

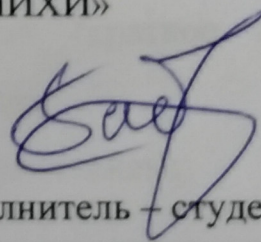
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра «Общее земледелие,
защита растений и селекция»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

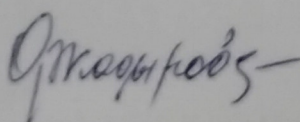
на тему: «ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ И
РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ГРЕЧИХИ»



Исполнитель – студент IV курса
агрономического факультета
Габитов Муса Маратович

Научный руководитель –

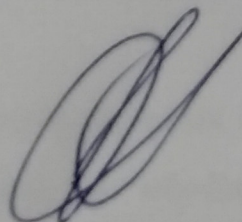
д.с.-х.н., профессор



Кадырова Ф.З.

Допущена к защите –

зав. кафедрой, д.с.-х.н., профессор



Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите,
протокол №12 от 09.06.2020

Казань – 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I ГЛАВА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ	5
1.1. Народно-хозяйственное значение гречихи	5
1.2. Биологические особенности, лимитирующие урожайность гречихи в условиях Среднего Поволжья	7
1.3. Приемы повышения урожайности гречихи в засушливых условиях	10
1.4. Эффективность применения биологических препаратов при возделывании сельскохозяйственных растений	14
II ГЛАВА. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	17
III ГЛАВА. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	20
3.1. Полевая всхожесть растений.....	20
3.2. Морфологический потенциал растений гречихи.....	21
3.3. Фотосинтетическая деятельность растений	22
3.4. Биологическая продуктивность растений и урожайность вариантов опыта.	25
3.5. Качество урожая.....	26
IV ГЛАВА. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГРЕЧИХИ. ..	29
V ГЛАВА. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГРЕЧИХИ.	33
VI ГЛАВА. ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ	37
ВЫВОДЫ.....	39
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие и внедрение экологически ориентированных систем сельского хозяйства, получение экологически чистых продуктов питания является одним из наиболее перспективных направлений развития современного сельского хозяйства. Необходимо используя достижения науки, накопленный поколениями земледельцев опыт, обеспечить широкое внедрение в сельскохозяйственное производство экологически ориентированных систем землепользования, при которых обеспечивается высокий и стабильный уровень сельскохозяйственного производства, не наносится урон окружающей среде.

Кроме того, резкое сокращение применения в сельском хозяйстве минеральных удобрений делает необходимым поиск альтернативных источников улучшения минерального питания сельскохозяйственных культур.

В последнее время в нашей стране и за рубежом разработан целый ряд биопрепаратов на основе различных штаммов бактерий и грибов, обладающих комплексом полезных свойств, для повышения почвенного плодородия и продуктивности культурных растений, повышения качества урожая, снижения норм внесения минеральных удобрений и пестицидов. Микробиологические препараты, используемые в земледелии, не оказывают отрицательного эффекта на рост и развитие растений. Они регулируют нормальное функционирование почвенной и ризосферной микрофлоры, режим питания растений, защиту растений от болезней и вредителей. Кроме того, некоторые составы из микробных препаратов обладают выраженным адаптогенным эффектом и снижают влияние неблагоприятных условий среды на рост и развитие растений.

Создание микробно-растительных систем и их широкое использование позволит в будущем обеспечить малозатратный и экологически безопасный уровень сельскохозяйственного производства.

Сегодня применение микробных препаратов в земледелии России обеспечивает экономию до 1 млн тонн азотных удобрений в год, оптимизацию фосфорного питания растений.

Самая важная и ценная продовольственная культура в Республике Татарстан - это гречиха. Гречневая крупа пользуется огромным спросом у населения, например, как полноценная пищевая продукция, содержащая легкоусвояемые белки, жиры и углеводы. Благодаря подавляющему количеству легкодоступных в половинном количестве и добавленных в их состав белков гречиха является более ценным продуктом, чем белки злаков. Их аминокислотный состав хорошо сбалансирован и характеризуется более высоким содержанием. Однако урожаи гречихи сильно подвержены влиянию неблагоприятных условий среды, особенно в регионах неустойчивого земледелия, в таких как Среднее Поволжье и в т.ч. Республика Татарстан. Поэтому разработка приемов оптимизации условий роста и развития растений гречихи, в том числе и за счет совершенствования питания растений современными высокоэффективными микробиологическими средствами, является актуальной задачей сельскохозяйственной науки.

Целью наших исследований было изучение влияния обработки семян и оценка эффективности применения микробиологических составов на рост и развитие растений гречихи.

Для этого был заложен полевой опыт по изучению эффективности обработки семян гречихи суспензией штаммов *Streptomyces* с различными нормами внесения. Это род грамположительных бактерий, распространенных в основном в почве и в остатках растений, характеризуется сложным вторичным метаболизмом. Данные микроорганизмы производят большое число антибиотиков, способных подавлять фитопатогенную микрофлору и тем самым стимулировать процессы роста и развития растений.

I ГЛАВА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ

1.1. Народно-хозяйственное значение гречихи

Гречиха является одной из основных крупяных культур: из ее зерна изготавливаются крупа - ядрица – цельное зерно; продел – дробленое зерно с нарушенной структурой; смоленская крупа – сильно измельченное зерно, а также гречневая мука. Шелуха и семенные оболочки гречки используют в качестве наполнителя для специальных ортопедических подушек. Солома гречихи используется в пищевой промышленности для производства безопасного для здоровья красителя (Вильдфлуш, 2013).

Достоинства гречихи определяются повышенным содержанием веществ, характеризующихся высокими питательными, вкусовыми и диетическими свойствами. Содержание белка в крупе составляет более 12%, но по питательности и усвояемости он значительно превосходит белок зерновых злаковых культур, приближаясь к белку животного происхождения, о чем свидетельствует содержание незаменимых аминокислот, таких как аргинин (12,7%), лизин (7,9%), цистин(1,0%) и др. Кроме того, в ее состав входит лимонная, малеиновая и щавелевая кислоты, которые способствуют лучшей переваримости пищи. Содержание углеводов, представленных в основном крахмалом, составляет 65...70%, содержание жира – 3%. Жир гречихи относится к невысыхающим маслам (йодное число меньше 85), поэтому гречневая крупа не прогоркнет даже при длительном хранении, а содержание клетчатки понижается на 1,5...2,0%(Анохина, 2016).

Наличие в плодах гречихи таких элементов, как фосфор, кальций, калий, железо, медь, цинк, йод, бор, кобальт, никель и других приумножает ее значение. Например, медь способствует образованию гемоглобина эритроцитов, недостаток ее обычно приводит к малокровию.

Гречневая крупа богата фолиевой кислотой, которая стимулирует кроветворение и устойчивость организма к неблагоприятным факторам

внешней среды. На фармацевтическом рынке особое место занимают лекарственные препараты, основанные на сырье из гречихи. Рутин, содержащийся в гречневой крупе, опять же, способен ослабить работу сердца, уменьшить гибель тканей, обморожение, и может быть рекомендован для работников, вступающих в контакт с радиоактивными материалами и рентгеновскими лучами, так как эти элементы снижают свое вредное воздействие.

Гречишный мед обладает высокими целебными свойствами и применяется при заболеваниях печени, легких, сахарном диабете, атеросклерозе, малокровии, желудочно-кишечных, сердечно-сосудистых, кожных и других заболеваниях.(Анохина, 2016).

На корм животным можно использовать солому, мякину, отходы,получаемые от переработки гречихи на крупу и муку. Особенно ценным кормом является гречиха для птицеводства: увеличивается яйценоскость и улучшается качество мяса. Зеленую массу и солому скармливать сельскохозяйственным животным со светлым кожным покровом, необходимо с известной осторожностью.Наличие в растениях гречихи вещества фагопирина вызывает уживотных светлой масти так называемую «гречишную болезнь», проявляющуюся в покраснении кожи и выпадении волос. Предотвратить заболевание можно, если гречневую полосу и соломускармливать в смеси и попеременно с другими кормами, добавляя не более 10%. В такой же или даже в несколько большей пропорциииследует ее и силосовать (Глухов, 1974).

Велико и агротехническое значение культуры. Это один из лучших сидератов. Запаханые в почву 200 ц зеленой массы (средний показатель) эквивалентны в пересчете на минеральные удобрения 6 ц сульфата аммония, 2,8 ц суперфосфата и 5,5 ц калийной соли.

Гречиха лучше другихзерновых очищает поле от сорняков, при этом улучшаются агрофизические свойства почвы. Гречиху можно использовать в качестве страховой культуры. Поскольку теплолюбивые культуры с

коротким вегетационным периодом могут быть посеяны довольно поздно, то состояние озимых культур после перезимовки вполне объяснимо. Гречиху можно также использовать для поукосных и пожнивных посевов (Важов, 2014).

1.2. Биологические особенности, лимитирующие урожайность гречихи в условиях Среднего Поволжья

Семена гречихи начинают прорастать при температуре 7-8 °С. Равномерные всходы появляются при 15 °С через 7-8 дней, при 12 °С — через 10 дней. Температурные границы роста и развития сжаты.

В исследованиях А.Т. Хуснутдиновой (Хуснутдинова, 2009) показано, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья посев гречихи следует проводить во второй половине II декады мая. Год с затянувшейся весенне-летней засухой, это лучшее время для посева гречихи, которое приходится на середину июня.

Весенние заморозки до -1,5 °С могут нанести вред сеянцам и при температуре -2 °С они погибнут. При температурах ниже 12-13 °С рост гречихи значительно замедляется. Температура выше 25 °С, тоже страдает, особенно в стадии цветения. В это время растения могут страдать от сухой и от холодной дождливой погоды, при этом сахар в нектарниках становится концентрированным и не доступным для пчел, нектар высыхает.

Оптимальными для гречихи считаются температуры воздуха, близкие к 20 °С (18-25 °С). В период цветения благоприятна теплая погода с переменной облачностью, температура 20-25 °С, относительная влажность не менее 60% и незначительный ветер. Такая погода способствует выделению цветками нектара.

Гречиха относится к влаголюбивым растения. Расход воды в 2-3 раза выше, чем у проса. Транспирационный коэффициент равен 480-540

Критический период относительно почвенной и атмосферной влаги — от цветения до налива плодов.

Прорастание семян начинается, когда поглощается 50% воды в семенной массе. Расход воды в период от появления всходов до цветения составляет 11%, до цветения, от созревания-89%.

Гречиха, растение короткого дня. Расти и развиваться при хорошем освещении 17-19 часов в течение всего дня. Короткие дневные часы и поздние посевы приводят к сокращению вегетационного периода, растение мало растёт, особенно в позднеспелых типах.

Гречиха малочувствительна к кислотности почвы, оптимальная реакция рН 5-7,5. Опыты О.К. Кедрова-Зихмана(Кедров-Зихман, 2018)показали, что урожайность гречихи при рН 4,78 составила 32,5 г/сосуд, при рН 5,3 — 53,5 г/сосуд, при рН 7,15 — 55,7 г/сосуд.

В опытах В.Б. Нарушева (Нарушев, 2004), Е.А. Нарушевой (Нарушева, 2012) на черноземных и каштановых почвах Поволжья внесение минеральных удобрений повышало прирост сухой биомассы на 20-25 %. Наибольшая урожайность зерна гречихи, в среднем 1,63 т/га, была получена при уровне минерального питания $N_{60}P_{60}$. Обработка посевов смесью микроэлементов и стимулятора Бор+ПАБК+Цинк обеспечила прибавку урожая 0,37 т/га.

В течение вегетационного периода гречиха проходит следующие стадии развития: семеноводство, ростки, ветвление, бутонирование, цветение, плодоношение и созревание плодов. В период прорастания из торговли, это увеличит требования к питательным веществам и другим факторам в жизни. Условия развития в период созревания сильно зависят от условий формирования урожая.

Гречиха хорошо реагирует на внесение удобрений. После появления первого листа и до фазы бутонизации рекомендуется производить некорневую подкормку азотсодержащими удобрениями и регуляторами роста (Карцев, 1970).

Растения гречихи в годы с избыточным увлажнением могут поражаться фитофторозом (Peronosporaceae), пероноспорозом (Peronosporales), серой гнилью (grayfingunt). Ослабленные растения могут повреждаться тлей, нижний ярус листьев – поедаться блошками.

Для защиты посевов от болезней и вредителей, необходимо провести профилактические мероприятия, а именно:

- 1 Осенью хорошо запахивать растительные остатки.
- 2 Производить глубокую вспашку в осенний период.
- 3 Соблюдать чередование культур в севообороте.
- 4 Использовать устойчивые сорта.
- 5 Своевременно вносить сбалансированные нормы удобрений.
- 6 Протравливать семена перед посевом биологическими или химическими средствами защиты от болезней.

1.3. Приемы повышения урожайности гречихи в засушливых условиях земледелия Среднего Поволжья

В условиях Среднего Поволжья главные лимитирующие факторы урожайности гречихи – часто повторяющиеся засухи, а в северных районах зоны еще и недостаточный уровень почвенного плодородия. Поэтому, наряду с селекцией сортов, адаптированных к необходимым условиям, важна разработка оптимальных сортовых технологий, обеспечивающих более полную реализацию генетического потенциала районированных сортов.

Гречиху в производственных посевах традиционно высевают сплошным рядовым способом. Между тем в научной литературе обсуждают эффективность различных способов посева, учитывающих как почвенно-климатические условия, так и биологические особенности сортов (Кадырова, 2016).

Передовой опыт и результаты научных экспериментов подтверждают эффективность возделывания крупноплодных сортов гречихи селекции Татарского НИИСХ по пропашной технологии (Кадырова, 2016). Особенно высока эффективность посева гречихи широкорядным способом на низко окультуренных, засоренных почвах, склонных к заплыванию. Кроме того, отдельные морфобиотипы гречихи, созданные в ходе селекционной работы характеризуются различным габитусом растений и, соответственно, предъявляют разные требования к площади питания. По исследованиям Ф.З. Кадыровой, Л.Р. Климовой, Л. Р. Кадыровой, в Среднем Поволжье в засушливых условиях первой половины вегетации наиболее близкие к оптимальным условия для развития растений гречихи сорта Батыр формируются при черезрядном посеве с нормой высева 1,5 млн шт./га. Средняя урожайность в этом варианте составила 1,95 т/га, что выше, чем при традиционном сплошном рядовом посеве с аналогичной нормой, на 32 %. Эта прибавка обеспечена оптимальным сочетанием числа растений к уборке и их семенной продуктивностью. При сплошном рядовом посеве растения

гречихи активнее подавляли развитие сорной растительности, численность которой в этом варианте была в 2... 3 раза меньше, чем при других изучавшихся способах сева. В производственных посевах на засоренных малолетними сорняками почвах норма высева семян сорта Батыр при таком варианте посева не должна превышать 2 млн шт./га (Звягинцев, 1987).

В средневолжских лесостепях (Карцев, 1970) наибольший урожай гречихи без орошения был получен на широколиственных культурах, с интервалом 0,45 м; на обычных культурах урожайность в среднем составляет 0,13-0,24 т/га. На фоне максимального применения удобрений, в том числе NPK, урожайность 2,5 т гречихи составила 0,72 т/га, или 48,6%, а средняя - 0,58 т / га, или 50,4%.

Запрещено вносить хлорсодержащие удобрения, т.к. ионы хлора негативно влияют на пчелоопыление. Навоз вносится под озимые, гречиха же использует последствие навоза. Непосредственно под гречиху навоз не вносят.

Продуктивность растений в варианте с двустрочно-ленточным посевом при норме 1,0 млн шт./га находилась на уровне чрезвычайного способа (3,1 и 3,2 г плодов с растения), что позволило сформировать урожайность (1,87 т/га) близкую к величине этого показателя в лучшем варианте. Дальнейшее увеличение нормы высева при таком способе посева не целесообразно.

Для получения более высоких урожаев гречихи большое значение имеет правильная норма посева семян. Если норма сева слишком высока, растения становятся менее мощными и менее продуктивными. С увеличением плотности посевов уменьшается площадь питания и поверхность листьев, а свет и влажность ухудшаются. На плодородных и удобренных почвах норма посева семян обычно меньше, чем на плодородных. Многие ученые пришли к общему мнению, что норма посева семян зависит прежде всего от природно-климатических условий, времени и способа посева.

А.В. Попов (Попов, 2007) в зоне южных черноземов Волгоградской области рекомендует использовать норму высева у сортов Кама, Саулык и Черемшанка при посеве рядовым способом 2,0 млн. шт./га, при широкорядном - 1,5 млн. шт./га.

Исследованиями Попова А. В., Кадыровой Ф. З.(Попов, 2007) установлено существенное влияние изменения уровня минерального питания и способа посева на интенсивность потребления влаги. Увеличение доз внесения минеральных удобрений сопровождалось повышением уровня суммарного водопотребления на 67-150 м³ /га, что в процентном выражении составляет 2,7-6,4 %. В вариантах с большей шириной междурядий в посевах суммарное испарение влаги растениями и почвой возрастало на 52-125 м³ /га или 2,1- 5,4 % по сравнению с рядовыми посевами гречихи.

Таким образом, изменение объема водопотребления во многом определяется влиянием изучаемых факторов. Исходя из вышеизложенного, авторы пришли к выводу, что при взаимодействии уровня минерального питания и ширины междурядий в посевах может отличаться степень интенсивности использования гречихи.

По мнению А.Н.Пирогова (пирогов, 1994), повышение уровня потребления минеральных удобрений в рисовых чеках за счет внесения гречневых минеральных удобрений увеличивает линейный рост растений на 6,7 – 6,9%, фотосинтетический потенциал посева-на 193-229 тыс. м² в день./ продуктивность фотосинтеза 1,53-1,59 г/м². В целом, это позволяет формировать посевы на фоне естественной плодородия почвы на 2,555 - 2,82 тонны больше, чем при выращивании гречихи.

Комплекс агротехнических мероприятий для повышения урожайности под гречиху должен включать: размещение посевов по лучшим предшественникам, расчетную систему удобрений, основную и предпосевную обработку почвы, выращивание и подготовку сортовых семян к посеву, оптимальные сроки и способы посева полновесными семенами, уход за

посевами в сочетании боронованием и с пчелоопылением,своевременную уборку урожая без потерь (Карцев, 1970).

1.4. Эффективность применения биологических препаратов привозделывании сельскохозяйственных растений

В современных исследованиях большое внимание уделяется изучению эффективности влияния на рост и развитие растений различных агрохимикатов, в числе которых значительное место занимают биологические препараты. В исследованиях Нарушевой Е.А. (Нарушева, 2012) установлено, что в условиях степного Поволжья на черноземе, выщелоченном в посевах гречихи установлена высокая эффективность биопрепаратов мизорина и Бисолби Сана ТМ, примененных в технологии выращивания гречихи. Положительный эффект от биопрепаратов обусловлен тем, что они способны повышать всхожесть семян, высоту растений, площадь листьев и накопление сухой биомассы растениями. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что наиболее эффективным в условиях опыта является совместное применение в посевах гречихи сорта Куйбышевская 85 азотно-фосфорных удобрений в дозе $N_{45}P_{45}$, биопрепаратов мизорина и Бисолби Сана ТМ.

В исследованиях Решетник Г.В. (Решетник, 2012) удалось установить, что максимальные показатели энергии прорастания и всхожести семян наблюдались в варианте опыта, где концентрация синтетического стимулятора роста Эпин экстра составляла 0,05%. Показатели энергии прорастания и всхожести в данном варианте составили 85% и 95% соответственно.

Проведенные исследования позволили установить, что предпосевная обработка семян препаратом Эпин экстра оказывает стимулирующее влияние на морфологические показатели проростков *Cucumis sativus* L. на начальных этапах онтогенеза. Стимулирующий эффект обработки семян препаратом Эпин экстра сохраняется и для четырнадцатисуточных растений *Cucumis sativus* L. В данном растворе обработанные растения выше на 54% по сравнению с растениями, не обработанными препаратом. (Нарушев, 2004).

Важную роль в улучшении фосфорного питания растений играет растворение тяжелых почвенных фосфатов, которые могут проходить в процессе жизнедеятельности ризобактерий (Кожевин, 1992). Фосфор содержится в почве в виде органических (растительных, животных и микробных пород) и неорганических (минеральных) примесей, однако из общей пулы соединений фосфора может быть использовано только около 5% растений. Растения не усваивают фосфорные соединения, большинство из которых в почве в виде Фитина (соли инозитфосфорной кислоты), нуклеиновых кислот, фосфолипидов. Минерализацию этих соединений, образующих фосфатный Ион, осуществляют ферменты – фитазы, нуклеазы, фосфатазы, фосфолипазы (Кожевин, 1992), образуемые ризобактериями-РО 2-ризобактериями.

Микроорганизмы определяются корневыми экссудатами, используемыми для защиты от антагонистического действия пищи и других микроорганизмов. В ризосфере могут находиться бактерии и полезные свободноживущие бактерии, «ассоциативные», и нейтральные для растений, и патогены - болезнетворные микробы. Микроорганизмы, дающие положительный эффект на растения, называются plantgrowth-promotingrhizobacteria (PGPR).

Эндифиты являются своеобразным примером взаимовыгодного симбиоза растений и микроорганизмов. Микроорганизмы-эндифиты живут в тканях растения и снабжают его полезными веществами, например фитогормонами, веществами, убивающими патогенные грибы, или фиксированным азотом. Например, азотистые бактерии сахарного тростника покрывают 80% его потребности в азоте. В свою очередь, растения обеспечивают микроорганизмы органическими веществами.(Кожевин, 1992). Доказан ростостимулирующий эффект, повышение стрессоустойчивости растений закрытого грунта от применения побочных продуктов возделывания и переработки гречихи (Анохина и др., 2016). Разработаны комплексные удобрения с модифицирующими добавками

микроэлементов и биологических добавок (Шаковец и др., 2007). Исследователи отмечают повышение агрохимической отзывчивости растений на обработку семян гречихи ризоагрином и флавобактерином (Пронько и др., 2009). Выявлена также способность ингибировать развитие патогенной микрофлоры через выделение антибиотиков, стимулировать прорастание семян и увеличивать их всхожесть (Карашаева, 2016).

Таким образом, специально подобранные микробиологические препараты могут стать эффективным средством повышения урожайности гречихи даже в неблагоприятных условиях вегетации.

II ГЛАВА. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт заложен в 2018 году на экспериментальном участке агрофака в Лаишевском муниципальном районе. Почва серая лесная, среднесуглинистая. Содержание гумуса 3,2%, повышенное содержание фосфора (145 мг. на 100г почвы) и среднее содержание калия (110 мг. на 100г почвы) при $pH_{\text{сол}} 5,3$.

Гидротермические условия первой половины вегетации гречихи можно охарактеризовать как слабо засушливые до начала цветения. Во второй половине мая и июне при средней температуре, близкой к норме, был дефицит осадков (в мае он составлял менее 50% от нормы). По этой причине наблюдается некоторое отставание в росте и боковых побегах по сравнению с положительными годами по количеству осадков.

Теплый и влажный июль благоприятно сказался на активном цветении растений, однако в период массового полива зерновых (первая половина августа) суточная температура была на 2,5 ° С выше нормы многолетней. За месяц выпало всего 26 мм осадков, что составляет 37% от нормы. Таким образом, в самые критические периоды морфологического развития и формирования зерна, в 2018 году гречневые растения пострадали от дефицита осадков, на фоне дневной температуры.

Мелкоделяночные опыты были заложены в трехкратной повторности на делянках с площадью 5 м². Технология обработки почвы и посева – общепринятые для республики Татарстан. Норма высева из расчета 3,0 млн. шт. семян на гектар.

Для изучения был взят сорт Батыр, допущенный к возделыванию в Средне волжском регионе РФ. Сорт Батыр обладает продолжительным цветением. По активности пчелоопыления и содержанию сахара в нектаре Батыр – на уровне стандартного сорта Чатыр Тау, при этом превосходит его по продолжительности периода взятка в среднем на 10–12 дней. Технологические и кулинарные качества высокие. Характеризуется высокой выравненностью. Зерно крупное. Масса 1000 зерен 28-33 г. Ценный по

качеству Пленчатость плодов составляет в среднем 22,6%. Зерно характеризуется высокой натурой, значение которой в среднем за годы конкурсного испытания составило 518 г/л. Содержание сырого протеина в крупе на уровне стандарта. При этом белок отличается повышенным содержанием водо- и солерастворимых фракций, характеризуется повышенным содержанием, как общей суммы, так и суммы незаменимых аминокислот. Среднеспелый, созревает на 2-3 дня позднее сорта Чатыр Тау. Вегетационный период в Средневолжском регионе 72-105 дней. Устойчив к полеганию(Шаковец и др, 2007).

Целью наших исследований было изучение влияния обработки семян и оценка эффективности применения штамма *Streptomyces* sp на рост и развитие растений гречихи.

Это род грамположительных бактерий, распространенных в основном в почве и в остатках растений, характеризуется сложным вторичным метаболизмом. Известно, что они синтезируют большое число антибиотиков, способных подавлять фитопатогенную микрофлору. Кроме того, их метаболиты могут оказывать ростостимулирующий и адаптогенный эффект на растения под влиянием стрессовых условий.

Вариант обработки семян опытным штаммом *Streptomyces* sp. сравнивали с контролем без обработки, с вариантом обработки биофунгицидом Ризоплан, химическим протравителем «Доспех 3» (д.в. тебуконазолтиабендазол, имазалил).

Известно, что Ризоплан помимо способности подавлять развитие фитопатогенов обладает ростоактивирующим и антидепрессантным действием, апробирован на широком наборе культур.

Доспех 3 – системный фунгицид рекомендован для обработки семян зерновых культур против широкого спектра наиболее вредоносных болезней.

Вариантами изучения были четыре нормы внесения суспензии микроорганизмов рода *Streptomyces* sp. при обработке семян сорта Батыр: 0,5;

1,0; 1,5; 2,0 л/га с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Препараты контрольных вариантов вносились по рекомендованным нормам.

В ходе делегации были проведены следующие анализы и наблюдения: фенологические даты наступления фаз роста растений, полевая проницаемость и экологическая устойчивость растений, корневая система и динамика развития наземной массы, структура растений и урожая, учет урожайности опытных вариантов, статистическая обработка экспериментальных данных.

Динамику накопления биомассы изучали в течение вегетации, сушили и сушили по 10 растений в начале фенологической фазы до воздушно-сухого состояния. Оценили площадь поверхности листа, чистую продуктивность фотосинтеза. Для оценки морфологических признаков и семеноводства растений в фазе уборочной зрелости было отобрано по 25 растений.

III ГЛАВА. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Полевая всхожесть растений

Максимальная полевая всхожесть (99%) проявилась на опытном варианте с нормой внесения 1 л. на гектар (табл.1). Близкое значение (94%) было на контрольном варианте. В остальном данный показатель варьировал в интервале от 70 до 80 %.

Таблица 1 - Полевая всхожесть и экологическая устойчивость растений сорта Батыр по вариантам обработки семян, л/т семян

Показатели	Конт роль	Ризо план	Химпротр авитель Доспех 3	Изолят RECB-31B - <i>Streptomyces</i> sp., л/т семян			
				0,5	1,0	1,5	2,0
Число растений по всходам	284	220	228	240	297	223	233
Полевая всхожесть, %	94	73	76	85	99	74	70
Число растений перед уборкой	207	161	200	166	217	197	188
Экологическая устойчивость растений, %	73	73	88	69	73	88	87

Экологическая устойчивость растений к условиям вегетации, выраженная в наших наблюдениях как число растений, сохранившихся к уборке, была максимальной (88%) на опытном варианте с обработкой составом изолята *Streptomyces* sp., из расчета внесения 1,5 и 2,0 л на тонну семян. На вариантах где полевая всхожесть семян была выше, сохранность растений к уборке снизилась до 69...73%, на наш взгляд из-за более жестких конкурентных отношений в агроценозе.

Таким образом при обработке семян гречихи опытным препаратом, содержащим штаммы микроорганизмов *Streptomyces* sp. полевая всхожесть

растений повышалась до концентрации не более 1 л суспензии на гектар, экологическая устойчивость растений была выше на вариантах с разреженным стеблестоем при внесении суспензии 1,5 и 2,0 л/га.

3.2. Морфологический потенциал растений гречихи

Обработка семян препаратом, содержащим штаммы микроорганизмов *Streptomyces* sp., способствовала увеличению морфологических параметров растений (табл. 2).

Таблица 2 - Морфологический потенциал растений гречихи при обработке семян штаммами микроорганизмов *Streptomyces* sp., л/т семян

Показатели	Конт роль	Ризо план	Хим. протра витель	Норма внесения препарата, л/т семян			
				0,5	1,0	1,5	2,0
Высота растений, см.	63,6±3,7	73,3±3,6	76,5±5,9	90,2±5,0	80,9±4,5	65,5±3,0	78,4±4,9
Количество узлов на стебле	6,9	8,4	8,3	7,5	9,3	7,5	9,3
Число побегов I порядка	2,7	2,3	1,7	2,2	2,5	2,1	2,8
Площадь листьев, м ² /раст.	0,06	0,25	0,21	0,64	0,23	0,25	0,19
Количество соцветий на растении	8,6	8,8	8,4	9,9	11,7	8,2	13,3
Число зерен на растении	26,5	31,2	19,6	31,5	31,8	23,4	41,4

Активизировался рост растений в вариантах с малой нормой внесения опытной суспензии (0,5 и 1,0 л/т). Обработка препаратом увеличило количество узлов на растении, количество продуктивных побегов первого порядка, число соцветий, плодов на растении в сравнении с контролем. Величина этих признаков у растений повышается по мере увеличения нормы от 0,5 л/т к 2,0 л/т.

При обработке семян Ризопланом и химическим препаратом Доспех 3, также активизировались процессы роста растений в сравнении с контролем, но существенно уменьшилось количество побегов и соцветий.

Данные таблицы 2 свидетельствуют также о влиянии обработки семян на увеличение листовой поверхности растений. Особенно эффективным оказалось внесение препарата *Streptomyces* sp. с нормой 0,5 л/тонну семян, при котором листовая поверхность в 2,5 раза превзошла вариант с внесением Ризоплана (биологический контроль).



Рисунок 1 – Фотографии выделившихся вариантов
1 – контроль; 16- RECB – 31 В (1,5 л/т); 22 - RECB – 31 В (2,0 л/т)

3.3. Фотосинтетическая деятельность растений

Продуктивность растений определяется во многом количеством и эффективностью работы фотосинтезирующих пигментов, отвечающих за поглощение и преобразование солнечной энергии в энергию химических соединений. На процессы биосинтеза фотосинтезирующих пигментов значительное влияние оказывают климатические условия вегетационного

периода и агротехнические приемы (Пирогов, 1994). Интенсивность продукционных процессов в растении мы пытались связать с количеством хлорофилла в листьях. Данные динамики биосинтеза хлорофилла «а» и «b» в листьях гречихи сорта Батыр представлены в таблице 4.

Таблица 3. Влияние обработки семян
бактериальным препаратом *Streptomyces* sp. на динамику биосинтеза
хлорофилла «а» и «b» в листьях растений гречихи

Вариант опыта	Количество хлорофилла «а» мг/г сырого веса		Количество хлорофилла «b», мг/г сырого веса		Общее количество хлорофилла, мг/г сырого веса	
	цвете ние	плодообр азование	Цвет ение	плодообр азование	цвете ние	плодообра зование
Контроль	1,43	0,45	0,56	0,38	1,99	0,83
<i>Streptomyces</i> sp. 0,5 л/тсемян	1,17	0,90	0,44	0,73	1,61	1,63
1,0 л/т семян	1,55	0,86	0,59	0,34	2,14	1,20
1,5 л/т семян	1,68	0,95	0,68	0,34	2,36	1,29
2,0 л/т семян	1,45	0,97	0,55	0,37	2,00	1,34

Как свидетельствуют данные таблицы, в период массового цветения биосинтез пигментов в листьях контрольного и опытных вариантов происходил более интенсивно, нежели в период плодообразования. Это можно объяснить ускоренным темпом перехода растений в новый жизненный цикл, когда синтетические процессы в листьях сменяются процессами аттракции пластических элементов из листьев к плодам. Общее количество хлорофилла у контрольного варианта с переходом к плодообразованию уменьшилось на 58%, у вариантов, обработанных *Streptomyces* sp. – на 32...45%. Наиболее интенсивно протекал биосинтез пигментов в период цветения и интенсивного роста, и развития на опытных

вариантах при обработке семян бактериальным препаратом в количестве от 1 до 1,5 л/т семян.

Интересен анализ фракционного состава фотосинтезирующих пигментов. В таблице 4 представлены данные относительного количества хлорофилла «а» к хлорофиллу «b» в периоды массового цветения и плодообразования.

Таблица 4 - Отношение количества хлорофилла «а» к хлорофиллу «b» в листьях гречихи по фазам развития

Вариант опыта	Отношение количества «а»/ «b»	
	цветение	плодообразование
Контроль	2,56	1,20
<i>Streptomyces</i> sp. 0,5 л/тсемян	2,71	1,24
1,0 л/т семян	2,61	2,55
1,5 л/т семян	2,47	2,64
2,0 л/т семян	2,62	2,72

В период массового цветения это отношение было сравнительно стабильным в разрезе изучаемых вариантов. Количество хлорофилла «а» превышало содержание хлорофилла «b» в 2,5...2,7 раза.

В фазе массового плодообразования в общем составе хлорофилла вариантов контроля, обработасуспензией *Streptomyces* sp. в низкой концентрации (0,5 л/т) увеличилась доля хлорофилла «b». В этих вариантах доля хлорофилла «b» уступала лишь на 20...38% фракции с хлорофиллом «а».

В современной литературе наряду с фотосинтетическими свойствами пигментов обсуждается роль хлорофилла в регуляции фаз онтогенеза. Усиление синтеза хлорофилла «b» у трансгенных линий *Arabidopsisthaliana* замедлял темпы старения растений, задерживая процессы трансформации вегетативных меристем и перехода растений к последующим фазам

онтогенеза (Попов, 2007). Гречиха посевная и без того склонна к непродуктивному росту, что сформировалось у данного вида в процессе эволюции (Попов, 2007). В регионах с коротким благоприятным периодом вегетации эта теплолюбивая и незасухоустойчивая культура реализует свой семенной потенциал низко и любая задержка процесса плодообразования снижает ее урожайность (Нарушева, 2012).

Сопоставление данных качественного состава хлорофилла (табл. 4) с данными продуктивности растений (табл. 5) наводит нас на мысль, что варианты с пониженной долей хлорофилла «b» в общем количестве ускоряли темпы формирования репродуктивной системы растений, увеличивая тем самым семенную продуктивность растений.

3.4. Биологическая продуктивность растений и урожайность вариантов опыта.

В таблице 5 представлен анализ данных общей биологической продуктивности и урожайности делянок вариантов опыта.

Таблица 5 - Влияние обработки семян биологическим составом *Streptomyces* sp. на биологическую и семенную продуктивность посевов гречихи сорта Батыр

Варианты	Биомасса растений, г/м ²	Масса зерна, г/м ²	Хозяйственный коэффициент, %
Контроль (без обработки)	1574	163,2	10,4
Ризоплан	939	97,9	10,4
Химическим препарат Доспех-3	1431	181,6	12,7
Биологический препарат <i>Streptomyces</i> sp. с нормой: 0,5 л/га	871	130,5	15,0
1,0 л/т	972	136,5	14,0
1,5 л/ т	1037	192,5	18,6

2,0 л/т	1201	249,7	20,8
НСР _{0,05}	269,6	33,6	

Наименьшая существенная разность – это величина, указывающая границу предельным случайным отклонениям, выше которой разница считается существенной.

В условиях 2018 г общая биологическая продуктивность делянок, обработанных биологическими препаратами уступала контрольному варианту и обработке химическим препаратом. В значительной мере это обусловлено меньшим числом растений на квадратном метре у этих вариантов (см. табл.1).

Максимальная урожайность зерна в опыте 249,7 г/м² получена на варианте с внесением изучаемого микробиологического препарата *Streptomyces* sp. в количестве 2,0 л на тонну семян. Превышение в урожайности зерна данного варианта над контролем без обработки и вариантом с обработкой химическим препаратом в микроделяночных опытах составило 53 и 37,5 %. Это прибавка зерна в выделившемся варианте обеспечивалась благодаря увеличению числа ветвей и соцветий на растении, а также числа сформировавшихся полноценных плодов на растении.

Таким образом, можно предположить, что засушливые условия первой половины вегетации 2018 года проявили способность биопрепарата, содержащего штаммы рода *Streptomyces* sp., с нормой внесения 2,0 л на тонну семян сохранять в растениях активность закладки метамеров (узлов, побегов) обеспечивая в конечном итоге более высокую фотосинтетическую активность листьев, большее число соцветий на растении. В конечном итоге это способствовало получению наибольшей урожайности.

3.5. Качество урожая

Оценку качества партии зерна производили по среднему образцу (1,5-2 кг зерна) отбираемому из зерновой массы по установленной методике,

изложенной в ГОСТе. Качество среднего образца зерна быть идентично данной партии зерна. Для определения отдельных показателей качества из среднего образца выделяли навески. Цвет, запах и вкус зерна оценивали органолептическим методом, остальные показатели качества — лабораторными методами. Цвет характеризует свежесть зерна. Гречиха была свежая, имела естественный блеск и цвет, свойственные зерну данной культуры.

Таблица 6. Качество зерна гречихи сорта Батыр по вариантам опыта

Варианты	Масса тысячи плодов, г	Натура зерна, г/л	Содержание сырого протеина, %
Контроль (без обработки)	32,40	594,67	15,27
Обработка Ризопланом	31,65	609,67	13,13
Обработка химическим препаратом Доспех-3	31,55	618,00	13,13
Обработка биологическим препаратом <i>Streptomyces</i> sp. с нормой: 0,5 л/т	30,35	624,33	14,35
1,0 л/т	28,65	609,67	15,23
1,5 л/ т	29,85	605,00	14,70
2,0 л/т	30,90	594,00	12,95

Из технологических характеристик зерна оценивали параметры массы 1000 плодов, натуру зерна выраженную в граммах на 1 литр объема, содержание сырого протеина в целом в плодах выраженную в процентах.

Как свидетельствуют данные таблицы 6 обработка плодов перед посевом не отразилась на формировании крупности плодов у изученных вариантов. Наиболее крупноплодными оказались менее урожайные

варианты. Наиболее урожайный вариант с обработкой *Streptomyces* sp. в количестве по 2,0 л на тонну семян по всем параметрам качества уступил варианту без обработки и контрольным вариантам с химической и биологической защиты.

Наиболее оптимальное сочетание качественных характеристик, определяющих потребительскую ценность урожая сорта Батыр, проявились в вариантах с обработкой более низкими концентрациями *Streptomyces* sp. (0,5, 1,0 1,5 л/т семян). По выполненности зерна (натурной массе) эти варианты превосходили контроль без обработки, а по содержанию сырого протеина варианты контроля с химической и биологической защитой. Предположительно это может быть связано с более активной фотосинтетической деятельностью листьев в период формирования урожая.

IV ГЛАВА. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГРЕЧИХИ.

Экономическая эффективность - подразумевает получение максимального количества необходимой обществу сельскохозяйственной продукции с каждого гектара земли, при наименьших затратах живого и общественного труда на производство ее единицы.

Эффективность, как экономическая категория, существует при всех способах производства и выражает качество хозяйствования, свойственное каждой формации. Эффективность производства зерна характеризуется показателями, из которых наиболее важной является себестоимость, т.к. ее снижение способствует укреплению и в дальнейшем развитию их экономики.

В настоящее время, в условиях рыночной экономики в России, критерием эффективности производства как никогда выступает прибыль или чистый доход, который рассчитывается как разность между стоимостью произведенной продукции и затратами, связанными с ее производством. Различная величина производственных затрат, рассчитанная по технологической карте в вариантах опыта, связана с затратами на закупку посевного материала, а также с уборкой дополнительного урожая.

В основу формирования экономических показателей положен принцип соизмерения затрат и результата.

Себестоимость - это часть стоимости произведенной продукции, представляющая затраты потребленных средств производства, и на оплату труда в денежном выражении (Минаков, 2003).

Одним из важных факторов, наиболее полно характеризующих доходность хозяйства, является рентабельность. Чем выше уровень

рентабельности, тем эффективнее производство. Уровень производственной рентабельности исчисляют отношением чистого дохода к себестоимости или сумме производственных затрат и выражают в процентах. Для оценки рентабельности хозяйства необходимо учитывать его производственные возможности, обеспеченность оборотными средствами, наличие кредиторской задолженности, текущих обязательств и т. д., а также специализацию (Минаков, 2003).

При расчетах экономической эффективности возделывания гречихи, использовались методические рекомендации по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии. Для определения эффективности производства отдельных видов сельскохозяйственных культур существует определенная система показателей: стоимость реализованной продукции, затраты на производство продукции, себестоимость единицы продукции, прибыль от реализации продукции, уровень рентабельности продукции.

Стоимость продукции с 1 гектара пашни определяется по формуле 1:

$$C_{\text{пр.}i} = Ц \cdot Y_i, \text{руб./га}, (1)$$

где $C_{\text{пр.}i}$ - стоимость реализованной продукции по i -му варианту исследования, руб./га;

$Ц$ - цена реализации единицы продукции, руб./ц;

Y_i - урожайность культуры по i -му варианту исследования, ц/га.

Фактические производственные затраты на 1 га посева по каждому варианту исследования ($Z_{\text{пр.}i}$) исчисляются по учетно-отчетной документации, плановые производственные затраты - по технологическим картам, нормативам затрат, тарифам и планам производства продукции.

Себестоимость - это часть стоимости произведенной продукции, представляющая затраты потребленных средств производства и оплату труда в денежном выражении 31. В расчете на один гектар пашни себестоимость 1 ц продукции определяется отношением затрат на производство на 1 гектар к урожайности данной культуры по формуле 2:

$$C_{\text{ед.}i} = Z_{\text{пр.}i} / Y_i, (2)$$

где $C_{\text{ед.}i}$ - себестоимость единицы продукции по i -му варианту, руб./ц;

Y_i - урожайность культуры в i -ом варианте исследования, ц/га;

$Z_{\text{пр.}i}$ - затраты на производство продукции в i -ом варианте, руб./га.

Прибыль от реализации продукции в расчете на 1 га посева определяется по формуле 3:

$$P_{ri} = C_{\text{пр.}i} - Z_{\text{пр.}i}, (3)$$

где P_{ri} - прибыль от реализации продукции в расчете на единицу площади посева культуры по i -му варианту, руб./га;

$Z_{\text{пр.}i}$ - затраты на производство продукции в расчете на 1 га посева культуры по i -му варианту, руб./га.

Уровень рентабельности продукции является обобщающим показателем экономической эффективности ее производства и выражается процентным отношением прибыли от реализации продукции к затратам на ее производство:

$$P_i = (P_{ri} / Z_{\text{пр.}i}) \cdot 100, (4)$$

где P_i - уровень рентабельности продукции в i -ом варианте исследования, %.

Показатель уровня рентабельности продукции указывает на величину дохода, приходящегося на каждый затраченный рубль после возмещения затрат на ее производство.

При расчетах показателей экономической эффективности производится расчет и анализ следующих показателей:

Урожайность культуры, т/га

Стоимость продукции: $C_{\text{п}} = \text{Урожайность} \times \text{цена, руб.}$

Производственные затраты (ПЗ) включают оплату труда, стоимость семян, стоимость ГСМ, стоимость удобрений, амортизацию ит.д.

Себестоимость продукции: $C_{\text{с}} = \text{Производственные затраты} / \text{Урожайность, руб.}$

Чистый доход рассчитывают, как разницу между стоимостью валовой продукции и израсходованными материальными средствами. ЧД = Сп -ПЗ.

Расчет экономической эффективности лучшего варианта опыта в сравнении с контролем без обработки представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Экономическая эффективность обработки семян гречихи сорта Батыр при возделывании в условиях Предкамской зоны РТ в 2018 году.

№	Показатели	Варианты опыта	
		Контроль без обработки	Суспензия <i>Streptomyces</i> sp., 2,0 л/т семян
1.	Урожайность, ц/га	16,3	24,9
2.	Урожайность в зачетном весе, ц/га	13,0	20,0
2.	Стоимость продукции с 1 га, руб.	1300	2000
3.	Производственные затраты на 1 га, руб.	8452	8664
4.	Себестоимость 1 т, руб.	6481,6	4349,0
5.	Чистый доход, руб на га	4588	11255
6.	Уровень рентабельности, %	54,3	129,9

Как свидетельствуют данные таблицы 7 возделывать гречиху в Республике Татарстан экономически выгодно. Особенно эффективно культивировать гречиху используя правильно подобранные средства защиты растений. По нашим данным обработка семян суспензией содержащей штаммы микроорганизмов рода *Streptomyces* sp., 2,0 л/т семян снизило себестоимость продукции за счет увеличения урожайности и обеспечило увеличение рентабельности производства до 129,9%.

V ГЛАВА. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГРЕЧИХИ.

Мероприятия по защите растений состоят из агротехнических, химических и биологических методов борьбы. К агротехническим методам защиты относятся: выбор лучших предшественников, правильные системы обработки почвы, посев в оптимальные сроки, расчетные дозы внесения удобрений, возделывание высокоурожайных районированных сортов и своевременная уборка урожая. Химические и биологические меры защиты включают применение пестицидов и биопрепаратов.

Болезни гречихи. Гречиха слабо поражается болезнями и незначительно повреждается вредителями. Однако в отдельные неблагоприятные годы поражение болезнями может достичь порога экономической вредоносности.

Наиболее вредоносные и распространенные болезни гречихи:

Серая гниль. Характеризуется появлением на листьях, стеблях и соцветиях бурых гниющих пятен, покрывающихся серой плесенью и черными пленками. Наиболее подвержены поражению растения в конце цветения. Стебли во влажную погоду ломаются, что приводит к преждевременной гибели растений. При поражении всходов в нижней части стебля у корневой шейки и на подсемядольном колене образуются буроватые пятна, такие стебли утончаются и загнивают вместе с семядолями, что ведет к изреживанию посевов. При обильных осадках инфекция распространяется и на плоды, что снижает всхожесть семян на 10-15%. Развитию заболевания способствуют повышенная влажность, пониженные места, загущенные и засоренные посевы, ослабление гречихи под влиянием низких температур и заморозков (Сысоев, 2002).

Фитофтороз. Чаще всего проявляется на всходах гречихи. На семядольных листьях и стеблях образуются бурые пятна, расположенные концентрическими кругами. На нижней стороне листьев появляется беловатый паутинистый налет. Во влажную погоду всходы загнивают. В дождливое лето заболевание может отмечаться в период цветения и даже плодообразования, что ведет к изреживанию посевов и снижению продуктивности растений.

Ложная мучнистая роса появляется на листьях в виде расплывчатых пятен, с нижней стороны которых появляется слабо заметный рыхлый серофиолетовый налет. Пораженные листья засыхают и опадают. Цветки приобретают коричневую окраску и погибают. Поражаются также формирующиеся семена. Иногда на таких цветках появляется серофиолетовый налет. Болезнь обнаруживается в фазе настоящих листьев и прогрессирует во влажную погоду. Потери урожая могут достичь 20% и более (Шкаликов, 2010).

Фузариоз. У пораженных растений гречихи сначала буреют и засыхают верхушки главного стебля, затем сам стебель и, наконец, корни. Больные растения легко выдергиваются из почвы, а на поперечном изломе корня видна побуревшая темно-коричневая ткань. При повышенной влажности нижняя часть стебля разлагается, покрываясь бледно-розовым налетом. Большинство плодов гречихи засыхают на соцветиях раньше времени (Федулов, 2018).

Меры борьбы. Поскольку первичное заражение гречихи вредными патогенами происходит через перезимовавшие растительные остатки и почву, а также семян, для предупреждения грибных заболеваний семена гречихи протравливают препаратами ТМТД Плюс, в дозе 2,5-3,0 л или ТМТД плюс – 0-1,5-2,0 л, Фитоспорин МЖ Экстра – 0,7-1,0 л на 1 т семян заблаговременно или перед посевом. Эффективность протравливания существенно повышается при совместном использовании протравителей с микроэлементами.

При опудривании применяют следующие микроудобрения: Биополимик Mn, Биополимик Zn, Биополимик Cu, Борогум медно-цинковый, Борогум комплексный, а также цинковые марганцевые (сернокислый марганец) - 50- 100 г/ц, цинковые (сернокислый цинк) - 50 г/ц, медные (медный купорос) - 50-100 г/ц, борная кислота -50-60 г/ц, молибденово-кислый аммоний - 50-60 г/ц семян. Другие микроэлементы (марганец, медь, молибден, хром, кальций) используют в количестве 400-500 г. на 1 т семян. Для обеспечения необходимых гигиенических условий во время работы и повышения эффективности микроэлементов и протравителей целесообразно обработку семян проводить с увлажнением.

Установлено, при возделывании гречихи по зяблевой вспашке с нормой высева 3,5млн шт/га и с применением биологических препаратов и стимуляторов роста растений, повышает урожайность зерна на 20 – 25%.

Вредители гречихи. Видовой состав вредителей гречихи до сих пор подробно не изучен, поэтому имеются неполные данные о вредителях этой культуры. Посевы гречихи примерно поражают более 20 видов вредителей.

Гречишная блоха – маленький черный жук с красновато – розовой спинкой. Жуки зимуют под растительными остатками в верхнем слое почвы, а весной переселяются на посевы гречихи. Они вредят всходам гречихи, и особенно опасны повреждения в сухую жаркую погоду, когда уничтожаются точки роста растений (Пронько, 2009).

Гречишный комарик. Личинки вредителя повреждают листья, которые становятся коричнево – красными, заворачиваются в узел и свисают вниз. У поврежденных растений замедляется рост, семена на них не образуются.

Гречишный долгоносик – небольшой прыгающий жук серого цвета, повреждающий всходы и молодые растения. Чтобы установить повреждение, достаточно сорвать боковые веточки гречихи в местах прикрепления их к стеблю. Наличие бурой червоточины свидетельствуют о наличии долгоносика.

Меры борьбы. Главным средством защиты посевов гречихи от вредителей является строгое соблюдение агротехнических мероприятий. Прежде всего посевы гречихи необходимо размещать после лучших предшественников, своевременно и качественно проводить раннюю глубокую зябь (Нарушева, 2012).

Рекомендуется сеять только крупные выровненные сортовые семена. Загущенные посевы гречихи повышают влажность, уменьшают циркуляцию воздуха, что способствуют развитию вредителей. После уборки урожая необходимо уничтожать растительные остатки, пораженные вредителями.

Наиболее эффективным приемом обработки, обеспечивающим протравливание с обогащением микроэлементами и стимулирующими препаратами, является инкрустация семян.

При инкрустации поверхность семян покрывается водно-воздухопроницаемой пленкой. В почве семян образуется жидкая капсула, где при комплексном использовании пленкообразователя присутствуют и микроэлементы и протравитель. Инкрустация способствует повышению полевой всхожести семян, их выживаемости и продуктивности.

VI ГЛАВА. ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

Современный труд приводит к перегрузкам одних функциональных систем организма и недогрузкам других, что неблагоприятно сказывается на общей дееспособности человека. Чтобы корректировать эти психофизиологические «перекосы», проводятся мероприятия в системе организации труда, в числе которых и направленное применение специально подобранных физических упражнений.

Производственная физическая культура — это такая культура (ПФК) система методически обоснованных физических упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, направленных на повышение и сохранение устойчивой профессиональной дееспособности. Форма и содержание этих мероприятий определяются особенностями профессионального труда и быта человека.

Заниматься ПФК можно как в рабочее, так и в свободное время. При неблагоприятных условиях труда (повышенная запыленность, загазованность) мероприятия ПФК могут осуществляться только после работы.

Производственная гимнастика — это комплексы специальных упражнений, применяемых в режиме рабочего дня, чтобы повысить общую и профессиональную работоспособность, а также с целью профилактики и восстановления.

Видами (формами) производственной гимнастики являются: вводная гимнастика, физкультурная пауза, физкультурная минутка, микропауза активного Отдыха.

При построении комплексов упражнения необходимо учитывать:

1) рабочую позу (стоя или сидя), положение туловища (согнутое или прямое, свободное или напряженное);

2) рабочие движения (быстрые или медленные, амплитуда движения, их симметричность или асимметричность, однообразие или разнообразие, степень напряженности движений);

3) характер трудовой деятельности (нагрузка на органы чувств, психическая и нервно-мышечная нагрузка, сложность и интенсивность мыслительных процессов, эмоциональная нагрузка, необходимая точность и повторяемость движений, монотонность труда);

4) степень и характер усталости по субъективным показателям (рассеянное внимание, головная боль, ощущение болей в мышцах, раздражительность);

5) возможные отклонения в здоровье, требующие индивидуального подхода при составлении комплексов производственной гимнастики;

6) санитарно-гигиеническое состояние места занятий (обычно комплексы проводятся на рабочих местах).

Цель производственной гимнастики в том, чтобы активизировать физиологические процессы в тех органах и системах организма, которые играют ведущую роль при выполнении конкретной работы. Гимнастика позволяет легче включиться в рабочий ритм, увеличивает эффективность труда в начале рабочего дня.

ВЫВОДЫ

1. Обработка семян перед посевом изолятом микроорганизмов рода *Streptomyces* sp., из расчета внесения 1,5 и 2,0 л повышало экологическую устойчивость растений до 88 %, что превосходило этот показатель контрольного варианта без обработки и варианта биологической защиты Ризопланом на 14-15%.

2. Обработка семян препаратом *Streptomyces* sp. увеличило количество узлов на растении, количество продуктивных побегов первого порядка, число соцветий, плодов на растении в сравнении с контролем. Величина этих признаков у растений повышается по мере увеличения нормы от 0,5 л/т к 2,0 л/т.

3. Защита растений биологическими и химическим препаратом активизировало развитие листовой поверхности. Особенно эффективным оказалась обработка семян препарата *Streptomyces* sp. с нормой 0,5 л/тону семян, при котором листовая поверхность в 2,5 раза превзошла вариант с внесением Ризоплана (биологический контроль).

4. Биосинтез хлорофилла наиболее интенсивно шел в листьях в период цветения на опытных вариантах при обработке семян бактериальным препаратом в количестве от 1 до 1,5 л/т семян.

5. В засушливые условия первой половины вегетации 2018 года проявили способность биопрепарата, содержащего штаммы рода *Streptomyces* sp., с нормой внесения 2,0 л на тонну семян сохранять в растениях активность закладки метамеров (узлов, побегов) обеспечивая в конечном итоге более высокую фотосинтетическую активность листьев, большее число соцветий на растении, что обеспечило получение наибольшей урожайности.

6. Наиболее оптимальное сочетание качественных характеристик, определяющих потребительскую ценность урожая гречихи, проявилось в вариантах с обработкой более низкими концентрациями *Streptomyces* sp. (0,5, 1,0 1,5 л/т семян).

7. Обработка семян суспензией, содержащей штаммы микроорганизмов рода *Streptomyces sp.* в расчете 2,0 л/т семян снизило себестоимость продукции за счет увеличения урожайности и обеспечило увеличение рентабельности производства до 129,9%.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения высоких урожаев гречихи при возделывании сорта Батыр в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан использовать при обработке семян суспензию, содержащую штаммы бактерий рода *Streptomyces* *sp.* с нормой 2,0 литра на тонну семян. Использование данного приема повышает интенсивность процессов фотосинтеза листьев, экологическую устойчивость растений к стрессовым факторам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под общ. ред. И. Р. Вильдфлуша. - Минск: ИВЦ Минфина, 2013.-704 с.
2. Анохин А.Н. Урожайность гречихи при различных площадях питания //Пути повышения урожайности полевых культур, 1991. - №11 . - С. 7-9.
3. Анохина Т.А. К оценке эффективности использования БАВ при внесении минерального азота при возделывании гречихи/ Т.А. Анохина, Л.П.Картовенкова<http://agrosbornik.ru/strategiya-i-taktika-zemledeliya/1604-k-ocenke-effektivnosti-ispolzovaniya-bav-pri-vnesenii-mineralnogo-azota-pri-vozdelivanii-rechixi>.
4. Броваренко С.У. О нормах высева гречихи в Западной Сибири //В кн.: Нормы высева, способы посева и площади питания с.-х. культур. - М.: Колос, 1991. - 127 с.
5. Булавин Н.И. Агрономическая тетрадь /Интенсивная технология возделывания зерновых культур. - М.: Росагропромиздат, 1990. - С. 43-54.
6. Важов, В.М. Основы агротехники гречихи: учебное пособие / сост.: В.М. Важов, А.В. Одинцев, В.Н. Козил; отв. ред. В.М. Важов; Алтайская гос. Академия обр-я им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГРО», 2014. – 181 с.
7. Глухов, М.М. Медоносные растения / М.М. Глухов.- М.: Колос, 1974.- 295 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 2-е издание переработанное и дополненное. - М.: Колос, 1985. - 346 с.
9. Ефименко, Д.Я Гречиха / Д.Я. Ефименко, Г.И. Барабаш. - М.: Агропромиздат, 1990.- 190с.
10. Звягинцев, Д.Г. Почва и микроорганизмы. М., Изд-во Моск. ун-та, 1987. - 256 с.

11. Ижевская ГСХА, 2008. 159 с.
12. Кадырова, Ф.З. Селекция гречихи в Республике Татарстан, автореферат, 2003.- 42с.
13. Кадырова, Ф.З. Гречиха и просо – ценные крупяные культуры / Ф.З. Кадырова, Н.Ю. Никифорова // Земледелие.- 2016.- N 3.- С. 11.
14. Карашаева А. С. Ассоциативные диазотрофы и их взаимодействие с растениями // Молодой ученый. — 2016. — №6. — С. 350-353.
15. Карцев Д.Т. Результаты работ учреждений географической сети опытов по удобрению гречихи и задачи на предстоящие годы / Сб. Селекция и агротехника гречихи. - Орел, 1970. - С. 282-295.
16. Кедров-Зихман О.К. Изучение роли кобальта как микроэлемента в питании растений - М.: Ладомир, Наука, 2018. - 215 с.
17. Комплексное удобрение для гречихи. Патент №7946 от 27.02.2007. Авторы: Шаковец О. Е., Пироговская Г. В., Козлова А. М., Русалович А. М., Сазоненко О. П., Богдевич И. М., Самсонов В. А., Артюшкевич И. П., Сороко В. И., Анохина Т. А.
18. Кожевин, П.А. Динамика микробных популяций в почве // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 1992. № 2. - С. 39-56.
19. Краткий справочник агронома / П.А. Забазный, Ю.П. Буряков, Ю.Г. Карцев и др.; сост. П.А. Забазный. - 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Колос, 1983. – 320 с.
20. Марк, Порций Катон Земледелие / Марк Порций Катон. - М.: Ладомир, Наука, 2019. - 220 с.
21. Минаков И.А. Экономика сельского хозяйства. - М.: Колос, 2003. - 528 с.
22. Нарушев В.Б. Влияние удобрений на продуктивность посевов гречихи в засушливой зоне / В.Б. Нарушев, Е.А. Нарушева // Пути реализации нераскрытого потенциала сельскохозяйственного производства: Матер, науч. - практ. конф. / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2004. - С. 27-29.

23. Нарушева Е.А. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании гречихи в саратовском правобережье// Плодородие. - 2012. - №1 (64). - С. 11-13.

24. Остафьев, В.А. Землевладение и земледелие Сибирского казачьего войска / В.А. Остафьев. - М.: Книга по Требованию, 2019. - 379 с.

25. Пирогов, А.Н. Влияние азотных удобрений на формирование урожая гречихи при выращивании в рисовом севообороте / А.Н. Пирогов, А.Н. Бочкарев // Селекция и технология возделывания полевых культур. – Черновцы.- 1994.- N 2. - С. 205-216.

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

27. Попов А.В. Хозяйственно-биологическая сортов гречиха в зависимости от сроков и способов посева на южных черноземах Волгоградской области: дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Попов Анатолий Васильевич. – Волгоград, 2007. - 151с.

28. Пронько, В.В. Урожайность гречихи и биологическая активность чернозема выщелоченного Среднего Поволжья при применении минеральных удобрений препаратов ассоциативных diaзотрофов.// В.В. Пронько, Е.А. Нарушева, Е.С. Юрченко Агрохимия, 2009, № 12, с. 18-26

29. Решетник Г.В. Влияние препарата эпин экстра на ростовые параметры // Плодородие. - 2012. - №1 (64). - С. 14-15.

30. Савицкий, К.А. Гречиха / К.А Савицкий. М.: Колос, 1970. - 312 с

31. Самошин М.И. Эффективность норм высева гречихи в связи с различными способами ее посева. Влияние минеральных удобрений на урожай гречихи. Зависимость урожая зерна гречихи от сроков посева //Рекомендации по внедрению в производство законченных разработок. - Даниловка: Науч. тех. пр-во с.-х. Пензенская область, 1993. - 57 с.

32. Соболева Н.А. Облиственность растений гречихи и ее влияние на урожай. //В кн.: Гречиха и просо. - Орел, 1997. - С. 162-169.

33. Современная технология возделывания гречихи и проса в Республике Татарстан (методические рекомендации) Р.Л. Акчурин и др.- Казань, 2015, - 66 с.

34. Сысоев В.Н. Совершенствование технологии выращивания и уборки посевов гречихи в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук: 06.01.09 / Сысоев Владимир Николаевич. - Кинель, 2002. - 226 с.

35. Тютерева Е.В. Хлорофилл b как источник сигналов, регулирующих развитие и продуктивность растений / Е.В. Тютерева, В.А. Дмитриева, О.В. Войцеховская // Сельскохозяйственная биология. –2017. Том 52. – №5. с. 843– 855.

36. Умаров М.М., Кураков А.В., Степанов А.Л. Микробиологическая трансформация азота в почве. – М.: ГЕОС, 2007. – 137 с.

37. Федулов Ю.П., Влияние условий агротехники на содержание фотосинтетических пигментов в листьях озимой пшеницы в разные периоды вегетации / Ю.П. Федулов, И.И.Трубникова, А.В. Загорюлько // Электронный научный журнал. «Труды Кубанского аграрного университета имени И.Т. Трубилина». – № 74. – 2018.

38. Фесенко А.Н. Морфогенетический метод селекции гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench) / А.Н. Фесенко, Н.Н. Фесенко, О.И. Романова// Монография. – СПб.: ВИР, 2017. – 164 с.

39. Хаертдинов З. М., Фатыхов И. Ш. Приемы посева гречихи в Среднем Предуралье: монография. Ижевск: ФГОУ ВПО

40. Хуснутдинова А.Т. Роль сорта и условий возделывания при формировании продуктивного потенциала гречихи в лесостепной зоне Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Хуснутдинова Алсу Тагировна. - Казань, 2009.- 146 с.

41. Шафранов, П.А. Архив Министерства земледелия и государственных имуществ / П.А. Шафранов. - Москва: РГГУ, 2017. - 216 с.

42. В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев, И.В. Горбачев, И.В. Корсак, В.Ю. Минаев. «Защита растений от болезней». Москва «Колосс» 2010 г. Стр. 164-168, 178-185.

43. Экология микроорганизмов / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. М.: «Академия», 2004. - 272 с.

44. Ютюнников А.И. Развитие агропромышленного комплекса. - М.: Знание, 1987. - 54 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Дисперсионный анализ

Таблица 1 - Урожайность гречихи, ц/га

Варианты	Сорт	Повторности, ц/га			Суммы вариантов	Средняя урожайность, ц/га
		I	II	III		
1.Контроль	Батыр	6,25	9,5	8,5	24,25	8,0
2. Эпин	Батыр	7,0	10,5	15,0	32,5	10,9
Суммы		13,25	20,0	23,5	56,3	18,9

$$C = (56,3)^2 : 6 = 528,28$$

$$C_y = (6,25^2 + 9,5^2 + 8,5^2 + 7,0^2 + 10,5^2 + 15,0^2) =$$

$$(39,06 + 90,25 + 72,25 + 49 + 110,25 + 225) = 585,81 - 528,28 = 57,53$$

$$C_v = (24,25^2 + 32,5^2) : 3 - 528,28 = (588,06 + 1056,25) : 3 - 528,28 = 538,10 -$$

$$528,28 = 9,82$$

$$C_p = (13,25^2 + 20,0^2 + 23,5^2) : 3 - 528,28 = (175,56 + 400,00 + 552,25) : 3 -$$

$$563,90 - 528,28 = 35,62$$

$$C_z = C_y - C_v - C_p = 57,53 - 9,82 - 35,62 = 12,09$$

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения		Объем работ			Сроки проведения работ		Состав агрегата			Количество челоек для выполнения норм		Норма выработки		Количество нормосмен вобъеме работы		Затраты труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сроки, руб.		Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автоанспорт		Электроснабжение		Прочие прямые затраты, руб.
1	Вспашка	га	100				6	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ		трактористов - машинистов	вспомогательных работников	13	14	1	18	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1										ДТ-75 М	1	1	1	1	8,30	18,35	12,85	287,00	526,45	828,37	192,541	526,45	828,37	14,20	3905,00										
2	Закрытие влаги	га	100							ДТ-75 М	1	1	1	1	43,00	2,33	16,28	356,20	828,37	192,541	526,45	828,37	14,20	3905,00											
3	Предпосевная культивация	га	200							ДТ-75 М	1	1	1	1	37,00	5,41	37,84	356,20	192,541	526,45	828,37	14,20	3905,00												
4	Погрузка минеральных удобрений и	т	32							МТЗ-80	1	1	1	1	17,00	0,19	1,32	236,70	44,56	0,00	16,00	44,56	0,00	44,56											

чая подра ботка зерна	6									25					0	3	3	10		0	01	06		09					6	86		
Всего	Р У Б .														5	35 0, 5 8	27 7, 36	28 24, 50	10 90, 50	14 45 2,4 8	61 56, 55	20 60 9,0 3	17 47 8,5 6		45, 30	4 8, 3 6	132 990 ,00	97 5, 00	99 45, 00	68 4, 60	28 06, 86	0 , 0 0

Структура затрат при урожайности 16,3 ц/га.

Всего прямые затрат	1068315,18
в том числе на 1 гектар	12710,20
на 1 центнер	524,80
Прочие прямые затраты	34521,25
Накладные расходы	96148,37
Итого затрат	1164463,54
в том числе на 1 га	11644,64
себестоимость 1 ц продукции	892,99

