

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра Общего земледелия, защиты растений и селекции

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

по направлению «Агрономия» на тему:

«Влияние бактериальных препаратов на формирование биологической массы  
и урожайность зерна при некорневых подкормках растений гречихи»

Исполнитель: студент Б151-02 группы агрономического факультета

Мухарлямов Фирдус Ильнарович

Научный руководитель  
доктор с.-х. наук, профессор,  
Член-корреспондент АН РТ

Кадырова Ф.З.

Зав. кафедрой,  
доктор с.-х. наук, профессор  
Член-корр. АН РТ

Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите  
(протокол № 12 от 13.06.2019 г)

Казань – 2019 г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение.....	3
Глава 1. Обзор литературы.....	7
1.1. Биологические особенности гречихи.....	7
1.2. Отношение гречихи к минеральному питанию.....	9
1.3. Приемы регулирования величины и качества урожая гречихи (качество обработки почвы, сроки и технология посева, удобрение, защита растений от сорняков, болезней, вредителей, сорта.....	11
1.4. Эффективность и механизмы регулирования уровня урожайности при применении биопрепаратов на гречихе.....	15
Глава 2. Условия проведения опытов.....	18
Глава 3. Результаты исследований.....	22
3.1. Динамика роста и развития растений гречихи.....	22
3.2. Динамика развития корневой системы гречихи.....	25
3.3. Динамика развития листовой поверхности гречихи.....	26
3.4. Морфологическая структура растений гречихи.....	27
3.5. Структура урожая гречихи.....	28
3.6. Урожайность вариантов изучения.....	30
Глава 4. Экономическая эффективность биопрепаратов при возделывании гречихи.....	32
Глава 5. Охрана окружающей среды и безопасность жизнедеятельности при возделывании гречихи.....	37
5.1. Охрана окружающей среды.....	37
5.2. Безопасность жизнедеятельности.....	38
Глава 6. Физическая культура на производстве.....	45
ВЫВОДЫ.....	46
Список научной литературы.....	49
Приложения	

## Введение

Родиной гречихи считается горная часть Северной Индии и южные районы Китая. В культуре гречиху начали возделывать около 5 – 8 тыс. лет назад. В Индии и Китае до сих пор встречаются дикорастущие родственники гречихи. Из Китая гречиха попала в Корею и Японию, позже - в Центральную Азию, ближний восток и на Кавказ. В Европу гречиху завезли в результате татаро-монгольского нашествия, из Европы культура попала в Россию (Парахин, 2010).

В настоящее время гречиха считается ценной продовольственной культурой. Гречневая крупа содержит белок, сбалансированный по аминокислотному составу, состоящий из легкорастворимых фракций. Гречневый белок по питательности близок к белку молока и куриных яиц. Пестициды при возделывании гречихи практически не применяются, благодаря чему ее продукция считается экологически чистой. В связи с этим, гречу используют в лечебном, детском и диетическом питании. Имеются сорта гречихи с повышенным содержанием рутина, они считаются наиболее ценными. Одному человеку в год необходимо потреблять минимум 3 – 3,5 кг гречки. Кроме перечисленных достоинств гречиха считается прекрасным медоносом, с 1 гектара посева которой получают до 70 – 100 кг меда и до 300 кг/га перги (цветочная пыльца). В связи с этой особенностью, посевы гречихи являются накопителями полезной энтомофауны (Стебаков, Наумкин, Драп, 2012; Slattery R.A., Ort D.R. 2015).

Посевы гречихи распространены повсеместно. Ее возделывают во всех странах мира. Биологический потенциал урожайности гречихи составляет около 3 т/га плодов, но в производстве урожайность гречихи очень низкая, она дает всего около 0,75 т/га зерна, что является основным недостатком при ее возделывании. В связи с этим, основной задачей современной селекции культуры является выведение высокоурожайных и технологичных сортов (Фесенко, Мартыненко, Селихов, 2012).

Гречиха является прекрасным фитосанитаром почв, благодаря ее способности подавлять болезнетворную микрофлору. Выращивание гречихи – это безотходное производство, так как стебли используют в качестве соломы, гречишная шелуха хорошо поглощает радиацию, поэтому она применяется в производстве мебельных и радиозащитных плит. Гречишная шелуха используется как наполнитель для подушек, которые считаются полезными и экологически чистыми. Основные площади под гречихой в Республике Татарстан расположены в Буинском, Дрожжановском, Апастовском, Азнакаевском, Альметьевском, Актанышском, Лениногорском районах. Так, 30% площадей в России ежегодно засеваются сортами татарской селекции Саулык, Черемшанка, Чатыртау, Батыр и др. (Гибадуллина, 2009; Кадырова, 2003).

Получение стабильных и высоких урожаев гречихи возможно лишь при соблюдении всех элементов технологии ее возделывания: выбор оптимального участка для посева, лучшие предшественники, качественная подготовка почвы, накопление и сохранение влаги, борьба с сорняками, своевременный вывоз пчел на посевы гречихи и обеспечение хорошего опыления в расчете 2-3 пчелосемьи на 1 га. Проведение раздельной уборки урожая при наливе и побурении 90-95 % семян. В настоящее время большую часть площадей гречихи засевают семенами массовых репродукций, старыми сортами, что способствует падению урожая и качества и снижению эффективности возделывания гречихи (Кадырова, 2003).

Современная селекция гречихи нацелена на создание сортов с повышенной урожайностью, но, как правило у таких сортов понижена естественная устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды. Новые сорта дают высокий урожай только при сочетании комплекса оптимальных факторов окружающей среды, а в стрессовых условиях урожайность таких сортов резко падает (Амелин, Фесенко, Чекалин, Заикин, 2016).

Активную селекционную работу по созданию новых высокоурожайных сортов гречихи вели и ведут селекционеры ВНИИЗБК – доктор сельскохозяйственных наук Фесенко Н.В. и доктор биологических наук Фесенко А.Н., ими создано 8 сортов, в Татарском НИИСХ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Член-корреспондент АН РТ Кадырова Ф.З., на счету которой 4 сорта гречихи.

Основные направления в современной селекции гречихи направлены на выведение высокоурожайных, крупнозерных, скороспелых, неосыпающихся, неполегающих, устойчивых к неблагоприятным абиотическим факторам сортов, с хорошей нектаропродуктивностью, высокой сахаристостью цветков, с высоким коэффициентом образования пыльцы (Парахин, 2010).

**Цель** наших исследований заключалась в расширении спектра микроорганизмов, оказывающих ростостимулирующий и адаптогенный эффект на растения гречихи при формировании урожая под влиянием стрессовых условий. Для этого был заложен полевой опыт по изучению эффективности обработки растений гречихи в различные фенологические фазы ее развития суспензией штаммов *Streptomyces sp.* с различными нормами внесения. Это грамположительные бактерии, живущие в основном в почве и в растительных остатках, характеризующиеся сложным вторичным метаболизмом. Эти бактерии производят антибиотики, способные подавлять фитопатогенную микрофлору.

**Задачами наших исследований** было изучение:

- динамики роста и развития растений гречихи в зависимости от различных вариантов обработки растений биологическими препаратами;
- динамики развития корневой системы гречихи в зависимости от различных вариантов обработки растений биологическими препаратами;
- динамики развития листовой поверхности гречихи в зависимости от различных вариантов обработки растений биологическими препаратами;

- морфологической структуры растений гречихи в зависимости от различных вариантов обработки биологическими препаратами;
- структуры урожая гречихи в зависимости от различных вариантов обработки растений биологическими препаратами;
- определение урожайности гречихи в зависимости от различных вариантов обработки растений биологическими препаратами.

## Глава 1. Обзор литературы

### 1.1. Биологические особенности гречихи

На сегодняшний день существуют несколько видов гречихи: в культуре известен вид гречиха посевная (обыкновенная) *Fagopyrum esculéntum* или *Polygonum fagopyrum* – это однолетнее травянистое растение, из семейства Гречишные (*Polygonaceae*). Стебель прямой, ребристый, коленчатый, красного цвета, высотой 50 – 120 см, реже до 2 м. Известен вид многолистной гречихи – это растение высокорослое, с большим количеством листьев, возделывается на Дальнем Востоке. Широко распространен так же сорный вид под названием Гречиха татарская *Fagopyrum tataricum* или Горец вьюнковый засоряет посеы всех сельскохозяйственных растений.

Растения гречихи имеют листья разных типов и формы, так около поверхности земли развиваются черешковые сердцевидно-заостренные листья, на вершине стебля и по краям боковых ветвей – листья стреловидной формы.

Корневая система гречихи стержневого типа, слабо развитая, проникающая вглубь почвы до 1 м, основная масса корней расположена на глубине 40 см от поверхности почвы.

Гречишные цветки собраны в рыхлые кисти. Цветок состоит из пяти лепестков белого, розового или кремового цвета. В первую очередь зацветают цветки нижние, затем раскрываются и зацветают цветки среднего яруса кисти и после них зацветают верхние цветки в соцветии. В таком же порядке идет и созревание плодов (неравномерно). При этом, созревание семян начинается с нижних ярусов соцветия, а на верхушке соцветия в это время еще цветут цветки. Пока верхние семена созреют, нижние уже начинают осыпаться (Савицкий, 1970, Kreft, I. 1989).

На одном растении гречихи образуются цветки двух типов – мужские и женские (однодомное растение). Цветки гречихи имеют сильный аромат, который привлекает пчел и других опылителей. Тип опыления у гречихи –

перекрестный, опыляются они в основном насекомыми, реже ветром. Одно растение может образовать 1000 цветков и более. Но плоды завязываются только на 5% цветков, оставшиеся бесплодные цветки опадают. В этом явлении кроется основная причина низкой урожайности культуры. Продолжительность вегетационного периода гречихи порядка 64 – 68 дней. Доля гречихи в структуре посевных площадей очень маленькая – не более 2%, это связано с малой изученностью культуры с точки зрения фитосанитарного и структурообразующего растения (Парахин, 2010).

Гречиха относится к теплолюбивым растениям. Прорастают семена при температуре не ниже  $+6^{\circ}\text{C}$ , оптимальной температурой почвы для массового прорастания семян гречихи считается  $+15 - 20^{\circ}\text{C}$ . Период от посева до появления всходов составляет около 5 – 7 дней, если температура и влажность находятся в оптимальных пределах (Monteith J.L., Moss C.J. 1977).

В период всходов гречихи при наступлении заморозков  $-1-2^{\circ}\text{C}$  растения могут погибнуть полностью и потери урожая составят 100%. Температура воздуха выше  $+30^{\circ}\text{C}$  в фазу цветения – формирования завязей гречихи сильно снижает урожай вследствие снижения интенсивности опыления и завязывания плодов (Kraft S.E., Dharmadhikari P. 1984).

Транспирационный коэффициент гречихи относительно высокий, культура требовательна к наличию влаги в почве. На создание 1 т сухой массы она потребляет 500 – 600 г воды. Отношение гречихи к почвам умеренное, она дает неплохие урожаи на подзолистых, серых оподзоленных почвах и на всех типах черноземов. Не пригодны для гречихи сильно кислые почвы с pH 4,5 и ниже и тяжелые солонцеватые почвы (Наполова, Наполов, 2009).

Большой вклад климатических условий в формирование урожая гречихи подчеркивают так же ученые А.Н. Фесенко, О.В. Бирюкова, О.А. Шипулин, И.Н. Фесенко (2014). Ими выявлены основные особенности в динамике снижения фертильности цветков и доли выполненности семян в пределах

одного соцветия и их зависимости от наличия благоприятных погодных условий. Они доказали независимое снабжение цветков и завязывающихся плодов гречихи ассимилянтами. Эффективный налив семян в большинстве случаев зависит от благоприятных погодных условий. Поэтому, причина отмирания завязей гречихи заключается не столько в так называемом эмбриональном отборе, сколько в наличии благоприятных погодных условий. Еще одной причиной массового отмирания завязей гречихи на фоне способности растений к избыточному цветению является их генетическая разнокачественность, которая заключается в формировании гетеро- и гомозиготных семян.

Ученый Ф.Е. Замяткин (1970) выявил, что причина отмирания плодов гречихи кроется в наличии естественного отбора, выработавшегося у растений в эволюционном процессе и обусловленный отмиранием маложизнеспособного потомства на эмбрионального этапе развития.

## **1.2. Отношение гречихи к минеральному питанию**

Гречиха отзывчива на плодородные почвы и высокий уровень минерального питания. Но, при избытке элементов питания гречиха начинает израстать в ущерб будущему урожаю. В связи с этим, при возделывании гречихи на различных по уровню плодородия почвах, необходим дифференцированный подход к внесению минеральных удобрений под нее. Корневая система гречихи обладает способностью усваивать труднодоступные формы минеральных элементов питания. Азот гречиха использует на образование биомассы растений, фосфор – на образование генеративных органов, калий – для синтеза углеводов и нормализацию процессов газообмена в растении (Наполова, Наполов, 2009).

На одну тонну зерна и соответствующее количество побочной продукции гречиха потребляет азота - 44, фосфора - 30 и калия – 75 кг. Потребление питательных веществ в течение вегетации гречихой происходит неравномерно, так после посева в течение 45 дней растения усваивают 61 %

азота, 48 % фосфора и 62 % калия. Для формирования генеративных и вегетативных органов гречиха потребляет в основном азот. В период бутонизации – цветения до образования плодов гречиха преимущественно использует фосфор. Большая часть калия растениями гречихи потребляется преимущественно в период бутонизации – цветения (Прянишников, 1962).

Сбалансированные дозы минеральных удобрений, внесенные под гречиху, обеспечивают получение 40 – 60 % урожая. Способы и сроки применения минеральных удобрений на гречихе различные – в рядки при посеве, при инкрустации семян перед посевом, в виде листовых подкормок в период вегетации культуры. Дробное применение удобрений на гречихе способствует бездефицитному балансу элементов питания на культуре в течение всей вегетации. Опытным путем установлено, что применение удобрения Рексолин ABC в норме 200 г/т при инкрустации семян и обработке растений по вегетации в фазу бутонизация – цветение Террафлекс Старт – 1 кг/га и Террафлекс Финал – 1 кг/га обеспечивает максимальную прибавку урожая гречихи порядка 2,0 – 2,5 ц/га (Глазова, 2014).

Избыточное внесение азота перед посевом гречихи способствует увеличению вегетационного периода культуры, чрезмерное формирование биомассы растений, удлинению периода цветения, это способствует ограничению поступления питательных веществ к образовавшимся семенам и происходит массовое опадение завязей и сильное снижение урожайности. Так как гречиха хорошо усваивает калий из почвы, она не отзывчива на внесение калия в период вегетации. Корни гречихи выделяют органические кислоты, способные растворять труднодоступные фосфаты в почве и переводить их в доступные формы, поэтому доза внесения фосфорных удобрений корректируется с учетом этих особенностей культуры.

В условиях Среднего Поволжья при размещении гречихи на выщелоченном черноземе хорошие результаты можно получить при внесении  $P_{30} + N_{30}$ , обработке измельченной соломы биопрепаратом Акрам, запашке соломы, пожнивном посеве сидеральной культуры и обработке

семян гречихи перед посевом препаратом Мизорин. При этом происходит повышение урожайности гречихи и усиленное накопление органических остатков в верхнем горизонте почвы (Нарушева, 2015).

Исследования многих ученых подтверждают хорошее использование гречихой последствий вносимых под предшественник минеральных удобрений, 4 – 5 тонн зерновой соломы, 1,2 – 1,4 л/га биоудобрений и 4 – 8 т/га биомассы пожнивных сидератов. Внесение удобрений способствует увеличению урожая гречихи на 11 – 18 %, способ внесения удобрений существенного влияния на увеличение урожая не оказывает. Хорошие результаты были получены от применения комплекса для обработки семян Рексолин АВС перед посевом + обработка посевов в период ветвления – бутонизации Тетрафлекс Финал. При этом урожайность гречихи увеличивалась на 10 – 16% (Новиков, Глазова, 2010).

По данным ряда ученых В.М. Важова, В.Н. Козил, А.В. Одинцева (2011) оптимальная норма внесения азотно – фосфорно – калийных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  обеспечивает прибавку урожая гречихи 5,1 ц/га (39%) при средней урожайности 13,0 ц/га.

Некоторые ученые отмечают положительное действие на увеличение урожайности гречихи вносимых минеральных удобрений под предшественник (озимая пшеница) в расчете на планируемую урожайность пшеницы 3,5 – 4,0 т/га с учетом уровня почвенного плодородия. Минеральные удобрения под гречиху при этом вносят лишь при посеве в рядки (стартовое удобрение). Если гречиху высевают на бедных почвах, то под нее необходимо вносить 30 – 40 кг/га азота, до 60 кг/га фосфора и 70 – 80 кг/га калия (Кадырова, Попов, 2007).

### **1.3. Приемы регулирования величины и качества урожая гречихи (качество обработки почвы, сроки и технология посева, удобрение, защита растений от сорняков, болезней, вредителей, сорта)**

При строгом соблюдении элементов технологии возделывания гречихи и благоприятными погодными условиями, с одного гектара посева гречихи

возможно получить 2 – 3 тонны зерна, 40 – 60 кг меда, 13 – 17 ц крупы, 1,7 – 2,2 ц легкоусвояемого белка, 30 кг жира, 9,0 – 9,9 центнеров крахмала и 15 – 30 кг рутина (Парахин, 2010).

Переход на минимальную и нулевую обработку почвы мирового сельскохозяйственного производства происходит с целью увеличения плодородия почв и повышения урожайности культур, кроме того, уменьшаются затраты производства и увеличивается экономическая отдача. Так как гречиха имеет стержневую корневую систему, она хорошо отзывается на проведение глубокой обработки почвы. Известно, что традиционную вспашку под гречиху успешно можно заменять и на плоскорезную обработку. Так как гречиха – это культура теплолюбивая, то ее сеют обычно несколько позже основных яровых культур, поэтому до посева остается время для проведения дополнительных культиваций поля для выравнивания пахотного горизонта и борьбы с сорными растениями. Неплохие результаты получаются при проведении под гречиху плоскорезной основной обработки почвы на глубину 10 – 12 см через три года после проведения вспашки, с последующей двух-кратной культивацией перед посевом для борьбы с сорняками и прикатывания после посева. Период от посева до появления всходов гречихи очень короткий, сорняки не успевают за этот срок развить биомассу, так как гречиха быстро наращивает листовую поверхность и начинает угнетать сорняки, обеспечивая естественное затенение почвы и сорняков. Благодаря этой особенности гречихи и правильной технологии возделывания, гербициды в ее посевах практически не применяются. В случае широкорядных посевов гречихи борьбу с сорняками проводят при помощи междурядных обработок (Новиков, Глазова, 2010).

Развитие большого количества сорняков в посевах гречихи сильно снижает ее урожай до 70,5%. Так, в серии полевых опытов при проведении плоскорезной обработки почвы под гречиху на 20 – 22 см без применения

гербицида до всходов гречихи 2,4-Д аминная соль обеспечивало получение 13,6 ц/га зерна, а при применении гербицида – 15,3 ц/га. Проведение комбинированной обработки почвы на фоне с гербицидом и без него способствовало получению 13,6 и 14,9 ц/га зерна соответственно по сравнению с вариантом с вспашкой на 20 – 22 см, которая обеспечила получение 12,4 и 14,2 ц/га соответственно (Глазова, Новиков, 2012).

В условиях жаркой, засушливой и ветреной погоды с пониженной влажностью частично или полностью прекращается выделение нектара цветками гречихи. В таких условиях цветки меньше привлекают насекомых-опылителей и резко снижается процент завязываемости плодов. При этом возникает необходимость в проведении искусственного доопыления путем механического воздействия на растения гречихи. Опыт был заложен на гречихе широкорядного способа посева и нормой высева 3,5 млн. в.с. на 1 гектар. Так, при естественном опылении насекомыми урожайность гречихи составляла 6,1 ц/га, без опыления пчелами – 3,6 ц/га, а при дополнительном механическом доопылении – 7,3 ц/га. Поэтому искусственное механическое доопыление посевов гречихи является важным приемом в технологии ее возделывания (Панков, Важов, Козил, 2010).

Важными условиями получения высоких урожаев гречихи являются: оптимальные метеорологические условия, высокий уровень агротехники культуры, правильный выбор сорта и степень опыляемости растений насекомыми. Повысить опыляемость и привлекательность растений гречихи возможно при применении ее смешанных посевов, например, с люпином желтым или широкорядный способ посева (Филин, Егорова, 2013).

Хорошие результаты в повышении эффективности опыления гречихи показывают ее совместные посевы с фацелией. Так, чистые посевы гречихи дали урожай 1,08 т/га, а в смеси с фацелией 2,06 – 2,23 т/га, прибавка урожайности смешанных посевов к контролю составила 1,15 т/га.

оптимальное соотношение гречиха : фацелия оказалось 1,5 : 1,0 (Онищенко, Петров, 2017).

На в Алтайском крае оптимальные сроки посева гречихи 5 – 10 июня, когда преобладают оптимальные погодные условия, при этом прибавка урожая от посева в эти сроки составляет 2,0 – 2,5 раза по сравнению с другими сроками. Лучшие результаты показывают широкорядные посевы гречихи с междурядьями 45 см, прибавка урожая составляет при этом 3,8 ц/га или 27% при средней урожайности в опыте 14,2 ц/га, оптимальная норма высева – 3,5 млн. в.с. на 1 гектар (Важов, Козил, Одинцев, 2011).

Оптимальным предшественником для гречихи считается озимая пшеница, семенные посевы лучше размещать по чистому пару. Обычно после уборки предшественника проводят глубокое безотвальное рыхление почвы КПГ-3-100 на глубину 27 см. весной проводят закрытие влаги в 2 следа тяжелыми боронами и двух-кратную культивацию поля при физической спелости почвы и до посева гречихи на глубину 4 – 6 см. до посева проводят калибровку семян гречихи на решетках с отверстиями не менее 3,4 мм, затем семена подвергают воздушно – тепловому обогреву для повышения всхожести и энергии прорастания, семена так же инкрустируют микроэлементами и фунгицидами с добавлением стимуляторов роста. В Нижневолжском регионе оптимальный срок посева гречихи – третья декада мая. Известно, что при развитии мощного габитуса растений норму высева необходимо уменьшать, оптимальная норма высева считается 2,0 млн. в.с. на 1 га. Для борьбы с сорняками проводят довсходовое боронование на 3 – 4-й день после посева поперек направления посева средними или легкими боронами. При высокой степени засоренности однолетними сорняками в фазе 5 – 7 настоящих листьев гречихи проводят повсходовое боронование легкими боронами. При широкорядных посевах проводят 1 – 2 междурядные обработки в фазе бутонизации и цветения гречихи культиваторами УСМК-5,4. С целью повышения коэффициента опыляемости растений на гречишные

поля вывозят пчелиные пасеки. Уборку проводят отдельно. В валки посевы начинают скашивать жатками при побурении 90 % семян. Подбор и обмолот валков проводят комбайнами Дон 1500, Енисей, СК-5 «Нива» и др. (Кадырова, Попов, 2007).

#### **1.4. Эффективность и механизмы регулирования уровня урожайности при применении биопрепаратов на гречихе**

Имеются научные доказательства того, что биологический азот, аккумулируемый симбиотическими и ассоциативными бактериями на корнях сельскохозяйственных растений, служит средством, улучшающим обеспеченность растений элементами питания (Мамсиров, Благополучная, Мамсиров, 2014).

В настоящее время в производстве широко применяются препараты на основе ассоциативных diaзотрофов – это такие препараты как Флавобактерин (*Flavobacterium sp.*), Агрофил, Ризоагрин (*Agrobacterium radiobacter*), Мизорин (*Artrobacter mysorens*), Азоризин (*Azospirillum ipoferum*), они разрешены для применения на различных сельскохозяйственных культурах. Результатом применения биопрепаратов на основе ассоциативных diaзотрофов стала возможность 2-кратного снижения нормы вносимых азотных туков. Чем ниже уровень плодородия почвы, тем выше эффект от применения биопрепаратов (Кокорина, Кожемяков, 2010).

Исследованиями ученых Адыгейского НИИ сельского хозяйства Н.И. Мамсирова, О.А. Благополучной, З.Ш. Дагужиевой и Н.И. Девтеровой, проведенным на посевах яровых зерновых культур, в том числе и гречихи, установлено, что при выращивании гречихи по поверхностной обработке почвы и комплексном применении биопрепарата Мизорин для обработки семян и посевов был получен максимальный урожай зерна – 0,86 т/га (прибавка к контролю 0,09 ц/га). При проведении вспашки под гречиху на 20 – 22 см во всех вариантах изучения была получена достоверная прибавка

урожай плодов к контролю: Мизорин (обработка семян) + Мизорин (обработка растений) – 0,52 т/га, Флавобактерин + Флавобактерин – 0,45 т/га, Ризоагрин + Лигногумат и Штамм 2П-7 + Штамм 2П-7 – по 0,38 т/га соответственно. В варианте с вспашкой на 25 – 27 см наивысший урожай гречихи был получен при комплексном применении Мизорин + Мизорин – 1,97 т/га (+ 0,29 т/га к контролю) и Штамм 2П-7 + Штамм 2П-7 – 1,91 т/га (0,23 т/га к контролю).

Перспективным направлением считается применение для обработки семян и растений в период вегетации препаратов на основе микоризных грибов, в результате которой в растениях происходит улучшение водного, питательного режимов, синтезируются биологически активные вещества (фитогормоны, витамины, антибиотики), которые обеспечивают защиту растений от возбудителей заболеваний, способствуют увеличению выживаемости растений и т.д. Трудность данного метода заключается в сложностях процесса искусственного культивирования микоризных грибов, поэтому для обработки семян и растений часто используют лесную почву, содержащую споры этих грибов. Хорошо изучен и широко применяется на различных культурах прием обработки семян и растений биопрепаратами на основе ростстимулирующих бактерий (*Bacillus*). Они дают прибавку урожая растений порядка 10 -45%, кроме того, способствуют повышению иммунитета, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и различным абиотическим факторам, улучшению питательного режима растений. Обработка растений и семян ростстимулирующими группами бактерий приравнивается к внесению N<sub>30-45</sub>. На сегодняшний день в России выпускается порядка 30 наименований биологических препаратов, но их применение в сельскохозяйственном производстве ограничено (Петрова, Парахин, 2013).

Исследованиями З.И. Глазовой (2016) доказана высокая экономическая эффективность некорневых подкормок посевов гречихи комплексными

удобрениями в составе которых присутствуют биологические стимуляторы роста (цитокинины и ауксины). Прибавка урожая к контролю составляла 63,6 – 102,4 кг на каждый внесенный килограмм микроудобрений (Спидфол Амино).

Проанализировав обширный научно-практический материал, мы пришли к заключению, о том, что научных и практических данных по изучению влияния биологических препаратов на урожай, качество и другие хозяйственно ценные свойства гречихи очень мало. Поэтому, нами проведен опыт по изучению влияния обработки посевов гречихи различными препаратами в различные фазы развития культуры на формирование биологической массы и урожайность зерна гречихи.

## Глава 2. Условия проведения опытов

Опыт был заложен в 2018 г на опытном поле ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» в полевом севообороте кафедры «Общего земледелия, защиты растений и селекции», расположенном в Лаишевском районе Республики Татарстан в с. Усады. Опыт мелкоделяночный, в опыте изучали различные препараты для обработки посевов гречихи, нормы и сроки обработки посевов, повторность в опыте трехкратная, площадь каждой делянки 5 м<sup>2</sup>. Технология обработки почвы и посева гречихи – общепринятые для республики Татарстан. Посев гречихи провели 23 мая 2018 г сеялкой СН-16, с нормой высева из расчета 3,0 млн. всхожих семян на один гектар. Уборку провели 23 августа 2018 г. Для изучения нами был взят сорт Батыр, допущенный к возделыванию в Средневолжском регионе РФ.

Обработка посевов различными штаммами *Streptomyces sp.*, *Pseudomonas putida* и *Bacillus subtilis* сравнивалась с контрольным вариантом опыта- без обработки, с вариантом обработки посевов биофунгицидом Ризоплан и стимулятором роста Мивал-Агро «Живой кремний». Обработки посевов гречихи были проведены в три срока: начало цветения, начало плодообразования и начало побурения плодов. Вариантами изучения были четыре нормы внесения суспензий микроорганизмов: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 л/т с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Препараты опытных вариантов (Ризоплан и «Живой кремний») вносили по рекомендованным нормам.

Известно, что Ризоплан помимо способности подавлять развитие фитопатогенов обладает ростоактивирующим и антидепрессантным действием, апробирован на широком наборе культур. Мивал-Агро – уникальный стимулятор роста растений, который обеспечивает защиту растений от неблагоприятных воздействий окружающей среды, снятие стрессовой нагрузки с растения, а также улучшение транспорта питательных элементов и ускорение обменных процессов внутри клетки. Так, Мивал-

Агро, в отличие от существующих стимуляторов роста растений, обладает более широким спектром биологического действия, ускоряет рост и развитие растения, повышает продуктивность, формирует урожай более высокого качества.

Схема опыта была следующая:

1. Контроль (без обработки)
2. Мивал-Агро – 20 г/га
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га
4. Изолят RECB-14В – *Pseudomonas putida* – 0,5 л/га
5. Изолят RECB-14В – *Pseudomonas putida* – 1,0 л/га
6. Изолят RECB-14В – *Pseudomonas putida* – 1,5 л/га
7. Изолят RECB-14В – *Pseudomonas putida* – 2,0 л/га
8. Изолят RECB-31В - *Streptomyces sp.* – 0,5 л/га
9. Изолят RECB-31В - *Streptomyces sp.* – 1,0 л/га
10. Изолят RECB-31В - *Streptomyces sp.* – 1,5 л/га
11. Изолят RECB-31В - *Streptomyces sp.* – 2,0 л/га
12. Изолят RECB-95В - *Bacillus subtilis* – 0,5 л/га
13. Изолят RECB-95В - *Bacillus subtilis* – 1,0 л/га
14. Изолят RECB-95В - *Bacillus subtilis* – 1,5 л/га
15. Изолят RECB-95В - *Bacillus subtilis* – 2,0 л/га

В опытах нами были проведены следующие наблюдения, учеты и анализы в соответствии с общепринятыми методиками:

- установление сроков наступления и продолжительности фенологических фаз гречихи;
- подсчет всхожести растений и сохранности растений гречихи к уборке;
- определение динамики роста и развития корневой системы и надземной массы растений гречихи;
- определение морфоструктуры растений и урожая гречихи;

- учет урожайности вариантов изучения в опыте;
- статистическая обработка полученных экспериментальных данных.

Для характеристики погодных условий 2018 года в Лаишевском районе нами использованы данные метеостанции МП ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ», г. Казань, «Ферма 2» (рис. 1).

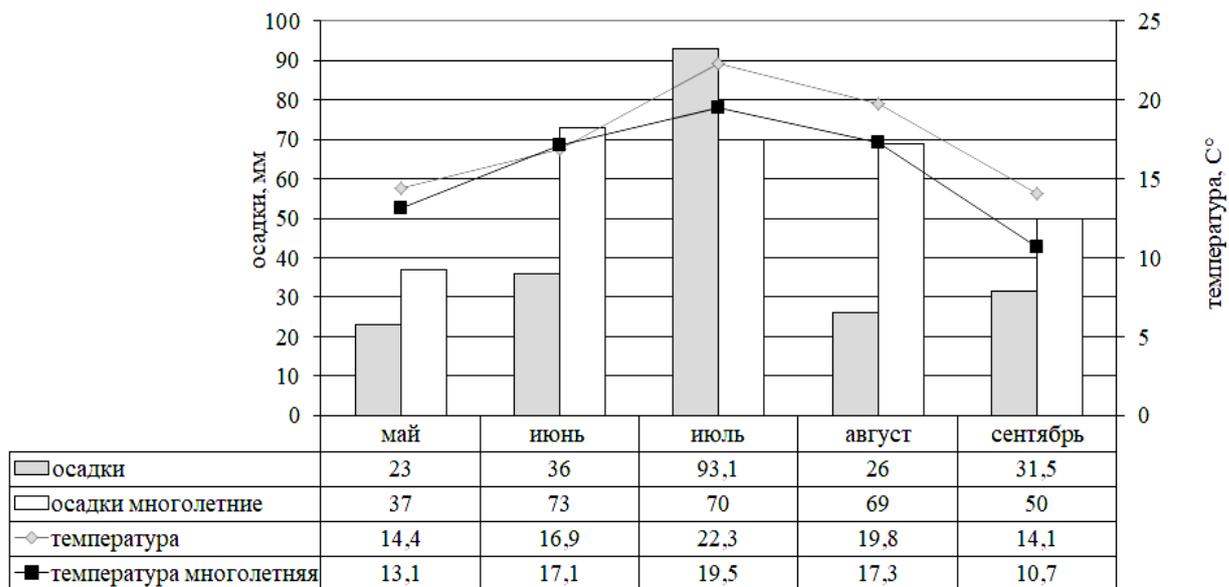


Рисунок 1. Погодные условия в Лаишевском районе РТ в 2018 г.

Гидротермические условия первой половины вегетации гречихи до начала цветения, были слегка засушливыми, наблюдалась несколько повышенная температура воздуха на фоне скудных осадков. Так, вторая половина мая и июнь протекали при умеренных температурах близких к норме, и дефиците осадков, который в мае составил около 60%, в июне менее 50 % от нормы. В связи с этим, отмечалось некоторое отставание растений гречихи в росте и относительно слабым ветвлением в сравнении с благоприятными по количеству осадков годами.

Теплый и влажный июль благоприятствовал активному цветению растений, однако в период массового налива зерна (первая половина августа) среднесуточная температура превышала многолетнюю норму на 2,5<sup>0</sup>С при

высоких значениях дневной температуры. Осадков выпало за месяц лишь 26 мм, что составляет 37% от нормы.

Таким образом, в наиболее критические периоды морфологического развития и формирования полноценного зерна растения гречихи в 2018 году пострадали от дефицита осадков, на фоне высоких дневных температур.

### Глава 3. Результаты исследований

#### 3.1. Динамика роста и развития растений гречихи

Продолжительность вегетационного периода и сроки наступления фенологических фаз гречихи указаны в таблице 1.

Таблица 1.

Фенологические даты наступления фаз гречихи в 2018 г

Фенологические фазы	Даты наступления фазы
Посев	23.05.
Всходы	12.06.
Первая пара настоящих листьев	20.06.
Бутионизация - начало цветения	26.06.
Массовое цветение – начало плодообразования	10.07.
Начало побурения плодов	21.07.
Уборочная спелость	19.08.

В 2018 году период вегетации гречихи продолжался 88 дней. Вследствие недостатка влаги в период появления всходов в мае – июне период посев – всходы затянулся и составил 20 дней. Период от появления всходов до образования первой пары настоящих листьев продолжался 8 дней. От образования первой пары настоящих листьев до появления цветочных бутонов прошло всего 6 дней вследствие несколько повышенных температур воздуха и отсутствия дождей в этот период. Дружное цветение гречихи началось спустя 14 дней после появления первых бутонов. Этот период можно охарактеризовать как благоприятный для дружного цветения и опыления растений пчелами, завязывание плодов гречихи проходило в благоприятных для этого условиях. Но, в период налива зерна стояла жаркая погода (первая половина августа) и среднесуточная температура воздуха превышала многолетнюю норму на 2,5<sup>0</sup>С, днем температурный режим так же сохранялся повышенным, ощущался острый недостаток влаги (37 % от нормы). Такие погодные условия способствовали формированию шуплых плодов.

Количество всходов гречихи и полевая всхожесть растений приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Полевая всхожесть растений гречихи в зависимости от варианта обработки посевов в 2018 г

Вариант	Число всходов, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %
1. Контроль (без обработки)	277	78,0
2. Мивал-Агро – 20 г/га	279	79,7
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	271	77,4
4. Изолят РЕСВ-14В – 0,5 л/га	275	78,6
5. Изолят РЕСВ-14В –1,0 л/га	271	77,4
6. Изолят РЕСВ-14В –1,5 л/га	276	78,9
7. Изолят РЕСВ-14В –2,0 л/га	284	<b>81,1</b>
8. Изолят РЕСВ-31В - 0,5 л/га	282	80,6
9. Изолят РЕСВ-31В - 1,0 л/га	281	80,3
10. Изолят РЕСВ-31В - 1,5 л/га	279	79,7
11. Изолят РЕСВ-31В - 2,0 л/га	285	81,4
12. Изолят РЕСВ-95В - 0,5 л/га	273	78,0
13. Изолят РЕСВ-95В – 1,0 л/га	278	79,4
14. Изолят РЕСВ-95В – 1,5 л/га	274	78,3
15. Изолят РЕСВ-95В – 2,0 л/га	283	80,6

Максимальная полевая всхожесть в опыте была в варианте с Изолят РЕСВ-14В –2,0 л/га – 81,1%. Средняя полевая всхожесть по всем вариантам опыта составила 79,3 %.

Влияние вида препарата и сроков внесения на сохранность растений гречихи к уборке приведено в таблице 3.

Таблица 3.

Влияние обработки посевов и сроков внесения препаратов  
на сохранность растений гречихи к уборке в 2018 г

Вариант	Количество растений к уборке, в зависимости от сроков обработки, шт./м <sup>2</sup>			Сохранность растений к уборке, %		
	Начало цветения	Начало плодообразования	Начало побурения плодов	Начало цветения	Начало плодообразования	Начало побурения плодов
1. Контроль (без обработки)	187	189	191	67,5	68,2	68,9
2. Мивал-Агро – 20 г/га	189	196	194	67,7	70,3	69,5
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	182	184	188	67,2	67,9	69,4
4. Изолят РЕСВ-14В – 0,5 л/га	197	200	230	71,6	72,7	<b>83,6</b>
5. Изолят РЕСВ-14В – 1,0 л/га	202	189	194	74,5	69,7	71,6
6. Изолят РЕСВ-14В – 1,5 л/га	209	222	218	<b>75,7</b>	<b>80,4</b>	78,9
7. Изолят РЕСВ-14В – 2,0 л/га	208	220	206	73,2	77,4	72,5
8. Изолят РЕСВ-31В – 0,5 л/га	202	195	201	71,6	69,1	71,3
9. Изолят РЕСВ-31В – 1,0 л/га	193	210	199	68,7	74,7	70,8
10. Изолят РЕСВ-31В – 1,5 л/га	198	195	203	71,0	69,9	72,8
11. Изолят РЕСВ-31В – 2,0 л/га	200	198	207	70,2	69,5	72,6
12. Изолят РЕСВ-95В – 0,5 л/га	208	202	200	<b>76,2</b>	74,0	73,3
13. Изолят РЕСВ-95В – 1,0 л/га	205	203	206	73,7	73,0	74,1
14. Изолят РЕСВ-95В – 1,5 л/га	199	197	191	72,6	71,9	69,7
15. Изолят РЕСВ-95В – 2,0 л/га	204	197	208	72,1	69,6	73,5

Максимальный процент сохранности растений гречихи при обработке посевов в фазу начала цветения обеспечил вариант с РЕСВ-95В - 0,5 л/га – 76,2% и РЕСВ-14В – 1,5 л/га – 75,7%. При обработке гречихи в фазу начала плодообразования лучшим показал себя вариант РЕСВ-14В – 1,5 л/га, обеспечивший сохранность растений порядка 80,4%, при обработке гречихи в фазу начала побурения плодов наивысший процент сохранности растений наблюдался в варианте с РЕСВ-14В – 0,5 л/га – 83,6%. В целом можно

сказать, что обработка посевов различными препаратами в три срока не оказало существенного влияния на сохранность растений гречихи к уборке.

### 3.2. Динамика развития корневой системы гречихи

На динамику роста и развития растений, в том числе и корневой системы большое влияние оказывали особенности метеорологических условий 2018 года, в частности недостаток влаги в начале цветения гречихи, так как в июне месяце осадков выпало всего 50 % от нормы.

Таблица 4.

Динамика роста и развития корневой системы гречихи

Вариант	Масса корня, г		Длина корня, см	
	Начало цветения	Начало побурения плодов	Начало цветения	Начало побурения плодов
1. Контроль (без обработки)	0,12	0,25	11,4	9,9
2. Мивал-Агро – 20 г/га	0,17	<b>0,30</b>	<b>13,4</b>	11,6
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	0,11	0,17	12,5	10,4
4. Изолят РЕСВ-14В – 0,5 л/га	0,15	0,16	10,2	10,1
5. Изолят РЕСВ-14В – 1,0 л/га	0,11	0,18	12,7	10,6
6. Изолят РЕСВ-14В – 1,5 л/га	0,18	0,22	10,2	11,8
7. Изолят РЕСВ-14В – 2,0 л/га	0,16	0,24	<b>12,9</b>	12,8
8. Изолят РЕСВ-31В - 0,5 л/га	0,13	0,22	9,7	10,5
9. Изолят РЕСВ-31В - 1,0 л/га	0,11	0,17	10,3	14,5
10. Изолят РЕСВ-31В - 1,5 л/га	0,19	0,22	10,3	12,2
11. Изолят РЕСВ-31В - 2,0 л/га	0,14	0,20	11,3	12,2
12. Изолят РЕСВ-95В - 0,5 л/га	0,11	0,21	10,0	12,8
13. Изолят РЕСВ-95В – 1,0 л/га	0,17	0,21	10,3	10,4
14. Изолят РЕСВ-95В – 1,5 л/га	0,13	<b>0,31</b>	<b>12,9</b>	11,6
15. Изолят РЕСВ-95В – 2,0 л/га	<b>0,19</b>	<b>0,38</b>	<b>13,2</b>	<b>15,4</b>

Максимальная масса корней гречихи в фазу начала цветения и начала побурения плодов отмечалась в варианте с РЕСВ-95В – 2,0 л/га, здесь же была наивысшая длина корней гречихи по сравнению с остальными вариантами опыта. Так же неплохо показали себя варианты с РЕСВ-95В – 1,5

л/га, Мивал-Агро и RECB-14B –2,0 л/га по формированию массы и длины корней гречихи.

### 3.3. Динамика развития листовой поверхности гречихи

Гречиха благодаря хорошо развитой листовой поверхности обладает способностью затенять почву, благодаря чему в ней сохраняется влага, улучшаются агрофизические свойства за счет предохранения от разрушающего воздействия на почву капель дождя, предохраняя так же от переуплотнения и появления корки (Новиков, Глазова, 2010).

Хорошо облиственные растения интенсивнее накапливают питательные вещества и дают более высокие урожаи, так как хорошо развитая листовая поверхность способствует интенсивному фотосинтезу (Заикин, Амелин, Фесенко, 2016).

Влияние различных вариантов обработки растений гречихи на формирование листовой поверхности показано в таблице 5.

Таблица 5.

Влияние вариантов обработки растений на развитие листовой поверхности гречихи сорта Батыр в 2018 г

Вариант	Площадь листьев на одном растении, м <sup>2</sup>		Площадь листьев на 1 м <sup>2</sup>	
	Начало цветения	Начало плодообразования	Начало цветения	Начало плодообразования
1. Контроль (без обработки)	0,28	0,24	21,22	43,62
2. Мивал-Агро – 20 г/га	0,29	0,33	44,77	64,12
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	0,12	0,28	29,81	57,38
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	0,23	0,26	45,62	52,93
5. Изолят RECB-14B – 1,0 л/га	0,13	0,29	25,57	55,34
6. Изолят RECB-14B – 1,5 л/га	0,12	0,28	29,48	55,15
7. Изолят RECB-14B – 2,0 л/га	0,11	0,29	28,71	62,43
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	0,11	0,29	22,47	69,96
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	0,14	0,32	21,34	67,02
10. Изолят RECB-31B - 1,5 л/га	<b>0,31</b>	0,29	50,49	68,23
11. Изолят RECB-31B - 2,0 л/га	0,23	0,23	45,95	58,07
12. Изолят RECB-95B - 0,5 л/га	0,27	0,16	50,34	66,20
13. Изолят RECB-95B – 1,0 л/га	0,18	0,32	31,13	51,44
14. Изолят RECB-95B – 1,5 л/га	<b>0,37</b>	<b>0,40</b>	<b>60,17</b>	<b>86,20</b>
15. Изолят RECB-95B – 2,0 л/га	0,29	<b>0,41</b>	<b>65,77</b>	<b>88,41</b>

Так, на формирование площади листовой поверхности растений гречихи во все фазы учета положительное влияние оказала обработка посевов штаммами RECB-95B – 2,0 л/га и RECB-95B – 1,5 л/га.

### 3.4. Морфологическая структура растений гречихи

На морфологическую структуру растений оказывают влияние не только обработки посевов различными препаратами, но и погодные условия. Так в фазу начала цветения – плодообразования была умеренно теплая погода и нормальные условия увлажнения. Влияние вариантов обработок посевов гречихи на динамику роста и развития растений показана в таблице 6.

Таблица 6.

Динамика роста и развития вегетативных органов гречихи в зависимости от вида препарата и сроков обработки в 2018 г

Вариант	Масса 10 растений, г			Высота растений, см		
	Начало цветения	Начало плодообразования	Начало побурения плодов	Начало цветения	Начало плодообразования	Начало побурения плодов
1. Контроль (без обработки)	7,50	10,01	11,64	40,3	49,3	69,9
2. Мивал-Агро – 20 г/га	13,43	24,56	28,37	43,8	63,6	76,2
3. Стандарт Ризоплан–0,5 л/га	9,41	19,39	24,12	34,9	66,0	70,9
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	14,46	15,50	19,70	46,0	51,8	68,6
5. Изолят RECB-14B –1,0 л/га	10,96	19,20	22,75	33,5	64,4	74,9
6. Изолят RECB-14B –1,5 л/га	10,05	15,50	18,14	40,6	62,9	68,9
7. Изолят RECB-14B –2,0 л/га	10,15	21,64	21,76	44,6	66,2	68,8
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	10,77	14,44	23,26	43,3	52,8	71,5
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	14,06	19,03	23,08	46,3	<b>75,1</b>	76,6
10. Изолят RECB-31B- 1,5 л/га	14,74	15,11	17,91	48,7	78,2	84,1
11. Изолят RECB-31B- 2,0 л/га	12,71	24,69	31,73	50,8	76,1	84,1
12. Изолят RECB-95B- 0,5 л/га	11,13	23,22	24,00	52,8	67,4	<b>84,5</b>
13. Изолят RECB-95B- 1,0 л/га	14,24	24,05	25,64	50,2	70,0	81,0
14. Изолят RECB-95B- 1,5 л/га	<b>15,99</b>	<b>27,80</b>	<b>28,01</b>	<b>57,4</b>	<b>75,6</b>	<b>86,2</b>
15. Изолят RECB-95B–2,0 л/га	<b>16,19</b>	<b>30,03</b>	<b>32,51</b>	<b>55,3</b>	<b>101,6</b>	<b>93,6</b>

Максимальная масса 10 растений во все сроки обработки посевов гречихи сформировалась в варианте с применением штаммов RECB-95B–2,0 л/га и RECB-95B- 1,5 л/га, в данных вариантах также была наивысшая длина растений гречихи.

### 3.5. Структура урожая гречихи

Структура урожая гречихи в зависимости от варианта и сроков обработки посевов приведена в таблицах 7 - 9.

Таблица 7.

Морфоструктурный анализ урожая гречихи в зависимости от варианта обработки посевов в фазу начало цветения в 2018 г

Вариант	Кол-во узлов, шт.	Кол-во ветвей 1 порядка, шт.	Кол-во соцветий, шт.	Кол-во плодов с 1 растения, шт.	Масса плодов с 1 растения, г
1. Контроль (без обработки)	7	1	5	21	0,44
2. Мивал-Агро – 20 г/га	6	2	5	26	0,66
3. Стандарт Ризоплан–0,5 л/га	8	2	6	17	0,62
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	8	2	6	27	0,73
5. Изолят RECB-14B –1,0 л/га	6	2	7	18	0,54
6. Изолят RECB-14B –1,5 л/га	8	2	7	19	0,59
7. Изолят RECB-14B –2,0 л/га	9	2	8	23	0,61
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	8	1	5	18	0,45
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	7	2	5	21	0,58
10. Изолят RECB-31B- 1,5 л/га	7	2	12	29	0,72
11. Изолят RECB-31B- 2,0 л/га	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	23	<b>1,10</b>
12. Изолят RECB-95B- 0,5 л/га	9	3	6	26	0,72
13. Изолят RECB-95B- 1,0 л/га	10	2	8	32	0,87
14. Изолят RECB-95B- 1,5 л/га	<b>10</b>	<b>3</b>	9	34	<b>1,02</b>
15. Изолят RECB-95B–2,0 л/га	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>42</b>	<b>1,19</b>

Данные в таблице 7 показывают, что обработка посевов гречихи в фазу начала цветения штаммами RECB-95B–2,0 л/га, RECB-31B- 2,0 л/га и RECB-95B- 1,5 л/га оказала положительное действие на формирование морфологической структуры растений. Так, от применения указанных

штаммов произошло увеличение числа узлов на растении, количества ветвей первого порядка, количества соцветий, количества и массы плодов с одного растения по сравнению с контрольным и другими вариантами опыта.

Таблица 8.

Морфоструктурный анализ урожая гречихи в зависимости от варианта обработки посевов в фазу начало плодообразования в 2018 г

Вариант	Кол-во узлов, шт.	Кол-во ветвей 1 порядка, шт.	Кол-во соцветий, шт.	Кол-во плодов с 1 растения, шт.	Масса плодов с 1 растения, г
1. Контроль (без обработки)	5	2	8	12	0,30
2. Мивал-Агро – 20 г/га	9	2	6	18	0,59
3. Стандарт Ризоплан–0,5 л/га	7	2	4	17	0,56
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	7	2	7	18	0,64
5. Изолят RECB-14B –1,0 л/га	8	2	9	19	0,66
6. Изолят RECB-14B –1,5 л/га	7	2	7	16	0,55
7. Изолят RECB-14B –2,0 л/га	8	2	7	16	0,56
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	8	2	7	16	0,58
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	8	3	9	18	0,64
10. Изолят RECB-31B- 1,5 л/га	9	3	9	18	0,62
11. Изолят RECB-31B- 2,0 л/га	<b>10</b>	2	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>0,72</b>
12. Изолят RECB-95B- 0,5 л/га	8	2	3	15	0,51
13. Изолят RECB-95B- 1,0 л/га	8	3	9	18	0,74
14. Изолят RECB-95B- 1,5 л/га	9	3	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>0,78</b>
15. Изолят RECB-95B–2,0 л/га	<b>10</b>	3	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>0,80</b>

Данные таблицы 8 показывают, что обработка посевов гречихи в фазу начала плодообразования штаммами RECB-95B–2,0 л/га, RECB-95B- 1,5 л/га и RECB-31B- 2,0 л/га оказала положительное действие на формирование морфологической структуры растений. Так, от применения указанных штаммов произошло увеличение числа узлов на растении, количества соцветий, количества и массы плодов с одного растения по сравнению с контрольным и другими вариантами опыта.

Таблица 9.

Морфоструктурный анализ урожая гречихи в зависимости от варианта обработки посевов в фазу начало побурения плодов в 2018 г

Вариант	Кол-во узлов, шт.	Кол-во ветвей 1 порядка, шт.	Кол-во соцветий, шт.	Кол-во плодов с 1 растения, шт.	Масса плодов с 1 растения, г
1. Контроль (без обработки)	7	2	6	17	0,43
2. Мивал-Агро – 20 г/га	9	3	7	18	0,51
3. Стандарт Ризоплан–0,5 л/га	6	2	6	18	0,52
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	8	3	7	18	0,49
5. Изолят RECB-14B –1,0 л/га	9	3	6	15	0,31
6. Изолят RECB-14B –1,5 л/га	8	2	6	17	0,41
7. Изолят RECB-14B –2,0 л/га	8	2	6	17	0,40
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	8	2	7	17	0,42
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	8	2	10	22	0,59
10. Изолят RECB-31B- 1,5 л/га	7	2	10	22	0,58
11. Изолят RECB-31B- 2,0 л/га	9	2	8	21	0,51
12. Изолят RECB-95B- 0,5 л/га	7	3	10	21	0,52
13. Изолят RECB-95B- 1,0 л/га	7	2	8	18	0,44
14. Изолят RECB-95B- 1,5 л/га	8	3	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>0,63</b>
15. Изолят RECB-95B–2,0 л/га	<b>9</b>	2	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>0,61</b>

Данные в таблице 9 показывают, что обработка посевов гречихи в фазу начала цветения штаммами RECB-95B–2,0 л/га и RECB-95B- 1,5 л/га оказала положительное действие на формирование морфологической структуры растений. Так, от применения указанных штаммов произошло увеличение числа узлов на растении, количества соцветий, количества и массы плодов с одного растения по сравнению с контрольным и другими вариантами опыта.

### 3.6. Урожайность вариантов изучения

Полученная в наших опытах урожайность гречихи от применения различных биологических препаратов для опрыскивания посевов в различные сроки приведена в таблице 10.

Таблица 10.

Урожайность зерна гречихи в зависимости от вариантов и сроков обработки посевов культуры в 2018 г

Вариант	Урожайность зерна по срокам обработки, ц/га					
	В фазу начала цветения	Прибавка к контролю	В фазу начала плодообразования	Прибавка к контролю	В фазу начала побурения плодов	Прибавка к контролю
1. Контроль (без обработки)	9,18	-	9,75	-	9,50	-
2. Мивал-Агро – 20 г/га	12,38	3,20	11,42	1,67	10,93	1,43
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	15,79	6,61	11,83	2,08	10,69	1,19
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	12,18	3,00	10,40	0,65	9,76	0,26
5. Изолят RECB-14B – 1,0 л/га	15,10	5,92	15,21	5,46	10,89	1,39
6. Изолят RECB-14B – 1,5 л/га	13,91	4,73	11,35	1,60	10,96	1,46
7. Изолят RECB-14B – 2,0 л/га	12,04	2,86	11,65	1,90	10,88	1,38
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	11,81	2,63	11,69	1,94	10,02	0,52
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	12,83	3,65	15,67	5,92	<b>14,74</b>	<b>5,24</b>
10. Изолят RECB-31B- 1,5 л/га	14,19	5,01	15,09	5,34	14,15	4,65
11. Изолят RECB-31B- 2,0 л/га	<b>17,11</b>	<b>7,93</b>	<b>15,72</b>	<b>5,97</b>	14,49	4,99
12. Изолят RECB-95B- 0,5 л/га	13,75	4,57	13,12	3,37	11,44	1,94
13. Изолят RECB-95B- 1,0 л/га	11,28	2,10	12,35	2,60	14,15	4,65
14. Изолят RECB-95B- 1,5 л/га	<b>18,03</b>	<b>8,85</b>	<b>16,65</b>	<b>6,90</b>	<b>15,59</b>	<b>6,09</b>
15. Изолят RECB-95B–2,0 л/га	<b>18,14</b>	<b>8,96</b>	<b>19,43</b>	<b>9,68</b>	<b>15,06</b>	<b>5,56</b>
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,13	-	0,15	-	0,13	-

Обработка посевов гречихи в фазу начала цветения и плодообразования штаммами RECB-95B–2,0 л/га, RECB-95B- 1,5 л/га и RECB-31B- 2,0 л/га способствовала повышению урожайности гречихи по сравнению с другими вариантами опыта. Обработка посевов гречихи в фазу начала побурения плодов на увеличение урожайности оказывали положительное влияние штаммы RECB-95B- 1,5 л/га, RECB-95B–2,0 л/га и RECB-31B - 1,0 л/га. максимальная прибавка урожая зерна гречихи получена при обработке в фазу начала плодообразования штаммами RECB-95B–2,0 л/га и RECB-95B–1,5 л/га – 9,68 и 6,90 ц/га соответственно.

## Глава 4. Экономическая эффективность биопрепаратов при возделывании гречихи

Основной целью сельских товаропроизводителей является получение высокого урожая культуры при минимальных затратах на ее производство. Основными показателями экономической эффективности сельскохозяйственного производства считаются прежде всего такие как стоимость валовой продукции (СВП), себестоимость единицы продукции (С/С), производственные затраты (ПЗ), уровень чистого дохода (ЧД) и уровень рентабельности производства (УР), которые вычисляют по общепринятой методике, руководствуясь следующими математическими формулами:

Стоимость валовой продукции (СВП) рассчитывали по формуле:

$$\text{СВП} = \frac{\text{Ур-ть} \times \text{Цена, р/т}}{1000}, \text{ тыс. руб./га}$$

Где: СВП – стоимость валовой продукции; Ур-ть – урожайность культуры, т/га.

Себестоимость продукции считали по формуле:

$$\text{С/С} = \frac{\text{ПЗ}}{\text{Ур-ть}}, \text{ тыс. руб./т}$$

Где: С/С – себестоимость единицы продукции; ПЗ – производственные затраты (взяты из технологических карт), тыс. руб./га.

Величина чистого дохода и уровень рентабельности производства рассчитаны по формулам:

$$\text{ЧД} = \text{СВП} - \text{ПЗ}, \text{ тыс. руб./га}$$

Где: ЧД – чистый доход, тыс. руб./га.

$$\text{УР} = \frac{\text{ЧД}}{\text{ПЗ}} \times 100, \%$$

Где: УР – уровень рентабельности производства, % (Печенина, 2014; Якупова, 2009).

Полученные экономические показатели производства гречихи в наших опытах при опрыскивании посевов различными биологическими препаратами, различными нормами и в различные сроки приведены в таблицах 11 – 13.

Таблица 11.

Экономическая эффективность обработки посевов гречихи в фазу начала цветения различными биопрепаратами в 2018 г

Вариант опыта	Урожайность, т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./га	В т.ч. на препараты, руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	ЧД, тыс. руб./га	УР, %
1. Контроль (без обработки)	9,18	10,8	5,82	0,0	6,5	5,0	85,6
2. Мивал-Агро – 20 г/га	12,38	14,8	7,44	1600	6,0	7,3	98,4
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	15,79	18,8	5,92	100,0	3,8	12,9	218,2
4. Изолят RECB-14В – 0,5 л/га	12,18	14,5	5,92	100,0	4,9	8,6	145,3
5. Изолят RECB-14В – 1,0 л/га	15,10	18,1	6,03	200,0	4,0	12,1	200,5
6. Изолят RECB-14В – 1,5 л/га	13,91	16,7	6,13	300,0	4,4	10,6	172,1
7. Изолят RECB-14В – 2,0 л/га	12,04	14,4	6,23	400,0	5,2	8,2	131,1
8. Изолят RECB-31В – 0,5 л/га	11,81	14,2	5,92	100,0	5,0	8,2	139,2
9. Изолят RECB-31В – 1,0 л/га	12,83	15,4	6,03	200,0	4,7	9,3	154,7
10. Изолят RECB-31В – 1,5 л/га	14,19	16,9	6,13	300,0	4,3	10,8	176,0
11. Изолят RECB-31В – 2,0 л/га	<b>17,11</b>	20,5	6,23	400,0	<b>3,6</b>	<b>14,3</b>	<b>229,4</b>
12. Изолят RECB-95В – 0,5 л/га	13,75	16,4	5,92	100,0	4,3	10,5	177,7
13. Изолят RECB-95В – 1,0 л/га	11,28	13,4	6,03	200,0	5,4	7,4	122,9
14. Изолят RECB-95В – 1,5 л/га	<b>18,03</b>	21,6	6,13	300,0	<b>3,4</b>	<b>15,5</b>	<b>252,4</b>
15. Изолят RECB-95В – 2,0 л/га	<b>18,14</b>	21,7	6,23	400,0	<b>3,4</b>	<b>15,5</b>	<b>248,6</b>

Для расчета экономической эффективности использованы закупочные цены зерна гречихи в 2018 г 12 000 руб./т.

Так, при обработке посевов гречихи различными биопрепаратами в период начала цветения растений наиболее выгодными с экономической точки зрения оказались варианты Изолят RECB-95В- 1,5 л/га и Изолят RECB-

95В–2,0 л/га и неплохие результаты показал вариант Изолят RECB-31В- 2,0 л/га. Здесь получена максимальная урожайность зерна с минимальной себестоимостью единицы продукции, максимальным чистым доходом и наивысшим уровнем рентабельности производства.

Таблица 12.

Экономическая эффективность обработки посевов гречихи в фазу начала плодообразования различными биопрепаратами в 2018 г

Вариант опыта	Урожайность, т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./га	В т.ч. на препараты, руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	ЧД, тыс. руб./га	УР, %
1. Контроль (без обработки)	9,75	11,6	5,82	0,0	6,0	5,8	100,0
2. Мивал-Агро – 20 г/га	11,42	13,7	7,44	1600	6,5	6,2	83,9
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	11,83	14,2	5,92	100,0	5,0	8,2	139,2
4. Изолят RECB-14В – 0,5 л/га	10,40	12,5	5,92	100,0	5,7	6,6	110,8
5. Изолят RECB-14В – 1,0 л/га	15,21	182,5	6,03	200,0	0,4	12,2	202,5
6. Изолят RECB-14В – 1,5 л/га	11,35	13,6	6,13	300,0	4,0	7,4	121,2
7. Изолят RECB-14В – 2,0 л/га	11,65	13,9	6,23	400,0	5,4	7,7	123,4
8. Изолят RECB-31В – 0,5 л/га	11,69	13,9	5,92	100,0	5,1	8,0	135,1
9. Изолят RECB-31В – 1,0 л/га	<b>15,67</b>	18,7	6,03	200,0	3,9	<b>12,7</b>	<b>210,4</b>
10. Изолят RECB-31В- 1,5 л/га	15,09	18,0	6,13	300,0	4,1	11,9	193,6
11. Изолят RECB-31В- 2,0 л/га	15,72	18,8	6,23	400,0	4,0	12,6	202,4
12. Изолят RECB-95В- 0,5 л/га	13,12	15,7	5,92	100,0	4,5	9,8	165,5
13. Изолят RECB-95В- 1,0 л/га	12,35	14,8	6,03	200,0	4,9	8,7	144,8
14. Изолят RECB-95В- 1,5 л/га	<b>16,65</b>	19,9	6,13	300,0	<b>3,7</b>	<b>13,8</b>	<b>225,0</b>
15. Изолят RECB-95В–2,0 л/га	<b>19,43</b>	23,3	6,23	400,0	<b>3,2</b>	<b>17,1</b>	<b>273,7</b>

Для расчета экономической эффективности использованы закупочные цены зерна гречихи в 2018 г 12 000 руб./т.

При обработке посевов гречихи различными биопрепаратами в период начала плодообразования растений наиболее выгодными с экономической точки зрения оказались варианты Изолят RECB-95В–2,0 л/га, Изолят RECB-

95В- 1,5 л/га и неплохие результаты показал вариант Изолят RECB-31В - 1,0 л/га. Здесь получена максимальная урожайность зерна с минимальной себестоимостью единицы продукции, максимальным чистым доходом и наивысшим уровнем рентабельности производства.

Таблица 13.

Экономическая эффективность обработки посевов гречихи в фазу начала побурения плодов различными биопрепаратами в 2018 г

Вариант опыта	Урожайность, т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./га	В т.ч. на препараты, руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	ЧД, тыс. руб./га	УР, %
1. Контроль (без обработки)	9,50	11,4	5,82	0,0	6,1	5,6	95,9
2. Мивал-Агро – 20 г/га	10,93	13,1	7,44	1600	6,8	5,6	75,8
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	10,69	12,7	5,92	100,0	5,6	6,8	114,9
4. Изолят RECB-14В – 0,5 л/га	9,76	11,6	5,92	100,0	6,1	5,7	96,6
5. Изолят RECB-14В – 1,0 л/га	10,89	13,0	6,03	200,0	5,6	6,9	114,9
6. Изолят RECB-14В – 1,5 л/га	10,96	13,1	6,13	300,0	5,6	7,0	113,4
7. Изолят RECB-14В – 2,0 л/га	10,88	13,0	6,23	400,0	5,8	6,7	108,0
8. Изолят RECB-31В - 0,5 л/га	10,02	12,0	5,92	100,0	5,9	6,1	102,7
9. Изолят RECB-31В - 1,0 л/га	<b>14,74</b>	17,6	6,03	200,0	4,1	11,6	<b>192,5</b>
10. Изолят RECB-31В- 1,5 л/га	14,15	16,9	6,13	300,0	4,3	10,8	176,0
11. Изолят RECB-31В- 2,0 л/га	14,49	17,3	6,23	400,0	4,3	11,1	177,4
12. Изолят RECB-95В- 0,5 л/га	11,44	13,7	5,92	100,0	5,2	7,8	131,1
13. Изолят RECB-95В- 1,0 л/га	14,15	16,9	6,03	200,0	4,3	10,9	180,6
14. Изолят RECB-95В- 1,5 л/га	<b>15,59</b>	18,6	6,13	300,0	4,0	12,5	<b>203,4</b>
15. Изолят RECB-95В-2,0 л/га	<b>15,06</b>	18,0	6,23	400,0	4,2	11,8	<b>188,9</b>

Для расчета экономической эффективности использованы закупочные цены зерна гречихи в 2018 г 12 000 руб./т.

При обработке посевов гречихи различными биопрепаратами в период начала побурения плодов растений наиболее выгодными с экономической точки зрения оказались варианты Изолят RECB-95В- 1,5 л/га и Изолят RECB-

95В–2,0 л/га, так же неплохие результаты показал вариант Изолят RECB-31В - 1,0 л/га. Здесь получена максимальная урожайность зерна с минимальной себестоимостью единицы продукции, максимальным чистым доходом и наивысшим уровнем рентабельности производства.

## Глава 5. Условия обеспечения экологической безопасности при возделывании гречихи

### 5.1. Охрана окружающей среды

Техногенная нагрузка на почву, интенсивность которой имеет тенденцию к возрастанию, оказывает негативное влияние на функционирование агроэкосистем. Одним из ведущих факторов, ухудшающих агроэкологические свойства почв, является их загрязнение различными ксенобиотиками. Интенсификация сельскохозяйственного производства предполагает широкое применение пестицидов, что увеличивает опасность загрязнения продуктов растениеводства. Развитие биотехнологических способов защиты сельскохозяйственных растений от болезней связано с разработкой новых биопрепаратов, не только функционально эффективных, но и экологически безопасных как для человека, так и для почвенной микробиоты.

Известно, что некоторые представители бактерий родов *Pseudomonas* и *Azotobacter* выступают в качестве антагонистов широкого спектра фитопатогенных грибов, вызывающих заболевания зерновых и овощных культур. Значительный интерес исследователей вызывает также способность этих микроорганизмов стимулировать рост и развитие растений, усваивать атмосферный азот в процессе своей жизнедеятельности. В связи с этим, разработка и внедрение в сельскохозяйственную практику биологических препаратов и биологических удобрений на основе бактерий *Pseudomonas* и *Azotobacter*, приобретает особое значение (Логинов, 2004).

На сегодняшний день пестициды являются самой широко применяемой и наиболее изученной группой химических веществ. Их широкое применение обосновано огромным многообразием видов вредных биологических объектов, наносящих существенный ущерб сельскохозяйственным культурам. При этом, сдерживание численности большинства видов ВБО ниже порогового уровня возможно лишь при

помощи химических пестицидов. Химические пестициды являются ядовитыми веществами не только для человека, но и для теплокровных животных, полезных насекомых, рыб и в целом для окружающей среды. Именно с их высокой токсичностью и канцерогенностью пестицидам всегда уделялось повышенное внимание. Безопасное применение пестицидов должно осуществляться под руководством законов и правил о безопасном обращении с ядохимикатами.

Так, Мивал-Агро относится к IV классу опасности (малоопасные соединения), биологические препараты (Ризоплан), в том числе и применяемые нами в опыте штаммы относятся к третьему классу опасности для человека и группе «умеренно опасные». В сельском хозяйстве экологическую опасность представляют не только пестициды, но и животноводческие фермы, склады ядохимикатов и минеральных удобрений, отходы от применения пестицидов (тара, остатки рабочих жидкостей и т.д.). При работе с пестицидами ввиду их высокой токсичности для человека и окружающей среды, преимущество необходимо отдавать препаратам с низкой токсичностью.

И так, при планировании мероприятий по химической защите растений следует строго соблюдать регламенты их применения, технику безопасности и правила личной гигиены, что будет способствовать обеспечению сохранения экологического равновесия и безопасности человека и животных.

## **5.2. Безопасность жизнедеятельности**

Устройство взлетно-посадочных и производственных площадок (для приготовления рабочих растворов и заправки растворами пестицидов наземной аппаратуры, протравливания семян, приготовления приманок, обезвреживания техники и аппаратуры) должно производиться на расстоянии не менее 200 м от жилых, производственных и общественных зданий, животноводческих и птицеводческих ферм, водных источников, мест

концентрации полезных и диких животных, птиц и на расстоянии не менее 2 000 м от берегов рыбохозяйственных водоемов.

Производственные площадки должны иметь твердое покрытие (бетонированное), позволяющее производить их обезвреживание. Допускается использовать временные утрамбованные земляные участки. После окончания работы площадки должны обезвреживаться, перепахиваться или перекапываться. Приготовление рабочих растворов пестицидов и их смесей, заправка опыливателей и опрыскивателей должны производиться только механизированным способом на специально оборудованных площадках или стационарных заправочных пунктах. Не допускается приготовление рабочих растворов пестицидов в культивационных сооружениях и соединительных коридорах. На тепличных комбинатах, построенных по проектам, не содержащих растворных узлов, следует оборудовать специальные помещения для этих целей.

Все работы с пестицидами в жаркую погоду (от 28 С и выше) должны проводиться в ранние утренние и вечерние часы при отсутствии восходящих потоков воздуха. Опыливание растений наземной аппаратурой при скорости ветра более 3 м/с не допускается. Опрыскивание с использованием вентиляторных опрыскивателей производится при скорости ветра не более 3 м/с (мелкокапельное) и 4 м/с (крупнокапельное), с использованием штанговых тракторных опрыскивателей – при скорости ветра не более 4 м/с (мелкокапельное) и 5 м/с (крупнокапельное). Авиационное опыливание нужно проводить при скорости ветра не более 2 м/с, а авиационное опрыскивание – не более 3 м/с (мелкокапельное) и 4 м/с (крупнокапельное).

Перед внесением пестицидов необходимо проверить работу опыливателей и опрыскивателей, используя вместо ядов инертные порошки и воду: необходимо следить за исправной работой указателя уровня жидкости в емкостях опрыскивателя, чтобы избежать перелива пестицидов во время

заправки; заправку опрыскивателей следует проводить только закрытым способом по герметичным шлангам; загрузку опыливателей необходимо осуществлять при выключенном вале отбора мощности; отвертывать соединения и наконечники для прочистки следует только при отсутствии давления в системе.

При ручной обработке растений пестицидами в теплицах и тепличных комбинатах работающие должны располагаться друг от друга на расстоянии не менее 10 м. Запрещается направлять факел распыла на работающих, электротехнические установки и коммуникации.

К работе с пестицидами и агрохимикатами не допускаются лица моложе 18 лет. Работники, имеющие медицинские противопоказания, беременные и кормящие грудью женщины не допускаются к работе. Запрещается применение труда женщин при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов. Персонал, непосредственно участвующий в организации и выполнении работ по применению, транспортировке, хранению и реализации пестицидов и агрохимикатов, следует допускать к самостоятельной работе с пестицидами после прохождения медицинского осмотра, обучения, проверки знаний по вопросам охраны труда. Все работы с пестицидами 1-го и 2-го класса опасности и применение пестицидов ограниченного использования осуществляются работниками, имеющими специальную профессиональную подготовку.

Площадки для отдыха и приема пищи должны быть организованы нанимателем не ближе 200 м от границы (с наветренной стороны) обрабатываемой площадки и других мест применения пестицидов. Данные площадки необходимо оборудовать бачком питьевой воды, умывальником с мылом, медицинской аптечкой и индивидуальными полотенцами.

Для защиты организма от попадания агрохимикатов через органы дыхания, кожу и слизистые оболочки все работающие с химическими веществами должны бесплатно обеспечиваться средствами индивидуальной защиты по установленным нормам. За каждым работающим на весь период работ должен быть закреплен комплект средств индивидуальной защиты: спецодежда, спецобувь, респиратор, противогаз, защитные очки, перчатки и рукавицы. К противогазам и респираторам следует выдавать сменные коробки и патроны. Выбор средств индивидуальной защиты должен проводиться с учетом физико-химических свойств и класса опасности препаратов, характера условий труда и в соответствии с индивидуальными размерами работающего.

При работе с умеренно опасными малолетучими веществами в виде аэрозолей необходимо использовать противопылевые (противоаэрозольные) респираторы. Для защиты органов дыхания при работе с летучими соединениями и с препаратами 1-го и 2-го класса опасности необходимо использовать противогазовые, универсальные респираторы с соответствующими патронами, промышленные противогазы со сменными коробками. Для защиты от фосфор-, хлор- и других органических веществ следует применять противогазовый патрон. При отсутствии указанных респираторов и патрона к ним работы с этими веществами должны производиться в промышленных противогазах с коробками соответствующих марок, снабженных аэрозольными фильтрами. Отработанные патроны респираторов, фильтры и коробки противогазов необходимо заменять своевременно по истечении срока защитного действия и при первом появлении запаха пестицида под маской. Отработанные фильтры, коробки и патроны должны уничтожаться в отведенных для этой цели местах.

При работе с малоопасными и умеренно опасными пылевидными препаратами должна применяться спецодежда с маркировкой защитных свойств. При контакте с препаратами 1-го и 2-го класса опасности и с

растворами пестицидов должна применяться специальная одежда, изготовленная из смесовых тканей с пропиткой, и дополнительные средства индивидуальной защиты кожных покровов – фартуки, нарукавники из пленочных материалов. Для защиты рук при работе с концентрированными эмульсиями, пастами, растворами и другими жидкими формами агрохимикатов следует применять резиновые, латексные, из бутилкаучука и другие перчатки, аналогичные по защитным свойствам и гигиеническим характеристикам. Запрещается использование медицинских резиновых перчаток. Для защиты глаз следует применять защитные очки. Защитные средства по окончании каждой рабочей смены должны быть очищены. Снимать их необходимо в следующей последовательности: не снимая с рук, вымыть резиновые перчатки в обезвреживающем растворе (3-5%-й раствор кальцинированной соды, известковое молоко), промыть их в воде; снять сапоги, комбинезон, защитные очки и респиратор; снова промыть перчатки в обеззараживающем растворе и воде и снять их. Резиновые лицевые части и наружную поверхность противогазовых коробок и респираторных патронов необходимо обезвреживать мыльно-содовым раствором (25 г мыла + 5 г кальцинированной соды на 1 л воды) с помощью щетки, затем прополаскивать в чистой воде и высушивать. Лицевые части противогаза и респиратора следует дезинфицировать ватным тампоном, смоченным в 0,5%-м растворе перманганата калия или в спирте. Спецодежду ежедневно после работы необходимо очищать от пыли при помощи пылесоса, а также путем встряхивания и выколачивания. Освобожденную от пыли спецодежду следует вывешивать для проветривания и просушки под навесом или на открытом воздухе на 8-12 часов. Кроме механического удаления пестицидов и агрохимикатов со спецодежды последняя должна подвергаться периодической стирке и обеззараживанию по мере ее загрязнения, но не реже чем через 6 рабочих смен.

На границе участков, обрабатываемых и обработанных пестицидами, должны быть выставлены знаки безопасности на расстоянии в пределах видимости от одного знака до другого, которые должны контрастно выделяться на окружающем фоне. Знаки следует убирать только после окончания срока ожидания, установленного для каждого применения пестицида. Субъекты хозяйствования обязаны информировать население о времени и месте проведения работы по обработке пестицидами (за 4-5 суток) через средства массовой информации.

Не допускается применение химического метода защиты на участках с санитарно-защитной зоной менее 300 м между обрабатываемыми объектами и водоемами. При необходимости проведения обработок в санитарно-защитной зоне следует применять только среднетоксичные и малотоксичные пестициды при помощи наземной аппаратуры.

Устройство взлетно-посадочных и производственных площадок (для приготовления рабочих растворов и заправки растворами пестицидов наземной аппаратуры, протравливания семян, приготовления приманок, обезвреживания техники и аппаратуры) должно производиться на расстоянии не менее 200 м от жилых, производственных и общественных зданий, животноводческих и птицеводческих ферм, водных источников, мест концентрации полезных и диких животных, птиц и на расстоянии не менее 2 000 м от берегов рыбохозяйственных водоемов. Производственные площадки должны иметь твердое покрытие (бетонированное), позволяющее производить их обезвреживание. Допускается использовать временные утрамбованные земляные участки. После окончания работы площадки должны обезвреживаться, перепаживаться или перекапываться. Приготовление рабочих растворов пестицидов и их смесей, заправка опрыскивателей и опылителей должны производиться только механизированным способом на специально оборудованных площадках или стационарных заправочных пунктах.

Все работы с пестицидами в жаркую погоду (от 28 С и выше) должны проводиться в ранние утренние и вечерние часы при отсутствии восходящих потоков воздуха.

Опрыскивание с использованием вентиляторных опрыскивателей производится при скорости ветра не более 3 м/с (мелкокапельное) и 4 м/с (крупнокапельное), с использованием штанговых тракторных опрыскивателей – при скорости ветра не более 4 м/с (мелкокапельное) и 5 м/с (крупнокапельное). Авиационное опыливание нужно проводить при скорости ветра не более 2 м/с, а авиационное опрыскивание – не более 3 м/с (мелкокапельное) и 4 м/с (крупнокапельное).

Необходимо следить за исправной работой указателя уровня жидкости в емкостях опрыскивателя, чтобы избежать перелива пестицидов во время заправки. Заправку опрыскивателей следует проводить только закрытым способом по герметичным шлангам. Загрузку опыливателей необходимо осуществлять при выключенном вале отбора мощности. Отвертывать соединения и наконечники для прочистки следует только при отсутствии давления в системе.

## Глава 6. Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

## ВЫВОДЫ

1. Обработка растений биологическими препаратами в период вегетации способствовало повышению биологической устойчивости растений гречихи. Наиболее высокой была сохранность к уборке при обработке в периоды плодообразования и начале побурения семян составами РЕСВ – 95 В (*Pseudomonas putida*) из расчета 0,5 и 1,5 л га.

2. На накопление массы корней и их длину наиболее эффективно повлияли препараты Мивал-Агро, РЕСВ-14В с нормой 2,0 л/га и РЕСВ-95В с нормой 1,5 и 2,0 л/га в период начала побурения плодов.

3. Развитию листовой поверхности как на растении, так и на единице площади максимальный стимулирующий эффект оказала обработка посевов штаммами *Bacillus subtilis* (РЕСВ-95В – 2,0 л/га и РЕСВ-95В – 1,5 л/га).

4. Темпы роста растений и накопления сухого вещества в процессе вегетации наиболее активными были при обработке с применением штаммов РЕСВ-95В–2,0 л/га и РЕСВ-95В- 1,5 л/га. в фазе начала плодообразования.

5. Наиболее высокую продуктивность растения формировали варианты обработки препаратом *Bacillus subtilis* (штамм РЕСВ-95В с нормой 1,5 и 2,0 л/га). Максимально это преимущество проявилось при обработке растений в фазе цветения за счет увеличения числа продуктивных побегов, числа соцветий и количества завязавшихся плодов.

6. Максимальная прибавка урожая к контрольным вариантам достигается от применения препарата *Bacillus subtilis* (штамм РЕСВ-95В с нормой 2,0 л/га) в фазе плодообразования. Высокие и достоверные прибавки к контрольным вариантам получены и при внесении данного препарата в фазе начала цветения с нормой 1,5 и 2,0 л/га, а также от препарата *Streptomyces sp* (штамм РЕСВ-31В с нормой 2,0 л/га).

7. Некорневое внесение на посевах гречихи биологически активных препаратов, таких как *Bacillus subtilis* (штамм РЕСВ-95В), *Streptomyces sp* (штамм РЕСВ-31В) повышает экономическую эффективность более чем в 2

раза. Максимальный стимулирующий эффект достигается при обработке препаратом *Bacillus subtilis* (штамм РЕСВ-95В с нормой 2,0 л/га).

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

В засушливых условиях вегетационного периода при возделывании гречихи в условиях Предкамья Республики Татарстан применять некорневое внесение штамма RECB-95B с нормой 2,0 л/га, обладающего ростостимулирующим и адаптогенным эффектом.

## Список использованной литературы

1. Амелин А.В. Адаптивный потенциал фотосинтеза и продукционного процесса у местных форм и сортообразцов гречихи (*Fagopyrum esculentum Moench*) разных периодов селекции / А.В. Амелин, А.Н. Фесенко, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Том 51. - №1. – С. 79-88.
2. Броваренко С.У. Возделывание гречихи в Западной Сибири / С.У. Броваренко // Новосибирск. - 1970. – 136 с.
3. Важов В.М. Состояние и пути повышения производства зерна гречихи в лесостепи Алтая / В.М. Важов, В.Н. Козил, А.В. Одинцев // Фундаментальные исследования. – 2011. - №11. –Ч.4. – С. 752 – 756.
4. Гибадуллина Ф. Что посеешь, то и пожнешь. Или актуальное интервью в преддверии нового посевного сезона / Ф. Гибадуллина // Известия Татарстана. – №20 (878). – 2009.
5. Глазова З.И. Оценка некоторых элементов агротехники гречихи / З.И. Глазова, В.М. Новиков // Земледелие. – 2012. - №5. – С. 17 – 20.
6. Глазова З.И. Оценка влияния некорневых подкормок на урожайность гречихи в системе «сорт – подкормка – погодные условия» / З.И. Глазова // Земледелие. – 2016. - №4. – С. 22 - 24.
7. Глазова З.И. Урожайность новых сортов гречихи в зависимости от погодных условий и удобрения / З.И. Глазова // Земледелие. – 2014. - №4. – С. 40 – 42.
8. Заикин В.В. Структурные особенности формирования листовой поверхности растений у сортообразцов гречихи разных периодов селекции / В.В. Заикин, А.В. Амелин, А.Н. Фесенко // Вестник ОрелГАУ. – 2016. - №2(59). – С. 113 – 119.
9. Замяткин Ф.Е. Влияние разнокачественности легитимного опыления на плодообразование гречихи / Ф.Е. Замяткин // Селекция и агротехника гречихи. – Орел. – 1970. – С. 196 – 205.
10. Кадырова Ф.З. Селекция гречихи в Республике Татарстан / Ф.З.

Кадырова // Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – Казань. – 2003. – С. 265.

11. Кадырова Ф.З. Пути повышения урожайности гречихи в засушливых регионах России / Ф.З. Кадырова, А.В. Попов // Достижения науки и техники. – 2007. - №3. – С. 9 – 11.

12. Кокорина А.Л., Кожемяков А.П. Бобоворизобиальный симбиоз и применение микробиологических препаратов комплексного действия – важный резерв повышения продуктивности пашни. – СПб.: издательство Санкт-Петербургский ГАУ, 2010. – 50 с.

13. Логинов О.Н. Новые микробиологические препараты для сельского хозяйства и восстановления окружающей среды / О.Н. Логинов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Уфа. – 2004. – 720 с.

14. Мамсиров Н.И. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании зерновых культур / Н.И. Мамсиров, О.А. Благополучная, Н.А. Мамсиров // Земледелие. – 2014. - №5. – С. 24 – 25.

15. Мамсиров Н.И. Биопрепараты при возделывании зерновых культур в Адыгее / Н.И. Мамсиров, О.А. Благополучная, З.Ш. Дагужиева, Н.И. Девтерова // Новые технологии. – 2016. - №1. – с.122 – 127.

16. Наполова Г.В. Отношение растений видов и сортов гречихи к абиотическим факторам / Г.В. Наполова, В.В. Наполов // Вестник ОрелГАУ. – 2007. - №3. – С. 32 – 36.

17. Нарушева Е.А. Биологическая система стабилизации плодородия чернозема выщелоченного при выращивании гречихи в лесостепи среднего Поволжья / Е.А. Нарушева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - №1. – С.31-33.

18. Новиков В.М. Оптимизация технологических адаптеров возделывания гречихи / В.М. Новиков, З.И. Глазова // Актуальные вопросы выращивания и переработки гречихи. Вестник ОрелГАУ. – 2010. - №4. – С.34 – 39.

19. Онищенко Ю.В. Влияние способа посева гречихи на черноземных почвах Волгоградской области / Ю.В. Онищенко, Н.Ю. Петров // Вестник Алтайского ГАУ. – 2017. - № 1(147). – С. 20 – 24.
20. Панков Д.М. Элементы технологии возделывания и опыление гречихи посевной в лесостепи (Алтайский край) / Д.М. Панков, В.М. Важов, В.Н. Козил // Вестник ИрГСХА. – Вып. 40. – С. 36 – 42.
21. Парахин Н.В. Гречиха: биологические возможности и пути их реализации / Н.В. Парахин // Вестник ОрелГАУ. – 2010. - №4(25). – С. 4-8.
22. Переведенцев Ю.П. Основные особенности климата последних десятилетий на территории Татарстана / Ю.П. Переведенцев, Б.Г. Шерстюков, Э.П. Наумов, М.А. Верещагин, Ю.Г. Хабутдинов, Н.В. Исмагилов, В.Д. Тудрий // Ученые записки Казанского государственного университета. – Т.150. – Кн.4. – 2008. – 21 – 33.
23. Петрова С.Н. Микробные препараты как способ эффективных растительно – микробных систем / С.Н. Петрова, Н.В. Парахин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. - № 2(6). – С. 86 – 91.
24. Печенина Т.С. Методология оценки экономической эффективности применения ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / Т.С. Печенина // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2014. - №2. – С.88-92.
25. Прянишников Д.Н. Некоторые биологические и анатомические особенности корней гречихи / Д.Н. Прянишников // Докл. ТСХА. – 1962. – т.77. – С. 121 – 125.
26. Савицкий К.А. Гречиха / К.А. Савицкий // – Москва. – 1970. – 312 с.
27. Стебаков В.А. Гречиха в условиях биологизации земледелия центрально-черноземного региона / В.А. Стебаков, В.Н. Наумкин, И.И. Драп // Вестник Брянского государственного университета. – 2012. - № 2(2). – С. 45-48.
28. Фесенко А.Н. Производство гречихи в России: состояние и

перспективы / А.Н. Фесенко, Г.Е. Мартыненко, С.Н. Селихов // Земледелие. - №5. – 2012. – С.12-14.

29. Филин В.В. Влияние насекомых – опылителей на структуру урожая гречихи в зависимости от способов посева / В.В. Филин, Г.С. Егорова // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. - №1(29). – С. 25-30.

30. Якупова Р.А. Экономическая эффективность возделывания гречихи / Р.А. Якупова // Аграрная наука. – 2009. - № 1. – С. 4-6.

31. Slattery R.A., Ort D.R. Photosynthetic energy conversion efficiency: setting a baseline for gauging future improvements in important food and biofuel crops. *Plant Physiol.*, 2015, 168:383-392 (doi: 10.1104/pp.15.00066).

32. Monteith J.L., Moss C.J. Climate and efficiency of crop production in Britain. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 1977, 281: 277-294 (doi: 10.1098/rstb. 1977.0140).

33. Kraft S.E., Dharmadhikari P. Variation in the relationship between corn yield and climate in a sample of counties in Illinois 1951-1980. *Transactions of the Illinois State Academy of Science*, 1984, 3-4: 219-228.

34. Kreft, I. Breeding of determinate buckwheat [ext] / I. Kreft // *Fagopirum*. – 1989. - №9. – P.57-59.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## МИВАЛ-АГРО

Мивал-Агро помогает решить одну из важнейших проблем в агрономии на данный момент – отрицательное влияние стрессовых факторов на растение. Мивал-Агро выполняет сразу несколько важных функций: в первую очередь это защита от неблагоприятных воздействий окружающей среды, снятие стрессовой нагрузки с растения, а также улучшение транспорта питательных элементов и ускорение обменных процессов внутри клетки. Таким образом, Мивал-Агро, в отличие от существующих стимуляторов роста растений, обладает более широким спектром биологического действия, а по специфическому механизму действия не имеет аналогов. Ускоряет рост и развитие растения, повышает продуктивность, формирует урожай более высокого качества.

Кремний – основа планеты Земля – по распространенности второй после кислорода. Кремний, как гарант стабильности, наделенный уникальными свойствами защиты живых организмов. «Никакой организм не может существовать без кремния» В.И.Вернадский

Функции 1. Защита от неблагоприятных воздействий окружающей среды (как биотических, так и абиотических). Мивал-Агро повышает устойчивость к стрессам и быстро восстанавливает растения, подвергшиеся стрессу (любые виды стрессов – физические, химические, радиационные, поражение болезнями и вредителями).

2. Транспортная функция. Мивал-Агро улучшает проникновение питательных веществ и фитогормонов внутрь клетки. Высокая мембранопроникающая способность хлорметилсилатрана и стимуляция на клеточном уровне позволяет использовать низкие концентрации препарата (5-20 г/т семян и 10-20 г/га по вегетирующим растениям).

3. Запуск биологических процессов внутри клетки. Мивал-Агро прямо воздействует на синтез АТФ, способствует активизации энергетических процессов, что оказывает непосредственное воздействие на ускорение обмена веществ, поддержание естественного иммунитета и тонуса клетки.

Механизм действия Силатран, входящий в состав Мивал-Агро, обладает высоким дипольным моментом, легко проникает в клетку и облегчает транспорт фитогормонов и элементов питания через мембрану, а также пролонгирует действие фитогормонов, в частности ауксина, второго действующего вещества. Также действует на энергетику клетки растения, заставляет ее работать. Кремний в соединении силатрана выступает в роли активатора физиологических процессов в клетке, облегчает выброс шлаков и ускоряет процессы метаболизма, обеспечивает функциональную активацию клеточных органелл. В клетке кремний способствует образованию соединений, которые связывают свободную воду и превращают ее, в своего рода, гель, и тем самым повышают водоудерживающую способность клетки и растения в целом. Таким образом, кремний препятствует образованию

кристаллов льда при заморозках и испарению воды при высоких температурах в засуху.

Почему сельхозпроизводители выбирают «Мивал-Агро»? Уникальный механизм действия, помощь растению противостоять стрессам; Высокая биологическая эффективность; Экологическая и генетическая безопасность; Простота использования; Низкие нормы расхода; Содержание действующего вещества 100%; Кристаллический порошок, полностью растворимый в воде; Совместимость со всеми удобрениями, средствами защиты растений; Длительный срок хранения; Пролонгированное действие на растения; Зарегистрирован для применения на широком спектре культур.

**РИЗОПЛАН, Ж**

Действующее вещество:

<i>Pseudomonas fluorescens</i> штамм AP-33	1 млрд КОЕ/мл
Препаративная форма	Жидкость
Химический класс	Бактериальные фунгициды + биологические пестициды
Способ проникновения	<a href="#">Контактный пестицид</a>
Действие на организмы	<a href="#">Пестицид</a> , <a href="#">фунгицид</a>
Класс опасности для человека	3В
Класс опасности для пчел	3
Производство	Российская Федерация
Упаковка	Канистра 5л.
Срок хранения	30 суток с даты изготовления
Регистрант	ООО “БИОПЕСТИЦИДЫ”
Производитель	
Номер государственной регистрации	249-02-297-1 249-02-297-1/61
Дата окончания срока регистрации	30.03.2024

**Ризоплан** – биологический препарат, который эффективен против гельминтоспориозной гнили, мучнистой росы, бурой ржавчины, пятнистостей, фитофтороза картофеля, серой и плодовой гнилей на плодовых и ягодниках, черной ножки, слизистого и сосудистого бактериозов капусты, обладает биостимулирующим и фунгицидным действиями.

***Преимущества препарата***

- способствует повышению урожайности на 10-12 %, по сравнению с контрольными значениями;
- повышает сопротивляемость растений к болезням и неблагоприятным воздействиям;
- может применяться в любую фазу развития растений;
- способствует повышению качества зерна – содержание белка в зерне увеличивается на 10-15-20%;
- повышает всхожесть семян;
- улучшает плодородие почвы, способствует восстановлению микробиоценоза;
- не вызывает привыкания к данному препарату, что позволяет проводить обработки неоднократно, до получения положительного результата;
- способствует получению экологически чистых продуктов;
- совместим с основными химическими препаратами, кроме ртутисодержащих.

## Регламенты применения Ризоплана

Норма применения препарата	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)	Сроки выхода для ручных (механизированных работ)
0,5 -1,0	Пшеница озимая	Бурая ржавчина, септориоз, мучнистая роса	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 200 л/га	- (1)	-(-)
0,5-1,0	Пшеница яровая	Мучнистая роса, ржавчина бурая, септориоз	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200 л/га	- (1)	-(-)
0,5-1,0	Пшеница яровая	Гельминтоспориозная корневая гниль, фузариозная корневая гниль, плесневение семян	Протравливание семян в день посева или за 1-2 дня до посева. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)	-(-)
0,5-1,0	Ячмень яровой	Мучнистая роса, темно-бурая пятнистость, сетчатая пятнистость, ринхоспориоз	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200 л/га.	- (1)	-(-)
0,5-1,0	Ячмень яровой	Гельминтоспориозная корневая гниль, фузариозная корневая гниль, сетчатая и темно-бурая пятнистости, плесневение семян	Протравливание семян в день посева или за 1-2 дня до посева. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)	-(-)
2,0	Свекла сахарная	Церкоспороз, мучнистая роса, пероноспороз	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га	- (1-2)	-(-)
1,0	Картофель	Фитофтороз, ризоктониоз, макроспориоз	Обработка клубней до или во время посадки. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	- (1)	-(-)
2,0	Капуста	Черная ножка, сосудистый бактериоз	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300-400 л/га	- (2-3)	-(-)
5,0	Яблоня	Парша, монилиоз	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га	- (4)	-(-)
4,0	Виноград	Милдью, оидиум, серая гниль	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га	- (4)	-(-)
4,0	Земляника	Серая гниль	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га	- (2)	-(-)

**ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА**

Культура:	гречиха		
Фактор А:	Обработка посевов		
Год исследований:	2018		
Градация фактора	15		
Исследуемый показатель:	урожайность при опрыскивании в фазу начала цветения		ц/га
Количество повторностей:	3		
Руководитель	Кадырова Ф.З.		

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1. Контроль (без обработки)	9,18	9,93	9,60	9,97
2. Мивал-Агро – 20 г/га	12,38	12,36	13,08	12,54
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	15,79	16,94	14,45	18,5
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	12,18	12,89	10,98	11,86
5. Изолят RECB-14B –1,0 л/га	15,10	15,14	14,98	14,18
6. Изолят RECB-14B –1,5 л/га	13,91	13,32	13,63	13,64
7. Изолят RECB-14B –2,0 л/га	12,04	13,65	12,34	11,83
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	11,81	11,37	12,93	12,08
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	12,83	13,09	13,19	13,9
10. Изолят RECB-31B- 1,5 л/га	14,19	14,18	12,47	14,81
11. Изолят RECB-31B- 2,0 л/га	17,11	15,55	14,61	17,43
12. Изолят RECB-95B- 0,5 л/га	13,75	12,95	13,00	12,63
13. Изолят RECB-95B- 1,0 л/га	11,28	12,31	10,93	10,93
14. Изолят RECB-95B- 1,5 л/га	18,03	16,65	14,99	19,05
15. Изолят RECB-95B–2,0 л/га	18,14	16,58	18,60	16,97

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1. Контроль (без обработки)	4	16,42	2,958200455	1,719942	0,859970987	5,237339
2. Мивал-Агро – 20 г/га	4	12,59	0,113200016	0,336452	0,168226048	1,336188
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	4	9,67	0,134199992	0,366333	0,183166578	1,894174
4. Изолят RECB-14B – 0,5 л/га	4	11,9775	0,627492249	0,792144	0,39607203	3,306801
5. Изолят RECB-14B –1,0 л/га	4	17,5725	0,908625364	0,953218	0,4766092	2,712245
6. Изолят RECB-14B –1,5 л/га	4	13,625	0,058166705	0,241178	0,120588876	0,885056
7. Изолят RECB-14B –2,0 л/га	4	12,465	0,667899728	0,817251	0,408625662	3,278184
8. Изолят RECB-31B - 0,5 л/га	4	16,175	1,763034225	1,327793	0,663896501	4,104461
9. Изолят RECB-31B - 1,0 л/га	4	17,18	3,098799944	1,760341	0,880170405	5,123227
10. Изолят RECB-31B- 1,5 л/га	4	13,9125	1,011624932	1,005796	0,502897859	3,614719
11. Изолят RECB-31B- 2,0 л/га	4	12,0475	0,431758493	0,657083	0,328541666	2,727052
12. Изолят RECB-95B- 0,5 л/га	4	13,0825	0,224891648	0,474227	0,237113714	1,812449
13. Изолят RECB-95B- 1,0 л/га	4	11,3625	0,426225096	0,652859	0,326429576	2,872868
14. Изолят RECB-95B- 1,5 л/га	4	13,2525	0,209358186	0,457557	0,228778377	1,726304
15. Изолят RECB-95B–2,0 л/га	4	14,85	0,204133287	0,451811	0,225905553	1,521249
По опыту	60	13,7455	5,582549572	2,362742	0,305028677	2,219117

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	329,3702	59				100
Повторений	4,06696	3				1,234769
Вариантов	290,8575	14	20,77553177	25,33177	1,899999976	88,30716
Случайное	34,44577	42	0,820137501			10,45807
	Ош.ср.=	0,452807	Точ.опыта%=	3,294221	Ош. разности=	0,638458
	Кр.Стьюдента=	2	НСР=	1,276916		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

## ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	гречиха		
Фактор А:	Обработка посевов		
Год исследований:	2018		
Градация фактора	15		
Исследуемый показатель:	урожайность при опрыскивании в фазу начала плодообразования		ц/га
Количество повторностей:	3		
Руководитель	Кадырова Ф.З.		

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1. Контроль (без обработки)	9,75	9,72	9,79	9,74
2. Мивал-Агро – 20 г/га	11,42	11,97	11,48	10,88
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	11,83	12,25	11,04	10,66
4. Изолят RECB-14В – 0,5 л/га	10,40	10,48	10,50	10,44
5. Изолят RECB-14В –1,0 л/га	15,21	17,91	14,52	15,86
6. Изолят RECB-14В –1,5 л/га	11,35	11,23	10,96	11,16
7. Изолят RECB-14В –2,0 л/га	11,65	10,64	11,20	10,87
8. Изолят RECB-31В - 0,5 л/га	11,69	13,47	13,79	11,95
9. Изолят RECB-31В - 1,0 л/га	15,67	13,61	15,25	17,05
10. Изолят RECB-31В- 1,5 л/га	15,09	14,61	15,05	13,84
11. Изолят RECB-31В- 2,0 л/га	15,72	15,94	15,01	16,98
12. Изолят RECB-95В- 0,5 л/га	13,12	11,36	11,45	14,88
13. Изолят RECB-95В- 1,0 л/га	12,35	11,9	12,64	11,16
14. Изолят RECB-95В- 1,5 л/га	16,65	18,82	17,21	16,23
15. Изолят RECB-95В–2,0 л/га	19,43	18,39	22,78	18,5

## Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1. Контроль (без обработки)	4	19,775	4,23096848	2,056931734	1,028465867	5,200839
2. Мивал-Агро – 20 г/га	4	6,295	0,09590002	0,309677273	0,154838637	2,459708
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	4	11,445	0,52550006	0,724913836	0,362456918	3,166946
4. Изолят RECB-14В – 0,5 л/га	4	10,455	0,00196668	0,044347234	0,022173617	0,212086
5. Изолят RECB-14В –1,0 л/га	4	15,875	2,13989925	1,462839484	0,731419742	4,607368
6. Изолят RECB-14В –1,5 л/га	4	17,2275	1,28829181	1,135029435	0,567514718	3,294237
7. Изолят RECB-14В –2,0 л/га	4	15,395	2,00729966	1,416792035	0,708396018	4,601468
8. Изолят RECB-31В - 0,5 л/га	4	12,725	1,12036717	1,058473945	0,529236972	4,159033
9. Изолят RECB-31В - 1,0 л/га	4	15,9125	0,66395783	0,814836085	0,407418042	2,560365
10. Изолят RECB-31В- 1,5 л/га	4	11,175	0,02670002	0,163401425	0,081700712	0,731103
11. Изолят RECB-31В- 2,0 л/га	4	11,09	0,19219975	0,438405931	0,219202965	1,976582
12. Изолят RECB-95В- 0,5 л/га	4	12,7025	2,76229239	1,662014604	0,831007302	6,542077
13. Изолят RECB-95В- 1,0 л/га	4	12,0125	0,415692	0,644741833	0,322370917	2,683629
14. Изолят RECB-95В- 1,5 л/га	4	14,6475	0,33709168	0,58059597	0,290297985	1,981894
15. Изолят RECB-95В–2,0 л/га	4	11,4375	0,19882503	0,445897996	0,222948998	1,949281
По опыту	60	13,21133	11,167304	3,341751575	0,43141827	3,265517

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fта6095.	Влияние %
Общее	658,8708	59				100
Повторений	0,216894	3				0,032919
Вариантов	610,85	14	43,6321411	38,33465958	1,899999976	92,71164
Случайное	47,804	42	1,13819039			7,255442
	Ош.ср.=	0,53343	Точ.опыта%=	4,037670135	Ош. разности=	0,752136
	Кр.Стьюдента=	2	НСР=	1,504272699		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!

## ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	гречиха		
Фактор А:	Обработка посевов		
Год исследований:	2018		
Градация фактора	15		
Исследуемый показатель:	урожайность при опрыскивании в фазу начала побурения плодов		ц/га
Количество повторностей:	3		
Руководитель	Кадырова Ф.З.		

Варианты	Повторения			
	1	2	3	4
1. Контроль (без обработки)	9,50	10,40	9,72	10,08
2. Мивал-Агро – 20 г/га	10,93	10,90	10,79	9,56
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	10,69	10,47	10,87	11,71
4. Изолят RECB-14В – 0,5 л/га	9,76	10,97	10,37	10,24
5. Изолят RECB-14В –1,0 л/га	10,89	11,43	9,43	12,38
6. Изолят RECB-14В –1,5 л/га	10,96	10,89	11,04	10,96
7. Изолят RECB-14В –2,0 л/га	10,88	12,02	11,75	11,89
8. Изолят RECB-31В - 0,5 л/га	10,02	10,62	10,87	10,84
9. Изолят RECB-31В - 1,0 л/га	14,74	17,13	16,30	15,54
10. Изолят RECB-31В- 1,5 л/га	14,15	13,77	12,19	16,29
11. Изолят RECB-31В- 2,0 л/га	14,49	16,27	13,89	14,72
12. Изолят RECB-95В- 0,5 л/га	11,44	11,12	11,00	11,79
13. Изолят RECB-95В- 1,0 л/га	14,15	14,47	14,65	15,12
14. Изолят RECB-95В- 1,5 л/га	15,59	15,58	15,55	15,64
15. Изолят RECB-95В–2,0 л/га	15,06	15,65	13,22	17,10

## Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1. Контроль (без обработки)	4	11,635	0,265500128	0,515267074	0,257633537	2,214298
2. Мивал-Агро – 20 г/га	4	10,545	0,43483305	0,659418702	0,329709351	3,126689
3. Стандарт Ризоплан – 0,5 л/га	4	10,935	0,29370001	0,541940987	0,270970494	2,478011
4. Изолят RECB-14В – 0,5 л/га	4	11,0325	1,520691514	1,233163238	0,616581619	5,588775
5. Изолят RECB-14В –1,0 л/га	4	14,1	2,851868391	1,688747525	0,844373763	5,988466
6. Изолят RECB-14В –1,5 л/га	4	15,49	2,626865149	1,620760679	0,81038034	5,231636
7. Изолят RECB-14В –2,0 л/га	4	9,925	0,157433167	0,396778494	0,198389247	1,998884
8. Изолят RECB-31В - 0,5 л/га	4	10,5875	0,155558169	0,394408643	0,197204322	1,862615
9. Изолят RECB-31В - 1,0 л/га	4	14,8425	1,028091908	1,013948679	0,506974339	3,415694
10. Изолят RECB-31В- 1,5 л/га	4	10,1525	0,359824896	0,599854052	0,299927026	2,954218
11. Изолят RECB-31В- 2,0 л/га	4	14,5975	0,164091706	0,405082345	0,202541173	1,387506
12. Изолят RECB-95В- 0,5 л/га	4	11,3375	0,125491649	0,354248017	0,177124009	1,562285
13. Изолят RECB-95В- 1,0 л/га	4	15,9275	1,048357606	1,023893356	0,511946678	3,214231
14. Изолят RECB-95В- 1,5 л/га	4	10,335	0,248033375	0,4980295	0,24901475	2,409431
15. Изолят RECB-95В–2,0 л/га	4	15,2575	2,579758167	1,606162548	0,803081274	5,263518
По опыту	60	12,44667	5,56621027	2,359281778	0,30458197	2,447097

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	328,4064	59				100
Повторений	6,323117	3				1,925394
Вариантов	286,826	14	20,48757362	24,40572166	1,899999976	87,33875
Случайное	35,25723	42	0,83945781			10,73585
	Ош.ср.=	0,45811	Точ.опыта%=	3,680581093	Ош. разности=	0,645935
	Кр.Стьюдента=	2	НСР=	1,291869283		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!