой пшеницы, выращенной в Иркутской области.

Зараженность зерна микромицетами определяли методом влажной камеры [19]. Исследования проведены на 187 партиях, районированных в Иркутской области сортов пшеницы, в том числе наиболее распространенных Бурятской остистой, Ирени, Тулунской 12, выращенных в 2014, 2015 и 2016 гг. в разных почвенно-климатических зонах региона, объединенных в 5 агроландшафтных районов: Боханско-Осинский лесостепной, Юго-Восточный лесостепной, Центральный лесостепной, Северо-Западный подтаежный, Северный Приленский подтаежный.

На территории региона 2014 и 2015 гг. были засушливыми. Начало вегетации (май-июнь) 2016 г. характеризовалось как засушливое. Август, особенно в первой и второй декадах, был переувлажненным, что отрицательно сказалось на сроках созревания зерновых культур и способствовало усилению развития фитопатогенных микромицетов, в том числе токсинообразующих *Alternaria spp.* и *Fusarium spp.* и накоплению их на зерне.

Сельскохозяйственные предприятия Иркутской области яровую пшеницу сеют первой культурой после ценного предшественника (пар, горох, пласт многолетних трав, кукуруза), допускают посев пшеницы по пшенице. Традиционна осенняя зябь отвальная и безотвальная, так же распространены различные виды безотвальной обработки осенью или весной – дискование и культивация. Хозяйства, имеющие современную технику (ПК Кузбасс, Обь-4), проводят прямой посев пшеницы.

Фитопатологическая экспертиза семян яровой пшеницы позволила установить высокую зараженность обследованных партий комплексом фитопатогенных микромицетов – *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.*, *Fusarium spp.*, общая зараженность партий составила 100%. Часто на одном семени фиксировали присутствие 2-3 видов патогенов. Встречаемость того или иного фитопатогенного микромицета в отдельных партиях была очень высокой – 57-100% (табл. 1).

Самое большое количество зараженных партий больше 5% отмечено грибами *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.* и составило около 100%. Зараженность партий больше 5% *Fusarium spp.* составило в разные годы от 57,3% до 79,5%.

По основным зерносеющим агроландшафтными районам Иркутской области и наиболее распространенным районированным сортам в регионе зараженность партий семян яровой пшеницы представлена в таблице 2.

Наши исследования не выявили районированных сортов яровой пшеницы устойчивых к фитопатогенным микромицетам зерна. Зараженность в большей степени зависела от условий вегетационного периода и агроландшафтного района возделывания.

В 2014 г. наименьшая зараженность *Alternaria spp.* и *Bipolaris spp.* была в Центральном агроландшафтном районе – в среднем по агроландшафтному району 10% и 19%. Зараженность *Alternaria spp.* и *Bipolaris spp.* увеличивалась с продвижением на юго-восток, север, северо-восток и северо-запад и по агроландшафтными районами составила соответственно в Юго-Восточном 56% и 30%, в Боханско-Осинском 33% и 30%, Северном Приленском 28% и 33%, Северо-Западном – 33% и 32%. Встречаемость микромицетов из рода *Fusarium spp.* в лесостепных, подтаежных и таежных зонах в среднем в партиях семян пшеницы отмечена на уровне 4-7%, а в степном Боханско-Осинском агроландшафтном районе этот показатель был в 3-5 раз больше.

В 2015 г. анализ партий из Центрального, Северо-Западного и Северного Приленского районов не выявил различий в зараженности *Alternaria spp.* составила 19-22%. По сравнению с 2014 г. в Центральном агроландшафтном районе она увеличилась на 90%, в Северо-Западном и Северном Приленском уменьшилась на 33,3 и 25,0%. Присутствие на зерне *Bipolaris spp.* и *Fusarium spp.* в 2015 г. в Центральном агроландшафтном отмечали на уровне 2014 г., а с продвижением в Северо-Западный агроландшафтными районами наблюдали увеличение этого показателя соответственно до 44% и 22%, в Северном Приленском районе – уменьшение на 21,0% и 50,0%.

В условиях переувлажненной второй половины вегетации в 2016 г. встречаемость *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.* и *Fusarium spp.* на семенах пшеницы значительно выросла и соответственно составила 66-81%, 30-53%, и 15-31%. От центра Иркутской области к юго-востоку отмечена тенденция увеличения зараженности фитопатогенами, а к востоку в степных районах – к снижению.

Высокая степень зараженности фитопатогенными микромицетами привела к снижению лабораторной всхожести яровой пшеницы, которая в подавляющем числе партий не соответствовала по этому показателю ГОСТ Р 52325–2005 (см. табл. 2) [20].

Таблица 1 – Фитосанитарное состояние партий семян яровой пшеницы

Год урожая	Кол-во партий	<i>Alternaria spp.</i>			<i>Bipolaris spp.</i>			<i>Fusarium spp.</i>		
		зараженных партий, %	диапазон заражения, от – до, %	партий с зараженностью более 5 %	зараженных партий, %	диапазон заражения, от – до, %	партий с зараженностью более 5 %	зараженных партий, %	диапазон заражения, от – до, %	партий с зараженностью более 5 %
2014	92	95,7	1-85	86,0	95,7	1-95	83,7	73,9	1-62	57,3
2015	59	63,0	1-89	59,1	98,0	2-93	89,8	86,4	1-90	64,7
2016	36	100	27-100	100	100	8-99	100	100	1-63	79,5

Таблица 2 – Зараженность семян яровой пшеницы фитопатогенами в основных зерносеющих агроландшафтных районах Иркутской области

Район	<i>Alternaria spp.</i>			<i>Bipolaris spp.</i>			<i>Fusarium spp.</i>			Общая зараженность, %			Всхожесть, %		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
<b>Боханско-Осинский агроландшафтный район</b>															
<i>Стенная зона</i>															
Боханский, Осинский административные районы															
Бурятская остистая	42* 4-66** 10 партий	-	73 61-85 10 партий	41 0-76 10 партий	-	9 8-10 10 партий	11 5-21 10 партий	-	10 6-13 10 партий	92	-	97	68	-	86
Ирень	23 8-32 4 партии	-	72 72 1 партия	19 1-60 4 партии	-	38 38 1 партия	33 2-62 4 партии	-	3 3 1 партия	86	-	53	95	-	89
Тулунская 12	-	-	53 43-62 2 партии	-	-	43 32-53 2 партии	-	-	31 11-50 2 партии	-	-	97	-	-	85
Среднее по агроландшафтному району	33 4-66	-	66 43-85	30 0-76	-	30 8-53	22 2-62		15 3-50	89	-	82	82	-	87

**Юго-Восточный агроландшафтный район**

*Лесостенная зона*

Иркутский административный район

Бурятская остистая	75 61-89 2 партии	-	87 79-100 3 партии	9 2-15 2 партии	-	57 33-93 3 партии	2 1-2 2 партии	-	20 4-43 3 партии	95	-	100	83	-	73
Ирень	53 11-89 6 партий	-	84 68-90 4 партии	31 4-76 6 партий	-	73 48-93 4 партии	0 0-1 6 партий	-	23 5-49 4 партии	98	-	100	82	-	74
Тулунская 12	41 10-72 2 партии	-	81 66-93 2 партии	49 18-80 2 партии	-	29 15-43 2 партии	17 7-27 2 партии	-	49 49-57 2 партии	100	-	100	75	-	80
Среднее по агроландшафт- ному району	56 10-89	-	84 66-100	30 2-80	-	53 15-93	6 0-27	-	31 4-57	98	-	100	80	-	76

**Центральный агроландшафтный район**

*Лесостенная зона*

Тулунский, Куйтунский, Зиминский, Заларинский, Аларский административные районы

Бурятская остистая	5 0-11 5 партий	3 0-7 3 партии	71 56-97 3 партии	3 0-6 5 партий	2 2-3 3 партии	33 8-77 3 партии	4 0-10 5 партий	0 0-0 3 партии	11 1-29 3 партии	70	100	97	85	79	74
Ирень	10 0-19 9 партий	31 4-89 23 партии	61 32-86 15 партий	32 0-58 9 партий	41 0-93 23 партии	63 6-99 15 партий	8 0-35 9 партий	8 0-52 23 партии	15 2-63 15 партий	97	99	99	68	82	85
Тулунская 12	16 4-40 6 партий	24 19-34 5 партий	78 27-96 3 партии	23 5-64 6 партий	15 2-28 5 партий	62 9-89 3 партии	10 0-15 6 партий	10 1-35 5 партий	26 5-43 3 партии	94	100	98	65	83	83
Среднее по агроландшафт- ному району	10 0-40	19 0-89	70 27-97	19 0-64	19 0-93	53 6-99	7 0-35	6 0-52	17 1-63	87	100	98	73	81	81

<b>Северо-Западный агроландшафтный район</b>															
<b>Подтаежная зона</b>															
Тайшетский административный район															
Бурятская остистая	-	31 31 1 партия	-	-	13 13 1 партия	-	-	15 15 1 партия	-	-	99	-	-	81	-
Ирень	27 3-48 4 партии	35 7-32 3 партии	-	32 6-62 4 партии	48 25-76 3 партии	-	2 0-5 4 партии	6 3-11 3 партии	-	95	96	-	65	85	-
Тулунская 12	16 4-38 3 партии	8 2-19 3 партии	-	20 0-52 3 партии	28 6-57 3 партии	-	2 0-4 3 партии	21 10-27 3 партии	-	90	100	-	56	41	-
Среднее по агроландшафтному району	33 3-70 13 партий	22 2-33 10 партий	-	32 0-76 13 партий	44 6-92 10 партий	-	4 0-15 13 партий	22 3-78 10 партий	-	93	99	-	73	65	-
<b>Северный Приленский агроландшафтный район</b>															
<b>Подтаежная зона</b>															
Качугский административный район															
Ирень	35 3-85 14 партий	17 7-30 3 партии	-	20 3-53 14 партий	46 8-77 3 партии	-	1 0-5 14 партий	1 0-2 3 партии	-	49	100	-	90	58	-
Тулунская 12	21 17-41 5 партий	24 24 1 партия	-	45 1-95 5 партий	6 6 1 партия	-	7 0-11 5 партий	3 3 1 партия	-	78	100	-	85	90	-
Среднее по агроландшафтному району	28 3-85	21 7-30	-	33 1-95	26 8-77	-	4 0-11	2 0-3	-	64	100	-	88	74	-

\* среднее по сорту

\*\* диапазон от - до

Таким образом, учитывая, что в Иркутской области зараженность семян яровой пшеницы фитопатогенными микромицетами *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.* и *Fusarium spp.* в Иркутской области высока, аграриям для получения урожая с высокими семенными и потребительскими качествами, в том числе по микотоксинам, и создания оптимальной фитосанитарной ситуации в агроценозах зерновых культур необходимо отдавать предпочтение агроприемам, снижающим накопление и распространение фитопатогенов и применять для семян с высокой зараженностью обязательное предпосевное протравливание фунгицидами, разрешенными для применения в Российской Федерации.

### **Заключение.**

1. Фитопатогенные микромицеты родов *Alternaria spp.* и *Bipolaris spp.* были преобладающими при заражении партий семян яровой пшеницы, выращенных в Иркутской области в 2014-2016 гг. *Fusarium spp.* встречался реже, но в подавляющем числе обследованных партий превышал порог вредоносности заражения семян.

2. Переувлажнение второй половины вегетации приводило к значительному увеличению встречаемости на семенах пшеницы *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.* и *Fusarium spp.*, которое соответственно составило 66-81%, 30-53% и 15-31%. От Центрального лесостепного агроландшафтного района Иркутской области к юго-востоку отмечена тенденция увеличения зараженности фитопатогенами, а к востоку в степных районах – к снижению.

3. Всхожесть подавляющего числа партий яровой пшеницы, выращенной в 2014-2016 гг., не соответствовала ГОСТ Р 52325–2005. Высокая степень зараженности семян яровой пшеницы фитопатогенными микромицетами способствовала снижению лабораторной всхожести.

4. В целях производства высококачественных семян и безопасной продовольственной продукции яровой пшеницы специалистам сельскохозяйственных организаций Иркутской области необходимо обратить внимание на высокую зараженность урожая фитопатогенными микромицетами, в том числе токсинообразующими грибами родов *Alternaria* и *Fusarium*.

### **Список литературы**

1. Будынков Н.И. Прогрессирующее накопление опасных фузариев на зерне озимой пшеницы в хозяйствах юга России (2014-2020 гг.) / Н.И. Будынков, С.Н. Михеева // Агрехимия. - 2022. - № 1. - С. 66–77.

2. Бучнева Г.Н. Видовой состав и частота встречаемости грибов рода *Fusarium* на сортах пшеницы в Тамбовской области / Г.Н. Бучнева, И.В. Гусев, О.И. Корабельская, Н.Н. Дубровская, В.В. Чекмарев // Зерновое хозяйство России. - 2019. - № 2. - С. 74–76.

3. Ветров Ю.Ф. Влияние семенной инфекции и предшественника на полевую всхожесть и поражение растений пшеницы корневой гнилью / Ю.Ф. Ветров, М.А. Балаболин // Защита растений от болезней и вредителей в

условиях Восточной Сибири, Иркутск: Иркутский сельскохозяйственный институт. – 1974. - С. 10-17.

4. *Власенко Н.Г.* Особенности формирования фитосанитарной ситуации в посевах сортов яровой пшеницы сибирской селекции / под ред. академика А.Н. Власенко; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. науч.-исслед. ин-т земледелия и химизации сел. хоз-ва. / *Н.Г. Власенко, А.А. Слободчиков, О.И. Теплякова.* - Новосибирск, 2010. – 92 с.

5. *Ганнибал Ф.Б.* Изучение факторов, влияющих на развитие альтернариоза зерна у злаков, возделываемых в Европейской части России / *Ф.Б. Ганнибал* // *Сельскохозяйственная биология.* - 2018. - № 3. - С. 605–615.

6. *Глинушкин А.П.* Распространение грибов рода *Fusarium Link.* на зерновых культурах / *А.П. Глинушкин, А.В. Овсянкина, М.И. Киселева, Т.М. Коломиец* // *Российская сельскохозяйственная наука.* - 2018. - № 2. - С. 19–25.

7. *Закладной Г.А.* Избегайте плесневения зерна. Оно становится токсичным / *Г.А. Закладной* // *Защита и карантин растений.* - 2019. - № 11. - С. 14–15.

8. *Келер В.В.* Сортовая специфика восприимчивости к семенной инфекции в Красноярском крае / *В.В. Келер, С.В. Овсянкина, Д.М. Щеклеин, Э.Д. Машковская, С.В. Хижняк* // *Вестник КрасГАУ.* - 2021. - № 8. - С. 3–10.

9. *Кекало А.Ю.* Эффективность применения фунгицидов для защиты яровой пшеницы от корневых гнилей / *А.Ю. Кекало, Н.Ю. Заргарян, А.С. Филиппов, В.В. Немченко* // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.* - 2019. - № 3. - С. 24–30.

10. *Кириченко А.А.* Чернота зародыша яровой пшеницы и ограничение ее развития в условиях лесостепи Приобья / *А.А. Кириченко* // Автореферат диссертации на соискание уч. степени к.с.-х.н., Курган, 2008. - 21 с.

11. *Кононенко Г.П.* Продукция альтернариола у популяций мелкоспоровых видов *Alternaria*, ассоциированных с зерновыми кормами / *Г.П. Кононенко, Е.А. Пирязева, А.А. Буркин* // *Сельскохозяйственная биология.* - 2020. - № 3. - С. 628–637.

12. *Монастырский О.А.* Альтернариоз хранящегося зерна как реальная угроза для зернового хозяйства страны / *О.А. Монастырский, Л.П. Есипенко, Е.В. Кузнецова, М.С. Соколов* // *Агрохимия.* - 2017. - № 10. - С. 84–88.

13. *Мустафина М.А.* Защита от фузариоза колоса – определяющий фактор качества зерна / *М.А. Мустафина, А.Н. Таракановский* // *Защита и карантин растений.* - 2018. - № 5. - С. 14–16.

14. *Торопова Е.Ю.* Грибы рода *Fusarium* на зерне пшеницы в Западной Сибири / *Е.Ю. Торопова, И.Г. Воробьева, М.А. Мустафина, М.П. Селюк* // *Защита и карантин растений.* - 2019. - № 1. - С. 21–23.

15. *Торопова Е.Ю., Воробьева И.Г., Стецов Г.Я., Казакова О.А., Кириченко А.А.* Фитосанитарный мониторинг и контроль фитопатогенов яровой пшеницы / *Е.Ю. Торопова, И.Г. Воробьева, Г.Я. Стецов, О.А. Казакова* // *Достижения науки и техники АПК.* - 2021. - № 6. - С. 25–32.

16. *Феропонтова С.А.* Краткий анализ здоровья семян пшеницы в отношении грибов из р. *Alternaria*, *Fusarium spp.* и *Bipolaris sorokiniana* в условиях лесостепи Приобья / *С.А. Феропонтова* // Материалы международной научно-практической конференции «Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы. Большие Вяземы. 05-09 декабря 2016 г. - С. 85-88.

17. *Хилевский В.А.* Фитопатологическая экспертиза семян и защита озимой пшеницы от болезней в условиях Ростовской области как залог будущего урожая / *В.А. Хилевский* // материалы международной научно-практической конференции «Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы. Большие Вяземы. 05-09 декабря 2016 г. - С. 161-165.

18. *Savard C.* Assessment of Zearalenone-Induced Cell Survival and of Global Gene Regulation in Mouse TM4 Sertoli Cells / *C. Savard, S. Gawhary, A. Boyer, Y. Chorfi* // *Toxins*. - 2022. - 14, 98. <https://doi.org/10.3390/toxins14020098>.

19. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1993. – 33 с.

20. ГОСТ Р 52325-2005 Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества. Общие и технические условия. – М.: Стандартиформ, 2009. – 23 с.

УДК 634.1.03

## **ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ К УСЛОВИЯМ ЮГА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>Раченко А.М., <sup>2</sup>Раченко М.А., <sup>2</sup>Киселева Е.Н.

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Россия*

<sup>2</sup>СИФИБР СО РАН,

*г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, Россия*

Внедрению новой культуры в сельскохозяйственное производство должно предшествовать длительное изучение этой культуры на предмет ее соответствия почвенно-климатическим условиям региона внедрения. Интродукция клоновых подвоев позволит значительно сократить время от получения подвоя до получения урожая, изменит габитус плодового дерева (за карликовыми деревьями проще ухаживать), повысит урожайность за счет увеличения количества растений на единицу площади, сократит сроки вступления в плодоношение за счет привой-подвойных взаимоотношений. Характеристика фенологических фаз является важнейшей для понимания приспособленности той или иной культуры к климату региона исследования. Нами было показано, благоприятные климатические условия способствуют полному прохождению фенологических фаз развития всеми генотипами подвоев. Лабораторные эксперименты по изучению зимостойкости подтвердили выводы полевых испытаний. Большая часть сортотипов клоновых подвоев имеет высокую и среднюю зимостойкость в

условиях нашего региона и могут считаться перспективными для их дальнейшего изучения. Наиболее ценными для селекции клоновых подвоев для Южного Предбайкалья являются генотипы Е56, Урал5 и клон сибирской ягодной яблони.

*Ключевые слова:* яблоня, подвой, фенологические фазы, зимостойкость

В настоящее время слаборослые вегетативно размножаемые (клоновые) подвои – это один из основных элементов современного промышленного сада. Деревья на слаборослых подвоях отличаются небольшими размерами по сравнению с сильнорослыми насаждениями, высокой скороплодностью, высоким качеством плодов. По урожайности они превосходят сильнорослые насаждения в полтора-два раза. Так же деревья на слаборослых клоновых подвоях более адаптированы к почвенно-климатическим условиям произрастания [6]. Многолетние исследования клоновых подвоев яблони европейской и уральской селекции позволили охарактеризовать их адаптационные возможности на юге Иркутской области и оценить возможность их использования в садоводстве региона.

Внедрению новой культуры в сельскохозяйственное производство должно предшествовать длительное изучение этой культуры на предмет ее соответствия почвенно-климатическим условиям региона внедрения. Особенно тщательным это изучение должно быть в отношении многолетних растений, таких как плодовые деревья. Климат нашего региона нестабилен. За относительно благоприятным годом может следовать череда неблагоприятных и экстремальных в климатическом плане лет. Селекционная работа, проведенная в России и за рубежом, позволила получить высокозимостойкие, засухоустойчивые и неприхотливые к почвенным особенностям формы [2,5,7].

Климатические условия Сибири значительно отличаются от условий европейской части России, где проводятся подобные исследования. Селекционная работа, проведенная в России и за рубежом, позволила получить высокозимостойкие, засухоустойчивые и неприхотливые к почвенным особенностям формы. Для резко континентального климата региона характерны короткое жаркое, нередко засушливое лето, продолжительные морозные зимы с оттепелями в любой месяц, с минимальной температурой воздуха, как правило, ниже  $-40^{\circ}\text{C}$ , а с абсолютным минимумом  $-50^{\circ}\text{C}$ . Поэтому возникает вопрос о выборе сортов, подходящих для выращивания в конкретной климатической зоне. Юг Иркутской области (Иркутский район) наиболее пригоден для ведения промышленного и личного плодоводства. До настоящего времени в Иркутской области клоновые подвои не использовались [1]. Подвоем для сибирских сортов служили сеянцы яблони ягодной или ранеток (семенные подвои). Интродукция клоновых подвоев позволит значительно сократить время от получения подвоя до получения урожая, изменит габитус плодового дерева (за карликовыми деревьями проще ухаживать), повысит урожайность за счет увеличения количества растений на единицу площади,

сократит сроки вступления в плодоношение за счет привой-подвойных взаимоотношений.

Адаптационный потенциал культуры складывается не только из устойчивости к неблагоприятным условиям зимнего периода, но большей частью из способности этой культуры проходить все стадии своего развития за короткий безморозный период сибирского лета. По этой причине характеристика фенологических фаз является важнейшей для понимания приспособленности той или иной культуры к климату региона исследования.

В связи с этим **целью** настоящей работы было охарактеризовать на основании полевых и лабораторных исследований приспособленность клоновых подвоев к условиям юга Иркутской области.

Объектом исследования послужили клоновые подвои яблони селекции Мичуринского ГАУ (70-20-20, 62-396, 54-118), подвой эстонской селекции (Е-56), подвой Армянской селекции (Арм-18), селекции Оренбургской ОССиВ (Урал, Урал2, Урал5). В качестве контроля выступил клон сибирской ягодной яблони. Все исследования проводились в 2018-2021 гг. на базе Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН, фермерского хозяйства Иркутского района Иркутской области.

Посадочный материал для коллекционного участка выращивался в равных агротехнических и климатических условиях. Оценку клоновых подвоев проводили по показателям зимостойкости в полевых условиях и в условиях искусственного промораживания [3]. Степень повреждения тканей срезанных ветвей определялась по побурению ткани на продольных и поперечных срезах по 6-ти бальной шкале: 0 – повреждений нет; 5 - ткань погибла. Для создания температуры промораживания использовали низкотемпературную камеру с диапазоном отрицательных температур от -10 до -80°C. Условия оттепели (+5°C) моделировались в термостате фирмы Sanyo. Время промораживания составило от 8 до 24 часов.

Климатические условия вегетационного периода 2022 г были сравнительно благоприятны. Наши фенологические наблюдения показали, что основные моменты роста и развития различных генотипов подвоев в этом году протекали в следующие сроки: начало вегетации с 25 апреля по 9 мая, цветение с 20 по 22 мая, конец периода роста побегов с 10 по 13 августа, листопад – с 3 по 12 октября. Быстрее всех достигали состояния покоя клон сибирской ягодной яблони (КСЯЯ) и Е-56. Остальные генотипы подвоев закончили вегетацию примерно в одно время (табл. 1).

Скорость прохождения фенологических фаз напрямую влияет на формирование зимостойкости плодового дерева [4].

По нашим многолетним полевым наблюдениям (2018-2022 гг.) высокие показатели зимостойкости (табл. 1) показывали клон сибирской ягодной яблони, подвои уральской селекции Урал и Урал 2, подвой эстонской селекции Е-56. Эти сорта по степени повреждения и способности к регенерации можно отнести к высокозимостойким. К низкозимостойким были отнесены клоновые подвои 70-6-8, Арм18, К-2. Остальные подвои за годы исследований показали среднюю зимостойкость.

**Таблица 1 – Общее состояние дерева к началу вегетационного периода и сроки прохождения основных фенологических фаз деревьями клоновых подвоев, 2022 г.**

Подвой	Состояние дерева, в баллах	Дата распускания почек	Сроки цветения		Конец роста побегов	Начало созревания плодов	Листопад
			начало	конец			
70-6-8	2	2.05			10.08		10.10
54-118	4	3.05			11.08		12.10
Урал-5	4	3.05			13.08		12.10
Урал-2	3	7.05			13.08		12.10
70-20-20	2	9.05			10.08		10.10
Арм-18	1,5	3.05			10.08		10.10
4-12	4	5.05			12.08		12.10
Б-3-4	3	7.05			13.08		12.10
18-7	3	6.05			13.08		12.10
Урал	3	5.05			13.08		10.10
КСЯЯ	5	25.04	20.05	26.05	10.08	10.09	03.10
62-396	2,5-3	8.05			13.08		10.10
8-2	3,5-4	4.05	22.05	25.05	10.08	5.09	12.10
64-143	4	1.05			10.08		12.10
Е-56	5	29.04			10.08		08.10
К-2	2	6.05			12.08		10.10
ОБ	3,5	7.05			12.08		10.10
62-22	3	3.05	22.05	25.05	12.08	5.09	12.10

В лабораторных экспериментах мы проводили сравнительную оценку тех же генотипов подвоев по компонентам зимостойкости (табл.2).

Оценка результатов (степень повреждения древесины) по 1 и 2 компонентам зимостойкости при искусственном промораживании в середине декабря при  $-35^{\circ}\text{C}$  и в феврале при  $-45^{\circ}\text{C}$  показала, что почти все изучаемые генотипы выдерживают раннезимние морозы и сохраняют высокую морозоустойчивость в закаленном состоянии. Исключение составил клоновый подвой Урал, степень повреждения которого была 3 балла.

**Таблица 2 – Оценка клоновых подвоев яблони разного происхождения по компонентам зимостойкости в моделируемых условиях (средние значения в баллах)**

Клоновый подвой	$-35^{\circ}\text{C}$	$-45^{\circ}\text{C}$	$+5, -25^{\circ}\text{C}$	$+5, -25, -35^{\circ}\text{C}$
62-396	0	1	0,3	0,3
54-118	0	0,7	1	1
70-20-20	1	2	1	1,3
Урал	2	3	2,3	2,3
Урал2	2	1,2	2	1,8
Урал5	0	0	0,7	1,2
КСЯЯ	0	0	0	0

Способность сохранять устойчивость к морозу в период оттепели (3 компонент) изучали, промораживая однолетние побеги при  $-25^{\circ}\text{C}$  после 5-часовой искусственной оттепели при  $+5^{\circ}\text{C}$  в начале марта. В этом опыте

ощутимые побурения древесины наблюдались только у черенков подвоев Урал и Урал2 (2-2,3 балла).

Способность восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепели (4 компонент) показали все подвои. Только уральский подвой Урал имел обратимые повреждения в 2,3 балла.

Таким образом, нами было показано, благоприятные климатические условия способствуют полному прохождению фенологических фаз развития всеми генотипами подвоев. Лабораторные эксперименты по изучению зимостойкости подтвердили выводы полевых испытаний. Большая часть сортотипов клоновых подвоев имеет высокую и среднюю зимостойкость в условиях нашего региона и могут считаться перспективными для их дальнейшего изучения. Наиболее ценными для селекции клоновых подвоев для Южного Предбайкалья являются генотипы Е56, Урал5 и клон сибирской ягодной яблони.

#### Список литературы

1. *Еремеева Т.В.* Сады Предбайкалья / *Т.В. Еремеева.* – Иркутск, 2007. – 196 с.
2. *Пономаренко В.В.* Генетические ресурсы яблони России как исходный материал для селекции подвоев / *В.В. Пономаренко, К.В. Пономаренко* // «Достижения науки и инновации в садоводстве»: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2009. – С. 43-46.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общей редакцией академика РАСХН *Е.Н. Седова* и д. с/х. н. *Т.П. Огольцовой*). – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
4. *Раченко, М.А.* Производственно-биологическая оценка сортов яблони на пригодность их возделывания в Южном Предбайкалье / *М.А. Раченко* // Диссертация на соискание ученой степени доктора с-х наук. – Орел: 2018. – 345 с.
5. *Савин Е.З.* Выход клоновых подвоев яблони в зависимости от повреждения маточных кустов морозами в степных условиях Южного Урала / *Е.З. Савин, Г.Р. Мурсалимова, О.Е. Мережко* // «Проблемы садоводства в Среднем Поволжье»: сб. тр.– Самара, 2011. – С.234-244.
6. *Савин Е.З., Березина Т.В., Азаров О.И., Деменина Л.Г.* Результаты селекции клоновых подвоев яблони в условиях Среднего Поволжья // «Инновационные тенденции и сорта для устойчивого развития современного садоводства»: сб.тр. – Самара: Изд-во «АС-ГАРД», 2015. – С.196-230.
7. *Ikase L.* Evaluation results of Finnish apple rootstocks In Latvia / *L. Ikase, E. Rubauskis, Z. Rezgale* // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. - 2017. - Vol. 71, No. 3 (708). - pp. 132–136.

#### Сведения об авторах

**Раченко Анна Максимовна** – преподаватель-производственник кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета ИрГАУ им. А.А. Ежевского (664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89041413260, e-mail: ann\_rachenko@mail.ru)

**Раченко Максим Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиолого-биохимической адаптации растений, заведующий отделом прикладных и экспериментальных разработок СИФИБР СО РАН (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, тел. 89025662128, e-mail: bigmks73@rambler.ru)

**Киселева Елена Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий инженер отдела прикладных и экспериментальных разработок СИФИБР СО РАН (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, тел. 89148717921, e-mail: elenasolya@mail.ru)

УДК 634.1.054 634.1.055

## **НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>Раченко М.А., <sup>1</sup>Киселева Е.Н., <sup>2</sup>Раченко А.М.

<sup>1</sup>СИФИБР СО РАН,

*г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132*

<sup>2</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский район, Россия*

Многолетние исследования, проводимые в СИФИБР СО РАН, позволили сформировать несколько направлений изучения плодовых и ягодных культур. Это яблоня, ремонтантная малина и земляника крупноплодная. Собрана обширная коллекция, на основе которой создаются родительские пары, осуществляется скрещивание, проводится отбор гибридов. На данный момент селекционный генофонд яблони представлен более чем 3000 сеянцами, из которого выделено 15 гибридов яблонь-полукультурок разного срока созревания, характеризующиеся высокими показателями зимостойкости, урожайности и потребительских качеств плодов (вкус, окраска, длительность хранения, пригодность к переработке). Выделены семена от свободного опыления клоновых подвоев яблони, проведены первые гибридные посева. В результате длительного отбора низкорослых форм сибирской ягодной яблони получен и размножен клоновый генотип. За два года было получено более 170 сеянцев ремонтантной малины от свободного опыления, из которых только 64 проявили ремонтантность. В результате отбора был выделены генотипы более скороспелые, чем имеющиеся в коллекции сорта, при этом сохранились крупноплодность и хороший вкус ягоды. Изучение земляники крупноплодной с точки зрения отбора интересных сортов и форм и их использовании в дальнейшем в селекции этой ягоды в настоящее время является еще одним приоритетом наших исследований.

*Ключевые слова:* селекция, яблоня, ремонтантная малина, земляника крупноплодная.

Садоводство является жизненно важным видом экономической деятельности, от уровня устойчивого развития которого зависит удовлетворение потребностей населения в таких ценных для организма человека продуктах, как плоды и ягоды. Основным путём увеличения производства продукции садоводства в условиях рыночных отношений является создание в разнообразных агроклиматических зонах страны промышленных многолетних насаждений, характеризующихся высоким уровнем продуктивности и стабильной реакцией на неблагоприятные агроклиматические условия [4].

Сегодня садоводство Сибири является развивающейся отраслью. Ни одна из отраслей сельского хозяйства не способна обеспечить такого уровня реализации потенциала стоимости продукции 1 га почвы [9].

В свою очередь развитие промышленного садоводства требует отбора сортов из имеющихся, а также создания новых, перспективных сортов, максимально адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона.

В настоящее время научное обеспечение отрасли в Сибирском регионе осуществляют: НИИ садоводства Сибири им. М.А.Лисавенко (НИИСС) с отделом горного садоводства (Республика Алтай) и Бакчарским опорным пунктом северного садоводства (Томская область); бывшие Новосибирская, Красноярская, Минусинская и Бурятская опытные станции, реорганизованные в отделы СибНИИРС, Красноярского и Бурятского НИИСХ; подразделения в Якутском НИИСХ и НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАН, ЦСБС и ИЦиГ СО РАН; кафедры в вузах [2,8].

Многолетние исследования, проводимые в СИФИБР СО РАН, позволили сформировать несколько направлений изучения плодовых и ягодных культур. Прежде всего это базовая культура садоводства - яблоня. В течение почти четверти века на экспериментальных участках института ведется работа по отбору сортов и оценке экономической эффективности промышленного выращивания яблони в условиях юга Иркутской области [6,7]. Было изучено более 200 сортов и форм яблони разного географического происхождения. Собрана обширная коллекция, на основе которой создаются родительские пары, осуществляется скрещивание, проводится отбор гибридов.

На данный момент селекционный генофонд яблони представлен более чем 3000 сеянцами, из которого выделено 15 гибридов яблонь-полукультурок разного срока созревания, характеризующиеся высокими показателями зимостойкости, урожайности и потребительских качеств плодов (вкус, окраска, длительность хранения, пригодность к переработке).

**2-3-16 (КРАСНУЛЯ)** – получен от скрещивания *Malus baccata subsp. fusca* (яблоня сибирская подвид бурая) и сорта Орловское полосатое. Дерево среднерослое, с пирамидальной кроной. Плоды мелкие (20,0-30,0 г), цилиндрической формы, слегка ребристые. Основная окраска розовая, покровная – темно-красная, сплошная. Кожица блестящая. Плодоножка длинная, тонкая, чашечка неоппадающая. Мякоть розовая, на границе семенного гнезда и у кожицы красная, мелкозернистая, кисло-сладкого, удовлетворительного вкуса. Созревают в начале сентября, хранятся до 60 дней. Транспортабельность хорошая. Плоды универсального назначения. В плодоношение вступает на 3-4 год. Плодоношение периодичное. Зимостойкость высокая. Паршой не поражается.

**2-3-28** – получен от скрещивания *Malus baccata subsp. fusca* (яблоня сибирская подвид бурая) и сорта Орловское полосатое. Дерево среднерослое, с пирамидальной кроной. Плоды мелкие (20,0-30,0 г), округлой формы. Основная окраска розовая, покровная – темно-красная, сплошная. Кожица блестящая. Плодоножка длинная, тонкая, чашечка неоппадающая. Мякоть бледно-розовая, у кожицы красная, мелкозернистая, кисло-сладкого, удовлетворительного вкуса. Созревают в начале сентября, хранятся до 60 дней. Транспортабельность хорошая. Плоды универсального назначения. В

плодоношение вступает на 3-4 год. Плодоношение периодичное. Зимостойкость высокая. Паршой не поражается.

**5-6-18** – получен от скрещивания отборной формы *Malus baccata subsp.cerasifera* (яблоня ягодная подвид вишнеплодная) и сорта Синап орловский. Дерево среднерослое, с округлой кроной. Плоды мелкие (30,0-45,0 г), округлой формы, ребристые. Основная окраска зеленая, покровная отсутствует. Кожица гладкая, блестящая. Плодоножка длинная, чашечка неоппадающая. Мякоть белая, зернистая, кисло-сладкого, хорошего вкуса. Созревают в начале сентября, хранятся до 60 дней. Транспортабельность средняя. Плоды универсального назначения. В плодоношение вступает на 3-4 год. Плодоношение ежегодное. Зимостойкость высокая. Паршой не поражается.

**5-7-22** – получен от скрещивания отборной формы *Malus baccata subsp.cerasifera* (яблоня ягодная подвид вишнеплодная) и сорта Орлинка. Дерево среднерослое, с округлопонижающей кроной. Плоды мелкие, округлой формы, одномерные. Кожица гладкая, блестящая, основная окраска зеленая, размытый розовый румянец по всей поверхности плода. Плодоножка длинная, чашечка неоппадающая. Мякоть белая, мелкозернистая, кисло-сладкого, удовлетворительного вкуса, при перезревании становится рыхлой. Созревание в конце августа, хранение до 30 дней. Транспортабельность низкая. Плоды универсального назначения. В плодоношение вступает на 3-4 год. Плодоношение периодичное. Зимостойкость высокая. Паршой не поражается.

**5-8-32** – получен от скрещивания отборной формы *Malus baccata subsp.cerasifera* (яблоня ягодная подвид вишнеплодная) и сорта Синап орловский. Дерево среднерослое, с округлой кроной. Плоды мелкие, округлой формы, одномерные. Кожица гладкая, блестящая, основная окраска желто-зеленая, размытый розовый румянец на части поверхности плода. Плодоножка длинная, чашечка неоппадающая. Мякоть белая, мелкозернистая, кисло-сладкого, удовлетворительного вкуса. Созревание в сентябре, хранение до 50 дней. Транспортабельность средняя. Плоды универсального назначения. В плодоношение вступает на 3-4 год. Плодоношение периодичное. Зимостойкость высокая. Паршой не поражается.

Основой любого сада, а тем более промышленного, является подвой. Долгие годы сибирские садоводы использовали семенные подвои (сеянцы сибирской ягодной яблони или ранеток). Получение российскими селекционерами клоновых подвоев с морозостойкостью корневой системы до  $-18^{\circ}\text{C}$  позволило продвинуть их использование в зоны рискованного земледелия, какой является Сибирь. В настоящее время нами собрана коллекция высокозимостойких подвоев европейской и уральской селекции, проведено их первичное сортоизучение, отобраны генотипы для использования в питомниководстве и селекции. Выделены семена от свободного опыления подвоев, проведены первые гибридные посевы. В результате длительного отбора низкорослых форм сибирской ягодной яблони получен и размножен клоновый генотип.

Другим направлением нашей работы является изучение ремонтантной малины. Исследования проводятся с 2005 г. и за это время на коллекционном участке выращивалось более 20 сортов этого вида малины. Были отобраны сорта с максимальной отдачей урожая, с высокой фактической и потенциальной (биологической) продуктивностью, с привлекательными потребительскими качествами плодов (размер, вкус, длительность хранения, пригодность к замораживанию) [3,5].

За два года было получено более 170 семян от свободного опыления, из которых только 64 проявили ремонтантность. В результате отбора был выделены генотипы более скороспелые, чем имеющиеся в коллекции сорта, при этом сохранились крупноплодность и хороший вкус ягоды.

**1-2-10** – получен от свободного опыления отборной формы 32-151-1. Куст невысокий, раскидистый с большим количеством замещающих побегов. Побеги умеренно шиповатые. Шипы мягкие, в основном, расположены в нижней части побегов. С момента начала вегетации до созревания первых плодов прошло 96 дней, что соответствует параметрам раннеспелости. Ягоды ярко-красного цвета, крупные, тупоконической формы. Максимальный вес ягоды составил 11,12 г, а максимальный размер – 5,8 см.

**1-5-8** – получен от свободной формы 1-220-1. Куст невысокий, раскидистый с большим количеством замещающих побегов. Побеги умеренно шиповатые. Шипы мягкие, в основном, расположены в нижней части побегов. С момента начала вегетации до созревания первых плодов прошло чуть более 100 дней, что соответствует параметрам раннеспелости. Гибрид скороспелый, дружного созревания. Ягоды ярко-желтого цвета, крупные, тупоконической формы. Максимальный вес ягоды составил 8,10 г, а размер – 3,8 см.

**1-1-4** – получен от свободной формы Оранжевое чудо. Куст невысокий, раскидистый с небольшим количеством замещающих побегов. Побеги умеренно шиповатые. Шипы мягкие, в основном, расположены в нижней части побегов. С момента начала вегетации до созревания первых плодов прошло чуть более 100 дней, что соответствует параметрам раннеспелости. Гибрид скороспелый, дружного созревания. Ягоды ярко-желтого цвета, крупные, тупоконической формы. Максимальный вес ягоды составил 7,86 г, а размер – 3,7 см.

Как культура длительного плодоношения, ремонтантная малина интересна для выращивания в закрытом грунте. В своих исследованиях мы сравнили сроки вегетации, цветения и созревания ягод в открытом грунте и трех формах закрытого грунта: теплицы с пленочным покрытием и покрытием из поликарбоната без дополнительного обогрева, камера станции искусственного климата с регулированием температурного режима. Было выяснено, что различия наблюдались и в длительности плодоношения, и как результат, в конечной урожайности ремонтантной малины. Лучшие результаты были получены при использовании теплицы с покрытием из поликарбоната.

Одной из самых востребованных ягодных культур является земляника садовая крупноплодная. Изучение этой культуры с точки зрения отбора интересных сортов и форм и их использовании в дальнейшем в селекции этой ягоды в настоящее время является еще одним приоритетом наших исследований. Несмотря на то, что создано немало сортов земляники, в том числе и сибирскими селекционерами, очевидна необходимость систематического обновления сортимента, замены малоэффективных сортов новыми высокопродуктивными и адаптивными качествами. Также необходимы технические сорта с высокими содержанием в плодах макро- и микроэлементов, биологически активных веществ. Основные требования, предъявляемые в настоящее время к сортам земляники, были сформированы на основании длительного сортоизучения этой культуры в нашем институте. Прежде всего, это раннеспелость, способность растения проходить за безморозный период все фазы своего развития, полностью заканчивать свой рост и тем самым формировать высокую зимостойкость. Еще одним требованием к сорту является устойчивость к болезням и вредителям. Прежде всего, это грибные патогены: фузариоз, вертициллёз, серая гниль, способные не только сократить урожай ягоды, но и уничтожить растение. Безусловно, экономическая эффективность выращивания земляники базируется на урожайности сорта и потребительских качествах плодов, таких как вкус, размер, длительность хранения, транспортабельность ягоды, что непременно будет учитываться при создании сорта.

Важно не только создать сорт, но и разработать для него технологию выращивания, хранения и доведения до потребителя, а главное способствовать концентрации садоводства в специализированных предприятиях, что приведет к увеличению валового сбора плодов и ягод, в результате закладки промышленных садов. Это позволит эффективно использовать выделяемые государством финансовые средства, ускорить импортозамещение и обеспечить сибиряков отечественной качественной продукцией садоводства [1].

#### Список литературы

1. *Белых, А. М.* Новые сорта, как основа ускорения импортозамещения продукции садоводства Западной Сибири / *А. М. Белых* // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева, Омск, 27 февраля 2019 года / Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 323-327. – EDN LDXSIU.
2. *Белых, А.М.* Исторические аспекты становления и современное состояние садоводства и цветоводства Западной Сибири / *А.М. Белых, А.А. Кузьмина* // Из истории сельскохозяйственной науки. – 2010. - № 7. – С. 99-106.
3. *Киселева Е.Н.* Оценка сортов и форм ремонтантной малины для селекции и хозяйственного использования в Южном Предбайкалье / *Е.Н. Киселева* // Диссертация на соискание ученой степени кандидата с-х наук. – Орел: 2022. – 182 с.
4. *Косякин, А.С.* Экологическая эффективность в садоводстве / *А.С. Косякин, Н.Ю. Джура* // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36, № 1. – С. 318-324.

5. *Пущина М.Ю.* Выращивание малины в условиях Иркутской области. Рекомендации / *М.Ю. Пущина, М.А. Раченко, Р.А. Сагирова.* - Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 36 с.

6. *Раченко, М.А.* Выращивание яблони в Иркутской области. Рекомендации / *М.А. Раченко.* – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 25 с.

7. *Раченко, М.А.* Производственно-биологическая оценка сортов яблони на пригодность их возделывания в Южном Предбайкалье / *М.А. Раченко* // Диссертация на соискание ученой степени доктора с-х наук. – Орел: 2018. – 345 с.

8. *Усенко, В.И.* Научное обеспечение Сибирского садоводства: современное состояние и задачи на перспективу / *В. И. Усенко* // Состояние и перспективы развития сибирского садоводства: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения М. А. Лисавенко (г. Барнаул, 21-24 авг. 2007 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. Отд-ние. НИИСС им. М. А. Лисавенко. — Барнаул: Азбука, 2007. — С. 8 -16.

9. *Хабаров, С.Н.* Индустриальное садоводство Сибири как фактор продовольственной безопасности / *С. Н. Хабаров, А. А. Канарский* // Пища. Экология. Качество: Труды XIII международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–19 марта 2016 года / Ответственные за выпуск: О.К. Мотовилов, Н.И. Пыжикова и др. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – С. 380-385. – EDN VYNNFN.

#### **Сведения об авторах**

**Раченко Максим Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиолого-биохимической адаптации растений, заведующий отделом прикладных и экспериментальных разработок СИФИБР СО РАН (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, тел. 89025662128, e-mail: bigmks73@rambler.ru)

**Киселева Елена Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий инженер отдела прикладных и экспериментальных разработок СИФИБР СО РАН (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, тел. 89148717921, e-mail: elenasolya@mail.ru)

**Раченко Анна Максимовна** – преподаватель-производственник кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета ИрГАУ им. А.А. Ежовского (664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89041413260, e-mail: ann\_rachenko@mail.ru)

УДК 551.583:631.1:51-7

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБОСНОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.**

ФНЦ АЭиСРСТ – ВНИИЭСХ филиал «Всероссийский институт аграрных проблем  
и информатики им. А.А. Никонова»,  
г. Москва, Россия

В статье проведен анализ проблемы устойчивости и эффективности сложных агропродовольственных систем в условиях климатических изменений. Целью настоящего исследования является оценка современной теоретико-методологической базы исследования влияния природно-климатического фактора на эффективность и устойчивость сельскохозяйственного производства в региональных агропродовольственных системах. Выявлено, что адаптационная стратегия региональных агропродовольственных систем к изменениям климата, должна базироваться на решении

таких задач, как оптимизация размещения сельского хозяйства по регионам России, оптимизация использования водных ресурсов, создание региональной системы управления запасами семенного материала, обоснование импортно-экспортной политики и межрегиональной торговли. Экономическая оценка процесса адаптации к климатическим изменениям агропродовольственной системы региона с целью сохранения заданных темпов воспроизводства капитальных ресурсов, включая почвенное плодородие, заключается в сценарном анализе устойчивости и эффективности их долгосрочного развития. Целью экономической оценки является обоснование такого сценария трансформации, в котором минимизируются затраты на адаптацию при соблюдении ограничений по уровню критериев социальной, экономической и экологической эффективности и устойчивости.

*Ключевые слова:* сельское хозяйство, агропродовольственная система, климат, регион, устойчивость, эффективность.

В последние десятилетия уделяется огромное внимание международного научного сообщества изучению того, как агропродовольственные системы справляются с изменчивостью климата и адаптируются к ней. Однако, следует понимать разницу между смягчением последствий от изменений и адаптацией к этим изменениям. Смягчение последствий направлено на устранение причины изменения климата, а адаптация – на последствия этих изменений.

В сельском хозяйстве сформировался широкий спектр сельскохозяйственных приспособлений к изменению климата, которые могут быть синтезированы в постепенную, трансформационную или системную адаптационную стратегию. Трансформационная адаптация агропродовольственных систем приводит к фундаментальным изменениям и взаимодействиям внутри сельскохозяйственных социально-экологических систем.

Экономическая оценка адаптации к климатическим изменениям в процессе трансформации агропродовольственной системы региона с целью сохранения заданных темпов воспроизводства капитальных ресурсов, включая почвенное плодородие, заключается в сценарном анализе долгосрочного их развития. Целью такой оценки является выбор варианта трансформации, в котором минимизируются затраты на адаптацию при соблюдении ограничений по уровню критериев социальной, экономической и экологической эффективности и устойчивости.

В работе [1] были исследованы теоретические основы устойчивости экономических систем с точки зрения системного подхода, было показано, что устойчивость системы – это способность сохранять свои функциональные возможности в процессе поступательного развития между моментами качественных структурных изменений. В этой же работе было обосновано определение понятия «устойчивость агропродовольственной системы» как «способность к воспроизводству самой системы, ее ресурсов и взаимосвязей в процессе развития и адаптации к изменяющимся внешним и внутренним условиям» [1, с. 19]. В соответствии с данным определением основой анализа устойчивости агропродовольственных систем являются индикаторы воспроизводства ее ресурсов, среди них земельные ресурсы.

Важнейшим фактором, определяющим эффективность и устойчивость агропродовольственных систем, является природно-климатический фактор. Теоретико-методологические основы исследования влияния природно-климатических факторов на сельскохозяйственное производство, его эффективность и устойчивость представлены в таблице 1.

На базе оценки факторов внешней среды (закон минимума и закон толерантности, закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений), разработана методология определения оптимальных районов размещения производства сельскохозяйственных культур. На основании биологического закона единства «организм-среда», использовании эколого-генетических основ растениеводства, разработаны методологические подходы адаптации сельскохозяйственного производства, растениеводства в большей степени, к климатическим изменениям.

Таблица 1 – Теоретико-методологические основы исследования влияния природных факторов на эффективность и устойчивость сельского хозяйства

<b>Наименование теоретических и методологических основ исследований влияния природных факторов на эффективность и устойчивость сельского хозяйства</b>	<b>Авторы теоретических и методологических основ исследований влияния природных факторов на эффективность и устойчивость сельского хозяйства</b>
Методология и методы зонального районирования сельскохозяйственных территорий (агроклиматическое и агроэкологическое районирование)	Василий Васильевич Докучаев, Николай Иванович Вавилов, Климент Аркадьевич Тимирязев, Георгий Тимофеевич Селянинов
Биологический закон единства «организм-среда»	Василий Иванович Вернадский
Закон возврата	Юстус фон Либих
Закон «убывающего плодородия почвы»	Анн Робер Жак Тюрго
Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений	Василий Робертович Вильямс
Закон минимума и закон толерантности	Юстус фон Либих, Виктор Эрнест Шелфорд
Закон совокупного действия естественных факторов	Макс Эйльхард Альфред Митчерлих, Август Фридрих Тинеман, Бернхард Бауле, Александр Трофимович Кирсанов
Понятие экологической устойчивости сельскохозяйственных культур как оценка variability урожайности	Павел Андреевич Костычев, Василий Васильевич Докучаев, Алексей Фёдорович Фортунатов, Владимир Михайлович Обухов
Оптимизация биологического потенциала организмов, эколого-генетические основы растениеводства	Александр Александрович Жученко и другие
Системы ведения сельскохозяйственного производства	Александр Александрович Никонов, Даниил Иванович Шашко

*Источник: таблица составлена автором по материалам [2-4], [5-8]*

Жученко А.А. в своих работах определяет понятие «экологической устойчивости», показывает, что «экологическая устойчивость сельскохозяйственных культур» является необходимым условием их продвижения в земледельческие зоны, имеющие неблагоприятные почвенно-климатические условия [3-4]. При обосновании адаптационной стратегии растениеводства с целью сохранения его экологической устойчивости необходимо учитывать следующие условия:

- соблюдение севооборотных ограничений, фитосанитарную роль севооборотов;
- коэффициент воспроизводства почвенного плодородия;
- среднюю урожайность сельскохозяйственных культур, коэффициент ее вариации.

Также А.А. Жученко отмечает, что использование возможностей сельскохозяйственного производства с целью повышения его эффективности и экологической устойчивости, является одной из наиболее важных особенностей «стратегии адаптивной интенсификации растениеводства» [3]. Определяя понятие «адаптивная интенсификация» А.А. Жученко доказывает необходимость исследовать и учитывать такие факторы как возможные глобальные и локальные изменения климата и погоды. Среди других важных факторов А.А. Жученко выделяет особенности топографических условий, демографической ситуации, конъюнктуры отечественного и мирового рынка, платежеспособного спроса. В связи с этим, адаптационная стратегия региональных агропродовольственных систем к изменениям климата, должна решить следующие важнейшие задачи:

- оптимизации размещения сельского хозяйства по регионам России, обусловленной природно-климатическим фактором;
- оптимизации использования водных ресурсов за счет применения влагосберегающих технологий и посевов засухоустойчивых культур;
- создание региональной системы управления запасами семенного материала;
- обоснование импортно-экспортной политики и межрегиональной торговли с учетом климатических изменений.

Как было показано, по мнению большинства исследователей, основным источником дестабилизации сельскохозяйственного производства и, следовательно, нарушения требований по устойчивости функционирования агропродовольственных систем, являются климатические воздействия и связанные с ними изменения агроэкологических условий, необходимых для возделывания культурных растений. Естественной реакцией агропродовольственных систем в этом случае является климатическая адаптация, сопряженная с трансформацией отраслевой структуры. Процесс адаптации к долговременным климатическим изменениям можно себе представить в виде последовательности шагов по проектированию систем ведения сельского хозяйства на локальных территориях. В результате будут изменены свойства агропродовольственных систем, такие как набор возделываемых

сельскохозяйственных культур, их сортов и гибридов, набор отраслей животноводства с обоснованием породного состава, отраслевая структура регионального сельского хозяйства, потребности в ресурсах с учетом трансформационных затрат и пр.

В отделе системных исследований экономических проблем АПК Всероссийского института аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова была разработана «Программа климатической адаптации производственной структуры агропродовольственной системы региона Российской Федерации», которая предназначена для расчетов и сценарного анализа параметров землепользования эффективной и устойчивой региональной агропродовольственной системы в условиях климатических изменений [9]. Зарегистрированное программное средство использует созданную ранее базу данных «АПС-Регион» [10] и выполняет следующие задачи:

- прогнозирование производственной структуры растениеводства при неотрицательном балансе органического вещества почвы на пашне;
- расчет необходимого объема органических удобрений;
- сценарного анализа вариантов землепользования для климатической адаптации, включая комбинации климатических и экономических сценариев (сценарий сохранения текущих экономических и климатических тенденций, сценарий максимизация прибыли без климатической адаптации и др.) [9].

#### Список литературы

1. Романенко, И.А. Устойчивость размещения аграрного производства по регионам России с учетом рисков климатических изменений / И. А. Романенко, С. О. Сиптиц, Н. Е. Евдокимова, Н. М. Светлов. (Научные труды ВИАПИ им. А.А. Никонова, вып. 47). – Москва : ООО Аналитик, 2018. – 168 с.
2. Романенко, И.А. Методика разработки стратегических направлений размещения растениеводства / И. А. Романенко, С. О. Сиптиц, Н. Е. Евдокимова [и др.]. (Научные труды ВИАПИ им. А.А. Никонова, вып. 45). – Москва : Энциклопедия российских деревень, 2016. – 246 с.
3. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. - Кишинев: Штиинца, 1990. - 816 с.
4. Жученко, А. А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК : (теория и практика) / А. А. Жученко ; А. А. Жученко. – Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2009. – 273 с.
5. Никонов, А. А. О региональных системах ведения сельского хозяйства в современных условиях / А. А. Никонов // Экономика сельского хозяйства. – 1979. – № 8. – С. 24-30.
6. Никонов, А. А. Экономические основы системы сельского хозяйства / А. А. Никонов. – Ставрополь : Ставропольское книжное издательство, 1975. – 295 с.
7. Шашко, Д. И. Агроклиматическое районирование СССР / Д. И. Шашко. - Москва: Колос, 1967. - 335 с.
8. Сиптиц, С. О. Влияние природно-климатического фактора на устойчивость аграрного производства / С. О. Сиптиц, И. А. Романенко, Н. Е. Евдокимова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 4. – С. 15-19.

9. Свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ № 2022665806 РФ. Программа климатической адаптации производственной структуры агропродовольственной системы региона Российской Федерации : № 2022665086 : заявл. 11.08.2022 : опубл. 22.08.2022 / В. М. Костусьяк, С. О. Сиптиц, И. А. Романенко ; заявитель ФГБНУ «ФНЦ аграрной экономики и социального развития сельских территорий – ВНИИЭСХ».

10. Сиптиц С.О., Романенко И.А., Соболев О.С. и др. Разработать базы данных региональных агропродовольственных систем, содержащие инструментарий для оценки их эффективности и устойчивости: отчет о НИР по теме № 0571-2014-0006, № гос. регистрации 115102840012. - М.: ВИАПИ им. А.А.Никонова, 2015. – 71 с.

#### **Сведения об авторах**

**Романенко Ирина Анатольевна** – доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела системных исследований экономических проблем Всероссийского института аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ (107078, Россия, Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1, тел. 84956076283, e-mail: ir.romanenko2009@yandex.ru).

**Евдокимова Наталья Егоровна** – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела системных исследований экономических проблем Всероссийского института аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ (107078, Россия, Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1, тел. 84956231410, e-mail: nevdoki@gmail.com).

УДК 631.445.25:633/635

### **ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ**

**В.И. Солодун, О.В. Рябинина, Т.В. Амакова**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,  
г. Иркутск, Россия

**Аннотация.** Производство стабильных урожаев пшеницы для товаропроизводителей Иркутской области всегда было и остается первостепенной задачей, зависящей от целого ряда объективных и субъективных факторов, к числу которых относятся: применяемая технология возделывания, модернизация сельскохозяйственного производства, климатические условия и плодородие почвенного покрова. Значительное влияние на урожайность пшеницы оказывает технология возделывания и плодородие почвы. Важное воздействие на водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы почвы, и, следовательно, на продуктивность культуры, оказывают агрофизические показатели пахотного горизонта почвы. В статье приведены результаты исследования пяти способов посева яровой пшеницы (ширина междурядий 7,5 см, 10 см, 15 см, 20 см и перекрестный способ посева 15x15 см) на плотность сложения, влагоемкость и структурное состояние светло-серой лесной почвы.

*Ключевые слова:* почва, пшеница, полевой опыт, физика почвы.

С каждым годом все более насущной, в области сельскохозяйственной политики, становится проблема производства достаточного количества продукции растениеводства. Производство зерна – приоритетная задача и стратегический ресурс, обеспечивающий продовольственную безопасность нашей страны. Хлеб, мука, крупяные изделия составляют примерно

половину общей калорийности питания россиян и входят в рацион их повседневного питания. Россия занимает одно из лидирующих позиций в производстве зерновых культур, в том числе пшеницы [7]. По площади посевов и валовому сбору зерна в России пшеница занимает первое место среди других зерновых культур. В 2022 г. площадь посевов под культурой составила 29,535 млн. га, что на 818,1 тысячу гектаров было больше, чем в предыдущем году [5]. Значительные площади под посевами пшеницы находятся в Ростовской, Оренбургской, Волгоградской областях, Ставропольском и Алтайском краях [3]. Одним из ведущих сельскохозяйственных макрорегионов России, включая производство зерновых культур, по данным Минсельхоза РФ, является Сибирский федеральный округ [6].

В Иркутской области в 2022 году посевная площадь зерновых и зернобобовых культур увеличилась почти на 2%, или на 7,7 тыс. га и составила 418 тыс. га. При этом в структуре зерновых культур пшеница занимала ведущее место - 58,6% (245,2 тыс. га). Урожайность в текущем году, по предварительным данным министерства сельского хозяйства региона, составила 27,2 ц/га, что является рекордом за последние десять лет [2,10].

В сельскохозяйственном производстве формирование урожайности возделываемых культур идет под воздействием целого комплекса факторов – природных, экономических, и если природные факторы изменить достаточно сложно, то регулирование экономических, например, уровня агротехники, является разрешимой задачей.

Получение высоких и стабильных урожаев пшеницы для товаропроизводителей Иркутской области всегда было не простой и актуальной задачей, зависящей от целого ряда объективных и субъективных факторов, к числу которых относятся: применяемая технология возделывания, техническая оснащенность, использование квалифицированных кадров, погодные условия и свойства почвенного покрова от которого зависит плодородие.

Многочисленными исследованиями доказано, что значительное влияние на урожайность пшеницы оказывает плодородие почвы, однако в настоящее время обсуждение вопросов, связанных с понижением плодородия почв, принято переводить только в плоскость количества применения минеральных удобрений для выращивания культуры. В то же время, есть вопросы, лежащие на поверхности, решение которых может значительно увеличить объем производства пшеницы с одновременным повышением ее рентабельности. Огромное влияние на водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы почвы, и, следовательно, на продуктивность, оказывает агрофизическое состояние пахотного горизонта почвы [9].

Технология возделывания яровой пшеницы для сельскохозяйственных районов Иркутской области в настоящее время разработана, но отдельные вопросы по-прежнему требуют уточнения и изучения. К важнейшим элементам технологии выращивания культуры относится густота стояния

растений, влияющая на удельную площадь питания, а также ее конфигурация. Именно они в сумме во многом определяют сбор урожая с единицы площади посевов. Как уменьшение, так и неоправданное увеличение оптимальной площади питания растений ведёт к нерациональному использованию поля и, следовательно, к снижению продуктивности посевов [1].

Самыми распространенными являются рядовые способы посева. Семена этим способом высеваются рядами с различной шириной междурядий, обычно от 10 до 25 см и заделываются в почву при помощи сошников сеялки. Недостатком обычного рядового способа является загущенность растений в рядах при высоких нормах посева семян (более 6,0 млн. семян на га).

Перекрестный способ посева относится к рядовому посеву с размещением семян по площади поля в двух пересекающихся направлениях. Согласно учебной литературе (Посыпанов Г.С. и др., 1977), при данном способе посева, достигается равномерное распределение семян, создаются лучшие условия для использования растениями света, влаги, питательных веществ, сильнее угнетается сорная растительность и снижается её вредоносность. Перекрестному способу посева способствует выровненность поверхности поля при двух проходах агрегата, что приводит к равномерному созреванию зерна и качественной их уборке. К недостаткам относятся удвоение числа проходов агрегата по полю, и как следствие, дополнительное уплотнение почвы, увеличение затрат труда, топлива и времени на посев.

Рядовой узкорядный способ посева предполагает размещение семян с междурядьями до 10 см, что позволяет более равномерно распределить семена по площади поля. Форма площади питания каждого растения от вытянутого прямоугольника в обычном рядовом посеве приближается к квадрату. При этом улучшается освещенность в рядах, усиливается процесс фотосинтеза и возрастает устойчивость к полеганию [4].

**Цель работы** – изучить влияние различных способов посева яровой пшеницы на отдельные агрофизические показатели серой лесной почвы.

**Объект и методика исследований.** Объектом исследования послужила серая лесная почва, которая на сельскохозяйственных угодьях Иркутской области получила наиболее широкое распространение. Серые лесные почвы занимают 32,1% площади пахотных земель, они занимают значительные площади в Иркутско-Черемховском и Заларинско-Тулунском почвенных округах, где на их долю приходится 72,0% от общего фонда серых лесных почв Иркутской области. В Усть-Ордынском и Приангарском почвенных округах серые лесные почвы распространены меньше - их доля составляет 12,7% от общей площади почв этого типа [8].

В целом, серые лесные почвы отличаются довольно высоким плодородием и при правильном использовании они дают хорошие урожаи сельскохозяйственных культур, но их свойства значительно отличаются в зависимости от подтипа. Например, если темно-серые лесные почвы обладают высоким естественным плодородием, что делает их близкими по

свойствам к выщелоченным черноземам, то светло-серые лесные почвы относятся к почвам не высокого естественного плодородия, схожего с плодородием дерново-подзолистых почв.

Опыты по изучению способов посева на агрофизические показатели светло-серой лесной почвы проводили на опытном поле кафедры земледелия и растениеводства Иркутского ГАУ. Предшественником для посевов пшеницы был чистый пар. Технология подготовки почвы к посеву была общепринятой для лесостепной зоны Прибайкалья.

Наблюдения, учет и обработка данных проводились по стандартным методикам. Почвенные образцы для анализа отбирали с глубины 0-20 см в конце вегетационного периода после уборки культуры (I-II декады сентября). В ходе поисковых исследований изучался микрополевым однофакторный опыт. Норма высева пшеницы составляла 7 млн. всхожих семян на га, высеваемых при пяти способах посева: рядовой 15 см, перекрестный 15 x 15 см, узкорядный 7,5 см, рядовой 10 см, рядовой 20 см. За контроль был взят вариант с шириной междурядий 15 см, как наиболее распространенный для посева пшеницы в Иркутской области. Опыты закладывались рендомизированно, в трехкратной повторности, общая площадь делянки составляла 2 м<sup>2</sup>, учетная 1 м<sup>2</sup>.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты агрохимического исследования почвенных образцов, проведенные в лабораториях университета, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимические показатели светло-серой лесной почвы

Почва	Гумус, %	pH H <sub>2</sub> O	pH КС1	Гидролити- ческая кислотность, мг-экв. на 100 г почвы	S, мг-экв. на 100 г почвы	E, мг-экв. на 100 г почвы	V, %	NO <sub>3</sub> , мг/кг
Светло- серая лесная	1,97	6,67	5,27	2,32	19,3	21,4	90,8	13,8

Содержание гумуса в почве было очень низким, реакция почвенного раствора слабокислой (6,67), т.е. благоприятной для развития пшеницы. Содержание обменных оснований и емкость поглощения были повышенными, степень насыщенности обменными основаниями – высокая, степень обеспеченности почвы нитратным азотом – средняя.

Изучаемые способы посева не оказали существенного влияния на плотность сложения, о чем свидетельствовали результаты дисперсионного анализа. В то же время, следует отметить, что незначительные отличия были. Если при рядовых способах посева с шириной междурядий 7,5 см, 10 см, 15 см, 20 см плотность сложения варьировала от 1,28 до 1,31 г/см<sup>3</sup>, то при перекрестном способе посева этот показатель был выше – 1,36 г/см<sup>3</sup>.

Способы посева повлияли на значения капиллярной и полной влагоемкости почвы. Минимальными они были на контрольном варианте

опыта – 25,3% и 47,9% соответственно, максимальными – при ширине междурядий 20 см (37,8 и 66,3%), что, вероятно, можно объяснить меньшим числом растений на единице учетной площади, и, следовательно, меньшей транспирацией.

Определение структурного состояния почвы методом Н.И. Савинова, показало, что на всех вариантах опыта оно было неудовлетворительным, за исключением узкорядного способа посева, где процент водопрочных агрегатов незначительно превысил 40,0% (табл. 2). Наибольший процент агрономически ценных агрегатов (сухой, мокрый рассев) получен при узкорядном способе посева с шириной междурядий 7,5 см, наименьший – при ширине междурядий 20 см. Перекрестных способ посева (15x15 см) по процентному содержанию в почве водопрочных агрегатов на 7,7% превысил рядовой посев с шириной междурядий 20 см, однако при данном способе посева на 9,3%, 4,6%, 8,3% содержание водопрочных структурных отдельностей было меньше, чем при способах посева 7,5 см, 10 см и 15 см соответственно.

Число водопрочных агрегатов размером от 3,0 до 5,0 мм закономерно снижалось с увеличением ширины междурядий (от 26 до 20%) с наименьшим значением, полученным при перекрестном способе посева (19%).

Таблица 2 – Влияние способов посева яровой пшеницы на структуру почвы

Вариант опыта	Метод Н.И. Савинова		Метод П.И. Андрианова
	Сухой рассев (содержание агрегатов 0,25-10 мм, % к весу почвы)	Мокрый рассев (содержание водопрочных агрегатов 0,25-10 мм, % к весу почвы)	Содержание водопрочных агрегатов размером 3-5 мм, %
Рядовой 15 см (контр.)	30,9	39,2	21
Перекрестный 15 x 15 см	33,6	30,9	19
Узкорядный 7,5 см	35,1	40,2	26
Рядовой 10 см	27,7	35,5	24
Рядовой 20 см	21,8	23,2	20

**Выводы.** Таким образом, изучаемые способы посева повлияли на плотность сложения, влагоемкость и особенно на структурное состояние почвы. Перекрестный способ посева 15x15 см и посев с шириной междурядий 15 см уступали другим вариантам опыта по изучаемым агрофизическим показателям светло-серой лесной почвы. Дальнейшие исследования будут направлены на выявление наиболее оптимальной ширины междурядий для посевов пшеницы в лесостепной зоне Иркутской области между тремя вариантами – 7,5 см, 10 см и 15 см.

### Список литературы

1. *Бакиров, Ф.Г.* Роль способа посева в повышении эффективности ресурсосберегающих технологий и урожайности // *Зерновое хозяйство*. 2006. – № 8. – С. 11–12.
2. В Иркутской области в 2022 году почти на 6% увеличат площадь посева рапса URL: <https://tass.ru/ekonomika/14210459>
3. Посевные площади пшеницы в России. Итоги 2019 года. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/cereals/posevnye-ploshchadi-pshenitsy-v-rossii-itogi-2019-goda.html>
4. *Посыпанов, Г.С.* Растениеводство / *Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев* и др. – М.: Колос, 1977 – 447 с.
5. Растениеводство, удобрения и мелиорация, сельхозтехника, господдержка и кредитование. URL: <http://specagro.ru/news/202204/obschaya-posevnaaya-ploschad-v-rossii-v-2022-godu-dostigla-813-mln-ga>
6. Регионы Сибири планируют на 4% увеличить сбор зерна. URL: <https://tass.ru/sibir-news/8305467>
7. Ресурсы отрасли: обзор российского зернового комплекса. URL: <https://www.agbz.ru/articles/resursy-otrasli-obzor-rossiyskogo-zernovogo-kompleksa/>
8. Серые лесные почвы – Экология – Справочник. URL: <https://ru-ecology.info/term/22141/>
9. Технологические методы профилактики уплотнения почв. – Текст: электронный. URL: <https://regnum.ru/news/economy/2383848.html>
10. Урожайность зерновых культур в Иркутской области. URL: <https://snews.ru/news/urozhaynost-zernovyh-kultur-v-irkutskoy-oblasti-na-etape-uborochnoy-kampanii-prevyshaet-272-cga>

### Сведения об авторах:

**Солодун Владимир Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89149520068).

**Амакова Татьяна Витальевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный, тел. 89526103403, e-mail: [amakovatatiana@mail.ru](mailto:amakovatatiana@mail.ru)).

**Рябинина Ольга Викторовна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: [Olya.Riabinina@yandex.ru](mailto:Olya.Riabinina@yandex.ru); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3193-4610>)

УДК 633.11.321:631.53.04

## ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И СПОСОБОВ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЕЕ РАЗВИТИЕ

**В.И. Солодун, О.В. Рябинина, Т.В. Амакова**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,  
г. Иркутск, Россия

**Аннотация.** Нормы высева семян или число зерен на гектар, обеспечивающие необходимую для получения высокого урожая густоту стояния растений, зависят от сорта и посевных качеств семян, сроков и способов посева, характера почвы, предшественников и других условий. Поэтому норму высева следует определять не в целом по хозяйству, а по отдельным участкам, предназначенным под посев той или иной культуры. Необоснованное снижение или повышение норм высева приводит к недобору урожая. Поэтому установление правильных норм высева является важнейшим агротехническим приемом.

Наблюдения являются одним из основополагающих методов изучения растений, в том числе сельскохозяйственных культур. Данные фенологических наблюдений имеют большое значение для подбора возделываемых культур, так как более раннее или более позднее наступление фаз развития растений и их продолжительность позволяет оценить степень пригодности ландшафта для их возделывания, подбора сортов, выбора технологии возделывания.

В представленной статье показаны результаты влияния норм высева и способов посева на развитие и высоту стеблестоя яровой пшеницы сорта Бурятская остистая. Опыт показал, что изучаемые способы посева и нормы высева не повлияли на высоту стеблестоя. Развитие фенологических фаз от изучаемых технологических приемов возделывания пшеницы в год исследований существенно не зависело.

*Ключевые слова:* пшеница, полевой опыт, фенология, нормы высева, способы посева.

**Введение.** Наблюдения являются одним из основополагающих методов изучения растений, в том числе сельскохозяйственных культур. Данные фенологических наблюдений имеют большое значение для подбора возделываемых культур, так как более раннее или более позднее наступление фаз развития растений и их продолжительность позволяет оценить степень пригодности ландшафта для их возделывания, подбора сортов, выбора технологии возделывания. Успешное планирование сельскохозяйственного производства напрямую зависит от учета феноклиматических условий [4, 6].

**Цель работы** – изучить влияние норм высева и способов посева яровой пшеницы на фазы ее развития.

**Объект и методика исследований.** Объектом исследования послужила яровая пшеница сорта Бурятская остистая, которая относится к разновидности *Erythrospermum*. Сорт среднепоздний, его вегетационный период составляет 86-96 дней. С 2005 года сорт включен в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону, на территории Иркутской области данный сорт районирован в 2006 году [1].

Опыты по изучению влияния норм высева и способов посева яровой пшеницы на развитие культуры проходили на опытном поле кафедры земледелия и растениеводства Иркутского ГАУ на светло-серой лесной почве. Предшественником для посевов пшеницы был чистый пар. Технология подготовки почвы к посеву была общепринятой для лесостепной зоны Прибайкалья.

Изучались четыре нормы высева семян пшеницы (7,0, 14,0, 28,0, 79,5 млн. всхожих семян на га) и пять способов посева (рядовые 10 см, 15 см, 20 см, перекрестный 15x15 см и узкорядный 7,5 см). За контроль был принят

вариант опыта с шириной междурядий 15 см, как наиболее распространенный для посевов пшеницы в лесостепной зоне Иркутской области.

Опыты закладывались рендомизированно, в трехкратной повторности, общая площадь делянки составляла 2 м<sup>2</sup>, учетная 1 м<sup>2</sup>. Агротехника, проводимая в опытах, общепринятая для условий Приангарья.

**Результаты и их обсуждение.** В процессе жизненного цикла яровая пшеница проходит несколько фаз развития: прорастание, всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, формирование и созревания зерна [2,3,5].

Скорость появления всходов зависит от влажности, температуры почвы, приземного слоя воздуха, гранулометрического состава почвы и глубины заделки семян.

В мае 2021 года выпало рекордное за 135 лет количество осадков (76,7 мм), превышающее среднеголетние значения в 2,5 раза, что затянуло проведение посевных работ – посев пшеницы был проведен только в I декаде июня (3 июня).

Результаты влияния норм высева и способов посева на развитие яровой пшеницы сорта Бурятская остистая представлены в таблицах 1, 2.

Из данных таблиц следует, что изучаемые технологические приемы существенно не повлияли на рост и развитие яровой пшеницы. Незначительные отличия отмечены на посевах, заложенных с разной шириной междурядий. Например, при рядовых способах посева с шириной междурядий 15, 20 см, узкорядном способе посева с шириной междурядий 7,5 см и перекрестном способе посева (15x15 см) всходы культуры появились через 5 дней, а при рядовом способе посева с шириной междурядий 10 см - на два дня позже, т.е. через 7 дней.

Фаза кущения, в зависимости от способов посева наступила через 15-18 дней. На рядовых посевах с шириной междурядий 15 см, при перекрестном способе посева, узкорядном способе посева фаза кущения наступила через 18 дней, при рядовом способе посева с шириной междурядий 20 см - через 16 дней, рядовом способе посева с шириной междурядий 10 см - через 15 дней.

Выход в трубку на посевах пшеницы наблюдался через 20-22 дня. При рядовом (15 см), перекрестном способах посева, выход в трубку наступил через 20 дней после кущения. На посевах с узкорядным, рядовым 20 см и рядовым 10 см способами посева выход в трубку отмечен спустя 22 дня после кущения. На посевах пшеницы фаза колошения, в зависимости от способов посева наступила через 10-12 дней, после выхода в трубку.

При рядовом (15 см) и при перекрестном (15x15 см) способах посева, колошение наступило через 10 дней после выхода в трубку.

На вариантах опыта с узкорядным (7,5 см) и рядовыми (10 см, 20 см) способами посева колошение наступило через 12 дня после выхода в трубку.

Увеличение НВ с 7,0 до 79,5 млн. семян на га не повлияло на прохождение фаз развития яровой пшеницы.

Таблица 1 – Влияние способов посева на развитие и высоту стеблестоя яровой пшеницы (среднее за 2021 год)

Опыт	Дата посева	Фаза вегетации, дата учета					
		всходы, высота, см	кущение, высота, см	выход в трубу, высота, см	колошение (max.-min.), высота, см	Цветение, высота (max.-min.), высота, см	формирование и созревание зерна, полная спелость, высота (max.-min.), высота, см
Рядовой 15 см	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	27.06.2021 20 см	17.07.2021 48 см	27.07.2021 68-71 см	01.08.2021 68-71 см	05.09.2021 68-71 см
Перекрестный 15x15 см	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	27.06.2021 20 см	17.07.2021 48 см	27.07.2021 68-71 см	31.07.2021 68-71 см	05.09.2021 68-71 см
Узкорядный 7,5 см	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	27.06.2021 20 см	19.07.2021 50 см	27.07.2021 68-71 см	31.07.2021 68-71 см	07.05.2021 68-71 см
Рядовой 20 см	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	25.06.2021 20 см	19.07.2021 50 см	27.07.2021 68-71 см	31.07.2021 68-71 см	05.09.2021 68-71 см
Рядовой 10 см	03.06.2021	10.06.2021 1,5 см	25.06.2021 20 см	19.07.2021 50 см	27.07.2021 68-71 см	01.08.2021 68-71 см	07.09.2021 68-71 см

Таблица 2 – Влияние норм высева на развитие и высоту стеблестоя яровой пшеницы (среднее за 2021 год)

Опыт	Дата посева	Фаза вегетации, дата учета					
		всходы, высота, см	кущение, высота, см	выход в трубу, высота, см	колошение (max.-min.), высота, см	цветение, высота (max.-min.), высота, см	формирование и созревание зерна, полная спелость, высота (max.-min.), высота, см
НВ 7,0 млн. семян/га	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	28.06.2021 20 см	17.07.2021 50 см	27.07.2021 68-71 см	01.08.2021 68-71 см	07.09.2021 68-71 см
НВ 14,0 млн. семян/га	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	28.06.2021 20 см	17.07.2021 50 см	27.07.2021 68-71 см	01.08.2021 68-71 см	07.09.2021 68-71 см
НВ 28,0 млн. семян/га	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	28.06.2021 20 см	19.07.2021 50 см	27.07.2021 68-71 см	01.08.2021 68-71 см	07.09.2021 68-71 см
НВ 79,5 млн. семян/га	03.06.2021	08.06.2021 1,5 см	28.06.2021 20 см	19.07.2021 50 см	27.07.2021 68-71 см	01.08.2021 68-71 см	07.09.2021 68-71 см

Следует отметить, что изучаемые способы посева и нормы высева не повлияли на высоту стеблестоя.

На момент учета всходов пшеницы на вариантах опыта с различными способами посева, высота растений составила 1,5 см. В период кущения высота растений при всех способах посева составляла 20 см, при этом средний прирост в сутки составил 0,97 см. В момент выхода пшеницы в трубку на всех вариантах высота растений была 50 см. При этом средний прирост в сутки составил 1,6 см и только при рядовом (15 см) и перекрестном (15x15 см) способах посева, высота растений и прирост в сутки были меньше – 48 см и 1,4 см.

Следует отметить, что в фазы колошения, цветения и формирования зерна, максимальная высота растения при всех способах посева и нормах высева составила 71 см, минимальная высота растения 68 см, со средним приростом в сутки 1,9 см.

Таким образом, развитие фенологических фаз от изучаемых технологических приемов возделывания пшеницы существенно не зависело, вегетационный период сорта «Бурятская остистая» в год исследования составил 95-97 дней.

#### Список литературы

1. Агрофакт : информационный бюллетень. – 2021. – № 1 (Январь). – 32 с.
2. *Вавилов П.П.* Растениеводство / *П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов* и др.; под ред. П.П. Вавилова. - М.: Агропромиздат, 1986. – С. 213-29.
3. *Майсурия Н.А.* Растениеводство / *Н.А. Майсурия*. – М.: Колос, 1964. – С. 11-21.
4. Области применения фенологии. URL: <https://www.activestudy.info/oblasti-primeneniya-fenologii/>
5. *Посыпанов Г.С.* Растениеводство / *Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев* и др. – М.: Колос, 1977 – 447 с.
6. Фенологические наблюдения за посевами яровой пшеницы. URL: [https://studbooks.net/1197125/agropromyshlennost/fenologicheskie\\_nablyudeniya\\_posevami\\_yarovoy\\_pshenitsy](https://studbooks.net/1197125/agropromyshlennost/fenologicheskie_nablyudeniya_posevami_yarovoy_pshenitsy)

#### Сведения об авторах:

**Солодун Владимир Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89149520068).

**Рябинина Ольга Викторовна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: [Olya.Riabinina@yandex.ru](mailto:Olya.Riabinina@yandex.ru); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3193-4610>)

**Амакова Татьяна Витальевна** – кандидат сельскохозяйственной науки, доцент кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89526103403, e-mail: [amakovatiana@mail.ru](mailto:amakovatiana@mail.ru)).

## АДАПТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КУКУРУЗЫ

**Н.А. Рябцева**

Донской государственной аграрный университет,  
*п. Персиановский, Ростовская область, Россия*

Аннотация. В данной статье рассмотрены адаптивные аспекты технологии возделывания кукурузы. Статья носит аналитический характер. Важно знать ключевые аспекты выращивания тех или иных культур, их биологические особенности. Уметь подобрать элементы системы земледелия для определенных агроландшафтных условий. Адаптировать все элементы, чтобы получать качественные, высокие и устойчивые урожаи и в тоже время сохранять окружающую среду, почвы от деградации и не допускать перегрузки почв. Показаны преимущества элементов технологии выращивания кукурузы в различных условиях.

*Ключевые слова:* агроландшафт, технология, кукуруза, почва

Разнообразие почвенно-климатических условий РФ создают предпосылки совершенствования технологии возделывания культур, в том числе и кукурузы на зерно. Нами изучены аспекты технологии выращивания кукурузы. Очень важны элементы ресурсосбережения и почвозащиты, а также сохранения и воспроизводства плодородия почв.

В 2021 году В. П. Белобров, С. А. Юдин, Н. Р. Ермолаев и др. провели многолетний полевой опыт в зерновом четырехпольном севообороте (озимая пшеница, кукуруза, ячмень, горох) по оценке воздействия вспашки, как традиционной системы земледелия. Вспашка приводит к увеличению мощности выщелоченного от карбонатов профиля почв, а прямой посев - к ее снижению. Показано, что обработка гомогенизирует поверхностный слой почв и трансформирует структуру почвенного покрова, как своеобразную «страховую систему» от погодных рисков, снижая ее эффективность. Прямой посев, напротив, ведет к восстановлению деградированных свойств и естественной неоднородности почв, этот процесс направлен на экологическое оздоровление как отдельных ареалов почв, так и структур почвенного покрова в целом. Структура почвенного покрова и урожайность культур связаны с устойчивостью агросистемы к воздействию неблагоприятных климатических условий и других рисков. Для этого необходимо возобновлять мониторинг почвенного покрова, как основу для качественной оценки почв и выбора наиболее оптимального направления развития земледелия, освоения новых технологий при производстве сельскохозяйственной продукции [1].

Паклин В.С. (2016) в Северном Зауралье проводил опыт по изучению биологических особенностей кукурузы, ее реакции на климатические факторы и элементы питания, рассмотренные на направления использования зерна. Установлено, что выращивание кукурузы в Северном Зауралье на

зерно возможно, если подобрать новые гибриды растений, которые будут способны выдержать климатические условия зоны возделывания [2].

Шапсович С.Н. и Мардаев Н.Б. (2018) проводили испытание гибридов, изучали оптимальные сроки посева и нормы высева кукурузы на богаре и при орошении в условиях сухостепной зоны Западного Забайкалья. В условиях орошения урожай абсолютно-сухого вещества раннеспелого гибрида кукурузы Коллективный 181 СВ в среднем 11,1 кормовых единиц - 8,16 т/га, переваримого протеина - 581 кг/га. По выходу сухого вещества и кормовых единиц раннеспелая кукуруза превосходит подсолнечник на силос и смешанные посевы, уступая последним только по выходу переваримого протеина с 1 гектара. Лучшим сроком посева раннеспелых гибридов кукурузы в богарных условиях сухостепной зоны Бурятии является период с 25 мая по 5 июня. Установлена оптимальная норма высева раннеспелой кукурузы при орошении в сухой степи Бурятии - 150-200 тыс. шт. всхожих семян на 1 гектар [3].

Лавриненко Ю.А. и др. (2018) обосновали морфофизиологические модели высокопродуктивных гибридов кукурузы ФАО 150-490 для условий орошения. Установлено, что гибриды ФАО 190 имеют стабильное проявление урожайности при различных режимах орошения. Использование этих гибридов целесообразно в условиях водосберегающих режимов орошения на поливных землях с низким гидромодулем. Среди среднеспелых гибридов (ФАО 300-390) проявилась сильная генотипическая реакция на экологический градиент выращивания. Урожайность гибридов такого типа резко уменьшается при водосберегающих режимах орошения. В группе среднепоздних гибридов определены гибриды кукурузы интенсивного типа Арабат, ДН Гетера, ДН Аншлаг, ДН Рава, с урожайностью зерна 15-17 т/га при капельном орошении и дождевании в условиях. Гибриды такого типа нецелесообразно использовать на поливных землях с низким гидромодулем и при водосберегающих режимах орошения, поскольку такая технология приводит к весомым потерям урожая, и они становятся неконкурентными по сравнению с современными гибридами ФАО 190-290. Универсальные гибриды, адаптированные к широкому спектру внешних условий, при интенсивных технологиях на орошении, уступают по продуктивности генотипам, обладающим узкой адаптивностью [4].

«Реализовать высокий генетический потенциал продуктивности кукуруза может лишь при полной обеспеченности растений основными элементами минерального питания» - утверждает Куркина Г.Н. (2021). Однако, в связи с бедностью дерново-подзолистых почв питательными веществами, удобрения играют здесь решающую роль. Не смотря на то, что применению удобрений нет альтернативы, главным остается эффективное, ресурсосберегающее и экономически выгодное их использование. Исследованиями установлено, что внесение высоких доз карбамида (90 кг/га д.в. и более) в предпосевную культивацию в неблагоприятные для прорастания семян кукурузы годы может приводить существенному снижению их полевой всхожести и, как следствие, урожайности. На

песчаной почве при среднем содержании (193 мг/кг  $P_2O_5$ ) и (276 мг/кг  $K_2O$ ), повторное размещение кукурузы и внесение в первый год 60 т/га подстилочного навоза КРС после уборки этой культуры на зерно и внесение во второй год карбамида сверх 90 кг/га не приводило к росту урожайности. На фоне без заправки кукурузной соломы, когда эта культура была убрана на силос, отмечается небольшой прирост урожая с увеличением дозы азота. На основании проведенных исследований наиболее урожайный вариант (108,6 ц/га) при возделывании кукурузы на зерно -  $N_{30}+P_{60}K_{45}$  на фоне заправки соломы. Несущественно уступили ему (на 0,9-4,9 ц/га):  $N_{60}+P_{60}K_{45}$ ,  $N_{90}+P_{60}K_{45}$ ,  $N_{90}P_{60}K_{90}$  и  $N_{90}P_{60}K_{90}$ , тогда как на фоне уборки кукурузы на силос лучшими были только первые три варианта с дробным внесением азота, где сбор зерна составил 105,1-106,3 ц/га [5].

Миллер Е.И. (2019) проводил исследования с применением органических удобрений на фоне основной обработки почвы в Западной Сибири. Внесение органических удобрений оказывает положительное влияние на структуру почвы, жизнедеятельность обитающих в почве организмов, водно-воздушный режим, а также значительно увеличивает урожайность кукурузы. Выявлен наилучший вариант - отвальный способ с внесением органических удобрений, где получена наибольшая урожайность зеленой массы кукурузы - 39,9 т/га кукурузы и самая высокая рентабельность - 88,5% [6].

Известно, что на практике после уборки урожая пшеницы, качестве повторной культуры, высевается кукуруза для животноводства, при этом, перед посевом применяются различные способы предпосевной обработки почвы. Однако до настоящего времени нет единого мнения по выбору оптимальной ресурсосберегающей технологии по обработке почвы. С целью решения этой проблемы Т.С. Худойбердиев, Б.Р. Болтабоев, Б.Н. Турсунов и др. в (2021) провели исследования. В результате полевых испытаний установлено, что комбинированная сеялка выполняет поставленную задачу по посеву семян повторной культуры в соответствии с агротехническими требованиями [7].

В.К. Дридигер, В.В. Белобров, Р.С. Стукалов и др. проводили исследования в 2013-2019 гг., целью которых было изучить влияние технологии прямого посева на водные, физические, химические, биологические свойства почвы и урожайность возделываемых культур на черноземе обыкновенном зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Исследования проводили в севообороте: соя - озимая пшеница - подсолнечник - кукуруза. Все культуры возделывали по рекомендованной научными учреждениями технологии с обработкой почвы и по технологии прямого посева, где почву не обрабатывали (прямой посев). Установлено, что возделывание полевых культур без обработки почвы не приводит к её переуплотнению, а некоторое уплотнение под соей и подсолнечником во время сильной атмосферной и почвенной засухи наблюдалось по обеим технологиям, но угнетения растений не отмечено. Наличие на поверхности необрабатываемой почвы 3,5-4,5 т/га растительных остатков

предшествующих растений обеспечивает большее накопление и лучшее сохранение влаги в почве, и во время вегетации в технологии прямого посева в метровом слое, в среднем за 7 лет исследований, содержалось 80 мм продуктивной влаги, что на 17 мм, или 25% больше, чем по рекомендованной технологии. В технологии прямого посева в почве обитает в 4,4 раза больше дождевых червей, почва здесь ветроустойчивая и не подвержена проявлениям ветровой и водной эрозий, наблюдается тенденция к увеличению в ней содержания гумуса. Урожайность возделываемых культур без внесения удобрений по рекомендованной технологии с обработкой почвы выше, чем при прямом посеве. Внесение удобрений выравнивает урожайность подсолнечника и сои, а озимая пшеница и кукуруза обеспечивают достоверное увеличение таковой при прямом посеве, по сравнению с рекомендованной технологией, на 0,84 и 0,28 т/га, или на 19,0 и 7,4% [8].

В условиях юга России в зоне неустойчивого увлажнения возникает необходимость применения ресурсосберегающих технологий для повышения рентабельности выращивания основных сельскохозяйственных культур. На черноземах Ростовской области проведено исследование влияния длительного применения технологии прямого посева (No-Till) в сравнении с традиционной технологией обработки почвы. Показано, что технология прямого посева приводит к снижению расхода дизельного топлива почти в 3 раза, по сравнению с традиционной технологией возделывания озимых зерновых. Использование посевного комплекса с анкерным сошником позволяет на 7-10 дней раньше приступить к севу ранних яровых культур, чем при использовании пневматической сеялки. Физическое состояние почв при прямом посеве способствует сохранению влаги и повышению урожайности полевых культур. При экономии горюче-смазочных материалов и минимальном механическом уплотнении почвы доказана эффективность применения технологии прямого посева, которая по сравнению с традиционной технологией: для озимой пшеницы составляет 21%; для подсолнечника - 27% [9].

И. В. Фетюхин, В. В. Толпинский (2021) проводили исследования по оценке эффективности комплексной защиты посевов кукурузы на орошении от сорных растений. Установлено, что наибольший эффект в подавлении сорной растительности в фазу выметывания метелки кукурузы наблюдается при повсходовом применении гербицида Элюмис в фазу 3-5 листьев культуры. В вариантах с применением провокационного полива удалось максимально реализовать потенциал гербицида, благодаря массовому появлению всходов сорняков к периоду обработки гербицидами. Максимальная урожайность зерна кукурузы получена в вариантах с провокационным поливом и химической обработкой против сорных растений на фоне отвальной и безотвальной обработок [10].

Г. М. Зеленская, С. А. Носырев (2021) изучали продуктивность гибрида кукурузы Байер ДКС 4024 при разных технологиях выращивания. На полях ООО «Кагальник» Константиновского района Ростовской области

в 2019-2020 гг. гибрид кукурузы высевался по схеме: Минимальная технология (контроль), Технология No-till, Технология Strip-till. Большая урожайность гибрида кукурузы Байер ДКС 4014 получена при выращивании по технологиям No-till (4,70 т / га) и полосовой обработки (4,78 т / га), что на 1,07 и 1,15 т / га т / га выше, чем при технологии Mini-till (3,63 т / га) [11].

Таким образом, многообразие условий требует дифференцированного подхода к применению отдельных элементов технологии и предварительной апробации в условиях хозяйства.

### Список литературы

1. Структура почвенного покрова и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В. П. Белобров, С. А. Юдин, Н. Р. Ермолаев [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 4. – С. 53-57. – DOI 10.30850/vrsn/2021/4/53-57.

2. Паклин, В. С. Кукуруза - требовательная культура к условиям выращивания (аналитический обзор) / В. С. Паклин // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 4(35). – С. 64-68.

3. Шапсович, С. Н. Некоторые вопросы возделывания силосной кукурузы в Забайкалье / С. Н. Шапсович, Н. Б. Мардваев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 13-20.

4. Модели гибридов кукурузы FAO 150-490 для условий орошения / Ю. А. Лавриненко, Т. Ю. Марченко, М. В. Нужна, Н. А. Боденко // Plant Varieties Studying and Protection. – 2018. – Т. 14. – № 1. – С. 58-65. – DOI 10.21498/2518-1017.14.1.2018.126508.

5. Куркина, Г. Н. Влияние минеральных удобрений на продуктивность кукурузы при повторном ее возделывании / Г. Н. Куркина, Д. Н. Володькин, Н. С. Степаненко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 72-76.

6. Миллер, Е. И. Применение органических удобрений на фоне основной обработки почвы при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири / Е. И. Миллер, В. В. Рзаева, С. С. Миллер // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 60-63.

7. Применение нулевого способа обработки почвы при посеве кукурузы в качестве промежуточной культуры / Т. С. Худойбердиев, Б. Р. Болтабоев, Б. Н. Турсунов [и др.] // Life Sciences and Agriculture. – 2021. – № 1(5). – С. 51-56. – DOI 10.24411/2181-0761/2021-10011.

8. Результаты исследований технологии прямого посева в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / В. К. Дридигер, В. В. Белобров, Р. С. Стукалов [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № S5(12). – С. 51-59. – DOI 10.25930/0372-3054/008.5.12.2019.

9. Особенности применения технологии прямого посева в агроценозах Ростовской области / Г. В. Мокриков, К. Ш. Казеев, Т. В. Минникова, С. И. Колесников // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 3(41). – С. 22.

10. Фетюхин, И. В. Совершенствование методов борьбы с сорняками в посевах кукурузы на орошении / И. В. Фетюхин, В. В. Толпинский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 170. – С. 265-272. – DOI 10.21515/1990-4665-170-018.

11. Зеленская, Г. М. Продуктивность кукурузы в зависимости от технологии выращивания / Г. М. Зеленская, С. А. Носырев // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(41). – С. 17-22.

### Сведения об авторах

**Рябцева Наталья Александровна** – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» (346493, Россия, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, e-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru).

УДК 582.711.71:635.925(571.53)

## **ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КИЗИЛЬНИКА БЛЕСТЯЩЕГО (*COTONEASTER LUCIDUS SCHLECHT*) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**

**Сагирова Р.А., Ганченко Е.А., Сагиров Р.А.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

**Аннотация.** В статье представлены данные по изучению особенностей роста и развития кизильника блестящего в условиях лесостепной зоны Предбайкалья. Исследования проводились в п. Молодёжный, Иркутского района, в 2019 и 2020 годах, в течение всего вегетационного периода. Исследовалось 30 растений, на период исследований возраст посадок составлял 9 и 10 лет соответственно. Нами установлено, что в годы проведения исследований подмерзания побегов кизильника не отмечалось.

Распускание почек пришлось на начало первой декады мая, цветение кустарников отмечалось 8-10 июня и продолжалось в течение 20 дней, плоды кизильника блестящего начали образовываться в начале июля. Период вегетации у кизильника блестящего составил 138–153 дня. Опадение листьев свидетельствует о том, что растения подготовились к зимовке, произошел отток питательных веществ в побеги и корневую систему, это в дальнейшем обеспечит успешную перезимовку. Исследование посевных качеств семян кизильника блестящего, показало, что энергия прорастания семян составила –  $63 \pm 4\%$ , а лабораторная всхожесть –  $70 \pm 7\%$ .

**Ключевые слова:** кизильник блестящий, декоративные культуры, особенности роста и развития, энергия прорастания, лабораторная всхожесть.

В озеленении сибирских городов и поселков актуальным является привлечение зимостойких и красивых кустарников. Малораспространенной, перспективной декоративной культурой для условий Предбайкалья является кизильник блестящий.

Родиной кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus Schlecht*) считаются Балканы и Восточная Сибирь, но в условиях резко континентального климата данное растение в местах естественного произрастания встречается крайне незначительно и имеет статус редкого растения [4].

Данную культуру, прежде всего, отличают тёмно-зелёные глянцевые многочисленные листья, красивы посадки кизильника блестящего весной, когда кустарники бывают усыпаны мелкими цветками розового цвета, которые осенью образуют чёрные плоды [1,3,5].

Благодаря обильной облиственности, многочисленным побегам кизильник блестящий представляет большую перспективу для топиарной

стрижки, ему можно придать абсолютно любую форму - шары, кубы, трапеции, различные фигуры животных и т. д.; а также формировать живые изгороди при создании парков, скверов и оформлять транспортные магистрали. Для вовлечения данной ценной декоративной культуры в озеленении необходимо дать ее биоморфологическую оценку.

В этой связи нами была поставлена цель – изучить особенности роста и развития кизильника блестящего в условиях лесостепной зоны Предбайкалья. В задачи исследований входило установление зимостойкости, выявление календарных дат наступления фенологических фаз развития и определение посевных качеств семян. Для изучения посевных качеств: лабораторной и полевой всхожести использовали свежесобранные семена собственной репродукции.

Изучение особенностей роста и развития кизильника блестящего проводились в п. Молодёжный, Иркутского района, в 2018 и 2019 годах, в течение всего вегетационного периода. Исследовалось 30 растений, на период исследований возраст посадок составлял 9 и 10 лет соответственно. При проведении исследования использовалась методика проведения фенологических наблюдений декоративных культур (Булыгин Н.Е., 1979) [2].

Нами установлено, что в годы проведения исследований подмерзания побегов кизильника не отмечалось.

Распускание почек пришлось на начало первой декады мая, цветение кустарников отмечалось 8-10 июня и продолжалось в течение 20 дней, плоды кизильника блестящего начали образовываться в начале июля. Завершение вегетации было отмечено в 2018 году в конце сентября, чему способствовала жаркая погода, во влажное лето 2019 года листва у кустарников опала в середине октября на месяц позже предыдущего года исследований (табл. 1).

**Таблица 1 – Наступление фенологических фаз у кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schlecht) в условиях лесостепной зоны Предбайкалья**

Растение		Календарная дата наступления фенологической фазы развития					
		набухание почек	распускание листьев	бутони-зация	цветени е	плодоно-шение	листопад
Кизильник блестящий	2018	28.04	12.05	2.06	10.06	1.07	28.09
	2019	27.04	10.05	30.05	8.06	7.07	15.10

Период вегетации у кизильника блестящего составил 138-153 дня. Опадение листьев свидетельствует о том, что растения подготовились к зимовке, произошел отток питательных веществ в побеги и корневую систему, это в дальнейшем обеспечит успешную перезимовку.

Осенью заготовили плоды, извлекли из них семена, отмыли от мездры, и высушили, до проведения лабораторных исследований хранили в холодильнике при температуре + 5С . Исследование посевных качеств семян

кизильника блестящего, показало, что энергия прорастания семян составила –  $63\pm 4\%$ , а лабораторная всхожесть -  $70\pm 7\%$ .



**Рисунок 2 – Плоды кизильника блестящего.  
п. Молодежный, Иркутский район, 2020 г**



**Рисунок 2 – Заготовленные семена кизильника блестящего для определения  
посевных качеств. п. Молодежный, Иркутский район, 2020 г**

Проведенные исследования показали, что кизильник блестящий является перспективной декоративной культурой для условий Предбайкалья, характеризуется высокой зимостойкостью; проходит все фенологические фазы развития, рано распускает почки, продолжительное время цветет, завершает вегетацию опадением листвы, формирует плоды, которые позволяют заготавливать семена и использовать их для семенного размножения.

#### Список литературы

1. Аксенов Е.С. Декоративные садовые растения: в 2 т. / Е.С. Аксенов, Н.А. Аксенова. – [2-е изд., испр.]. – М.: АБФ: АСТ, 2000. – Т. 1: Деревья и кустарники. – 560 с.
2. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями: учеб. пособие для вузов / Н.Е.Булыгин. – Л.: ЛТА, 1979. – 96 с.
3. Гревцова А.Т. Кизильники в Украине / А.Т., Гревцова, Н.А Казанская. Киев: Нива, 1997. С. 102 с.
4. Скупченко Л.А. Виды рода кизильник (*Cotoneaster medik.*) при выращивании в среднетаежной подзоне Республики Коми / Л.А. Скупченко, А.Н. Пунегов, К.С. Зайнуллина// Известия Коми Научного Центра УрО РАН, №1(25) г. Сыктывкар 2016, -С. 30-36.
5. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Т.А. Соколова. – 5-е изд., испр. – М.: Академия, 2012. – 352 с.

УДК 634.75:631.526.32(571.53)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ КРУПНОПЛОДНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Сагирова Р.А., Потанина А.В.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

**Аннотация.** В статье представлены данные по сравнительной оценке сортов крупноплодной земляники зарубежных сортов в условиях лесостепной зоны Предбайкалья. Исследования проводились в Иркутском районе в период с 2019 по 2021 год. Объектами исследований являлись 25 сортов садовой земляники зарубежной селекции: короткого светового дня: Гарда, Венди, Брилла, Кори, Королева Элиза, Джоли, Азия, Сирия, Ренессанс, Черный принц, ВР-4, Сибилла, Аргентера, Скала, Викода, Сальса;нейтрального светового дня: Шарлотта, Фурор, Фавори, Вивара, Кабрилло, Капри, Мурано, Монтерей, Вима Рина.

В результате исследований установлено, что цветение у всех сортов начиналось с третьей декады мая и продолжалось у сортов короткого дня до начала второй декады июня, у нейтральнодневных сортов до конца третьей декады сентября с интервалом между цветением 10-65 дней. Наиболее раннее цветение отмечено у сортов: Брилла, Венди, Королева Элиза, Шарлотта, Фурор, Фавори, Вивара, Кабрилло, Капри, Мурано, Вима Рина. У сортов короткого дня продолжительность цветения длилась от 17 до 30 дней, у нейтрально дневных сортов цветение отмечено волнами по 20-28 дней. Созревание ягод началось в начале третьей декады июня и завершилось: у сортов короткого дня в первой половине августа, у нейтрально дневных сортов ягоды не успели

созреть в связи с наступлением заморозков; основная масса сортов обладала продуктивностью от 608 до 1080 г/куст.

*Ключевые слова:* земляника крупноплодная, сорт, сравнительная оценка, продуктивность

Земляника садовая – самая популярная ягодная культура. Большое преимущество перед всеми другими ягодными культурами заключается в раннем начале плодоношения. Ягоды созревают рано вслед за ранними сортами жимолости синей. Плоды её обладают высокими вкусовыми качествами, имеют яркую красивую окраску, привлекательный вид [1,2].

Рентабельность возделывания земляники определяется урожайностью плодов, которая в значительной степени зависит от сорта. Выбор сорта – важный фактор, определяющий успешность ее выращивания [4]. Сорт должен соответствовать климатическим и почвенным условиям места произрастания.

**Цель и основные задачи исследований:** дать сравнительную оценку урожайности плодов земляники садовой крупноплодной сортов зарубежной селекции в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.

Исследования по сравнительной оценке сортов крупноплодной земляники зарубежных сортов проводились на опытно-экспериментальном участке в п. Западный Иркутского района, который по природно-климатической классификации относится к лесостепной зоне. Объектами исследований служили 25 сортов садовой земляники зарубежной селекции: короткого светового дня: Гарда, Венди, Брилла, Кори, Королева Элиза, Джоли, Азия, Сирия, Ренессанс, Черный принц, ВР-4, Сибилла, Аргентера, Скала, Викода, Сальса;нейтрального светового дня: Шарлотта, Фурор, Фавори, Вивара, Кабрилло, Капри,Мурано, Монтерей, ВимаРина.

Посадочный материал был приобретён рассадой «фриго» весной 2019 года и в этот же период высажен. Для хорошего укоренения цветоносы и усы с кустов земляники удалялись весь вегетационный период 2019 года.

Исследования проводились согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур ВНИИСПК [3].

**Результаты.** По результатам исследований, нами отмечено, что цветение у всех исследуемых сортов садовой земляники в зависимости от погодных начиналось с третьей декады мая и продолжалось у сортов короткого дня до начала второй декады июня, у нейтральнотдневных сортов до конца третьей декады сентября с интервалом между цветением 10-65 дней. Наиболее раннее цветение отмечено у сортов: Брилла, Венди, Королева Элиза, Шарлотта, Фурор, Фавори, Вивара, Кабрилло, Капри, Мурано, Вима Рина. У сортов короткого дня продолжительность цветения длилась от 17 до 30 дней, у нейтральнотдневных сортов цветение отмечено волнами по 20-28 дней. Созревание ягод началось в начале третьей декады июня и завершилось: у сортов короткого дня в первой половине августа, у нейтральнотдневных сортов ягоды не успели созреть в связи с наступлением заморозков.

По результатам двухлетних исследований выявлено, что основная масса сортов обладала продуктивностью за весь период сборов от 608 до 1080 г/куст (табл. 1), кроме сортов с низкой зимостойкостью (Вивара, Кабрилло, Капри, Монтерей, Мурано, Кори, Ренессанс), их продуктивность была в пределах от 209 до 376 г/куста.

**Таблица 1 – Продуктивность сортов садовой земляники зарубежной селекции в условиях лесостепной зоны Предбайкалья, (2020-2021 гг.)**

Сорт	Продуктивность, г/куста	
	2020 год	2021 год
нейтрального дня		
Вивара	234,1	-*
Вима Рина	672,3	756,4
Кабрилло	244,3	-
Капри	218,8	-
Монтерей	209,7	-
Мурано	234,9	-
Фавори	894,4	354,2
Фурор	809,5	346,8
Шарлотта	610,2	608,0
НСР <sub>05</sub>	40,1	10,4
короткого дня: раннего срока созревания		
Брилла	822,4	818,7
Венди	876,5	882,4
Гарда	375,6	-
Кори	225,7	-
Королева Элиза	1156,9	1080,3
НСР <sub>05</sub>	60,0	65,3
короткого дня: среднего срока созревания		
Азия	642,4	628,7
ВР-4	678,3	656,1
Джоли	873,5	852,4
Ренессанс	264,2	-
Сибилла	650,7	625,3
Сирия	639,9	618,8
Черный принц	728,1	802,5
НСР <sub>05</sub>	30,6	29,8
короткого дня: позднего срока созревания		
Аргентера	1186,8	982,5
Викода	618,5	629,7
Сальса	608,4	617,2
Скала	612,7	604,6
НСР <sub>05</sub>	90,4	60,8

\*- нет данных в связи с вымерзанием после зимы 2020/2021 года



**Рисунок 1 – Плоды земляники крупноплодной сорта Брилла в условиях лесостепной зоны Предбайкалья, 14.07.2021**

Таким образом, в результате исследований нами установлено, что самыми урожайными являются следующие сорта: Вима Рина, Брилла (рис. 1), Венди, Королева Элиза, Джоли, Черный принц, Аргентера.

#### **Список литературы**

1. *Гибало В.* Значение ягод земляники в свежем и переработанном виде в питании человека / *В.Гибало, А. Сухойван.* – Текст : непосредственный // Состояние сортимента плодовых и ягодных культур и задачи селекции. – Орел, 1996. – С. 46-48.
2. *Муханин, И.В.* Экономический анализ различных интенсивных технологий производства земляники садовой / *И.В. Муханин, О.В. Жбанова.* – Текст : непосредственный // Российская школа садоводства: научно-практический журнал. – Мичуринск, 2015. – № 1. – С. 6-11.
3. *Седов, Е.Н.* Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / *Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова.* – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с. – Текст : непосредственный.
4. *Яковенко В.В.* Выращивание земляники в Краснодарском крае / *В.В.Яковенко, В.И.Латшин, Т.Ф. Игнатенко.* – Текст: непосредственный // Организационно-экономические механизмы инновационного процесса и приоритет. Проблемы научного обеспечения развития отрасли: материалы научно-практической конференции (3-4 февраля 2003г.). – Краснодар: ГНУСКЗНИИСиВ, 2003. – С.279-280.

#### **Сведения об авторах**

**Сагирова Роза Агзамовна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89086684955, e-mail: roza.sagirova.66@mail.ru).

**Потанина Алина Валерьевна** – магистрант кафедры Земледелия и растениеводства агрономического факультета. ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89021705463, e-mail: Leonvale.@mail.ru).