

**Министерство науки и образования Республики Казахстан
НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет
Байтұрсынұлы»**

Ансабаева А.С.

**Агрэколагічэскія аспэкты ваздэльвання зернобобовых
культур
в стэпной зоне на южных черноземах**

Монографія



Костанай, 2024

УДК 635.65:631.445.4
ББК 42.113
А 71

Рецензенты:

Воронина Людмила Петровна - доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры агрохимии и биохимии растений Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Верховцева Надежда Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры агрохимии и биохимии растений Московского государственного университета имени М. Ломоносова

Терехова Вера Александровна – доктор биологических наук, профессор кафедры земельных ресурсов и оценки почв Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Жарлыгасов Женис Бахытбекович – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры агрономии НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы»

Ансабаева А.С.

Агроэкологические аспекты возделывания зернобобовых культур в степной зоне на южных черноземах: монография – Костанай: Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынұлы, 2024 – 112 с.

ISBN 978 -601-356-438-8

В монографии приведены результаты исследований при возделывании зернобобовых культур на южных черноземах в условиях Акмолинской области Республики Казахстан. В работе рассматриваются биологические препараты и минеральные удобрения, как фактор воздействия на продуктивность гороха и нута. Приведены биометрические и качественные показатели растений гороха и нута. Монография подготовлена в рамках проекта ИРН проекта BR24992839.

УДК 635.65:631.445.4

ББК 42.113

500 экз.

Издательство Фолиант

Утверждено и рекомендовано к изданию Научно - техническим советом 13.09.2024 г. протокол № 1., ученым советом протокол № 13, от 27.09.2024г. Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы.

© НАО «КРУ им. Ахмет Байтұрсынұлы», 2024

© Ансабаева А.С., 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. БИОЛОГИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	7
1.1 Развитие органического сельского хозяйства в мире и Республике Казахстан.....	7
1.2 Бобовые культуры в биологическом земледелии.....	10
1.3 Влияние агротехнических приемов на плотность и влагообеспеченность почвы для симбиотических азотфиксаторов.....	11
1.4 Микробиологическая активность почв в зависимости от агротехнических приемов возделывания зернобобовых культур.....	15
1.5 Рост и развитие зернобобовых культур в зависимости от агротехнических приемов возделывания.....	16
1.6 Эффективность биологических средств защиты в посевах зернобобовых культур.....	19
1.7 Эффективность химических средств защиты в посевах зернобобовых культур.....	22
1.8 Показатели качества зерна в зависимости от агротехнических приемов возделывания зернобобовых культур.....	23
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	25
2.1 Географическое положение, климатические условия.....	25
2.2 Почвенные условия.....	26
ГЛАВА 3. ИСПЫТАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	28
3.1 Агротехника при проведения опытов.....	32
ГЛАВА 4. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР.....	40
4.1 Влияние технологий возделывания на плотность сложения почвы и влагообеспеченность зернобобовых культур.....	40
4.2 Микробиологическая активность в зависимости от биологических препаратов, удобрений и применяемых технологий.....	43
4.3 Влияние биологических и химических препаратов на фитосанитарное состояние посевов зернобобовых культур в зависимости от применяемых технологий.....	49

4.4 Влияние биологических препаратов, удобрений на формирование урожая зерна гороха и нута в зависимости от применяемых технологии	55
ГЛАВА 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР.....	71
ГЛАВА 6 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	81
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	105
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	109
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	111

ВВЕДЕНИЕ

Современное сельскохозяйственное производство ориентировано на получение максимального выхода продукции. Однако за повышением урожайности сельскохозяйственных культур деградирует почва и агроэкосистемы, увеличиваются затраты невозобновимой энергии и ресурсов на каждую дополнительную единицу продукции и, наконец, здоровью человека наносится непоправимый вред (Voelt В.,2000). Для развития устойчивого сельского хозяйства необходимо внедрение экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства. В развитых странах получили распространение идея экологического агропроизводства, замкнутого цикла и безотходные технологии производства. При этом эффект от производства и потребления экологической сельскохозяйственной продукции определяется нанесением наименьшего вреда окружающей среде, ростом конкурентоспособности продукции, получением дополнительной прибыли от повышения цен на более качественную продукцию. В основе производства органически безопасной продукции лежит принцип биологизации, основанный на широком применении биологических препаратов, высокой доле бобовых (источники азота) отказе от химических средств защиты растений, трансгенных растений и ГМО (Agriculture: a progress report, 2008).

Для устойчивого развития сельского хозяйства и формирование полноценного рынка безопасных продуктов питания в республике необходимо внедрение экологически чистых и экономически эффективных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

За последние годы в республике предприняты первые шаги по переходу к производству экологически безопасной органической продукции. С 2013 года разработана и утверждена Концепция поэтапного перехода на зелёную экономику (Указ Президента Республики Казахстан от 30.05.2013г). Со 2 июня 2016 года введён в действие Закон «О производстве органической продукции» (Закон Республики Казахстан, 27.11.2015), в котором указано, что производители органической продукции обязаны исключить применение синтетических веществ, пестицидов (ядохимикатов) гормонов, антибиотиков и пищевых добавок, использование генетически модифицированных объектов. Для производства органической продукции в Республике Казахстан производителям необходимо иметь сертификат соответствия для использования национального знака соответствия органической продукции.

Формирование рынка органических продуктов в Казахстане осуществляется очень медленными темпами. Изучение ситуации и социально - экономических факторов свидетельствует, что при активных и масштабных действиях по продвижению экопродукции в стране имеются условия для развития рынка, и спрос будет расти быстрыми темпами. Поскольку ценовая премия на органические продукты высокая, основными потребителями в настоящее время являются социальные группы с наиболее высокими доходами.

При проведении социального опроса в качестве основных стимулов для перехода фермеров в категорию органических они указывают субсидирование конверсионного периода (70 %), покрытие части затрат на сертификацию и инспекцию (93 %), биологические средства защиты растений и удобрения (73 %). При этом почти половина опрошенных (49 %) отмечают необходимость эффективной законодательной поддержки, более трети (37 %) – кредитную поддержку производственного цикла.

В настоящее время более 30 сельхозтоваропроизводителей прошли сертификацию на производство органической пшеницы, рапса, риса и сои. Площади посева органической продукции занимают около 300 тысяч гектаров (Григорук В.В., Климов Е.В., 2020).

Вместе с тем, переход к зелёной экономике и производству экологически безопасной продукции требует изучения основных приёмов, совершенствования и адаптации технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях органического земледелия для разных почвенно-климатических зон республики. Развитие органического производства в Республике Казахстан является важной государственной задачей, решение которой позволит выйти на международные рынки, сохранить природные ресурсы, укрепить здоровье населения каждой страны.

ГЛАВА 1. БИОЛОГИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1.1 Развитие органического сельского хозяйства в мире и Республике Казахстан

Одним из основных направлений развития современного сельского хозяйства является получение экологически чистых продуктов питания. Одной из реальных возможностей решения этой сложной задачи учёные ведущих аграрных стран мира считают широкое внедрение экологического земледелия (Горчаков Я.В., 2002).

Органическое сельское хозяйство - представляет собой систему производства, которая позволяет сохранить состояние почвы, экосистемы и здоровье населения. Оно основано на экологических процессах, биологическом разнообразии и цикличности, адаптированных к местным условиям. Органическое сельское хозяйство направлено на работу с экосистемами, биогеохимическими циклами веществ и элементов, поддерживает их и получает эффект от их оптимизации. В долгосрочной перспективе должно поддерживать здоровье как конкретных объектов, с которыми имеет дело (растений, животных, почв, человека), так и всей планеты.

Концепция органического сельского хозяйства существовала еще до изобретения синтетических агрохимикатов. Однако в качестве самостоятельного направления органическое сельское хозяйство стало формироваться в начале XX в (Козлова О.А., 2011).

Зарождение научной основы отечественного органического сельского хозяйства связывают с именами А.Т. Болотова, Д.М. Полторацкого, И.Е. Овсинского, В.Р.Вильямса, Т.С.Мальцева, А.М.Иголина, которые призывали бережно относиться к земле, запрещали эксплантацию животных, проповедовали идею здорового питания, вегетарианство, прообраз первых экологических поселений.

Овсинский И.Е., изучив китайский метод земледелия и назвав Азию «колыбелью органического земледелия», в течение многих лет занимался внедрением новой системы, основанной на принципах ресурсосбережения (Куришбаев А.К., Алманова Д., 2015).

1972 г. создана Международная федерация движения за органическое сельское хозяйство (IFOAM), которая объединяет более 750 организаций - членов в 108 странах мира, занимающихся органическим производством. IFOAM

была образована для представления общих интересов различных школ органического сельского хозяйства с учетом их специфики.

Развитие органического сельского хозяйства в большинстве случаев обусловлено повышением спроса на его продукцию на мировом продовольственном рынке, сегмент которого ежегодно увеличивается на 20 - 25

%, то есть в 5 раз стремительнее, чем глобальный рынок в целом (Климов Е.В., 2013).

Органическое сельское хозяйство открывает новые перспективы для многих стран мира, в том числе и для Казахстана, где это направление сельского хозяйства только начинает формироваться (Назарбаев Н.А., 2012).

В настоящее время в мире под органическое сельское хозяйство задействовано 41,9 млн.га сельскохозяйственных угодий, что составляет 0,9 % от их общей площади. К ним также относятся территории с дикорастущими растениями. С 2008 года, данный показатель увеличился на 10 миллионов гектар (24 %). Органическое сельское хозяйство проявляет устойчивый рост и прогнозируется расширить на глобальном уровне. Согласно оценке индекса Херфиндаля всемирные органические сельскохозяйственные угодья увеличились с 11 до 44 миллионов гектаров в период с 1999 по 2014 год.

Из всех органических сельскохозяйственных угодий 10 миллионов гектар приходится на страны Европейского Союза и 1 миллион гектар - на США. Быстрыми темпами в мире растёт число производителей экологической продукции. Так, с 2008 года их количество увеличилось на 31 % (в основном за счет значительного увеличения числа производителей в Индии) и составило 1,8 % млн.га. Около 40 % органических производителей находятся в Азии, далее следует Африка (28 %) и латинская Америка (16 %). Наибольшее количество производителей органической продукции в Индии (677 257), Уганде (187 893) и Мексике (128 862) (Николаева М. А., и др., 2016).

Отрасль органического сельского хозяйства составляет валовый оборот в мире 44 млрд.в год, в том числе в Европейском союзе 19,6 млрд.в год, в США 20,2 млрд.в год. В сравнении с 2000 годом рост составил более 3,3 раза. На развитые страны приходится более 90 % от мирового валового оборота органической сельскохозяйственной продукции.

Крупными производителями экологически безопасной продукции в Европе являются Италия, Франция, Великобритания и Испания, на их долю приходится более 50 % органических сельскохозяйственных угодий Европейского Союза.

В Азии сосредоточено около 10 % от мировой площади органических сельскохозяйственных угодий. Лидерами по данному показателю являются Китай (1,9 млн. га), Индия (528 тыс. га) и Индонезия (41 тыс. га).

Китай занимает четвертое место по величине рынком для органических продуктов питания в мире. Доля в общей площади сельскохозяйственных угодий на 0,4 % отстает от среднего мирового показателя, 1 %.

В странах СНГ органическое сельское хозяйство находится на начальном этапе развития. Тем не менее, ему уделяется пристальное внимание со стороны национальных правительств. Немаловажную роль так же играет поддержка со стороны международных донорских организаций. Российская Федерация является одним из лидеров по темпам наращивания органических площадей сельхозугодий. С 2000 по 2021 г. увеличение данного показателя составило 66,5 раза. Общий размер органических сельхозугодий

составило 655,46 тыс. га (Хайруллина, 2023). На сайте Министерства сельского хозяйства Российской Федерации представлен перечень производителей органической продукции, включенных в единый государственный реестр производителей органической продукции, насчитывающий 144 организации, сертифицированных в различных органах по сертификации: АНО Роскачество, ООО «Органик Эксперт», ООО и «Органик-Сертификация», Тест-Татарстан, ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, ФГБУ «Россельхозцентр» по Краснодарскому краю. В ряде регионов (Белгородская, Воронежская, Ульяновская области, Краснодарский край, Республика Татарстан) биологизация сельскохозяйственного производства названа важным элементом аграрной политики. В Красноярском крае подписано соглашение об организации органического территориального кластера, включающего в себя Агентство развития бизнеса, министерство сельского хозяйства и торговли Красноярского края, Красноярский государственный аграрный университет, региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний, а также 15 участников - производителей органической продукции (Рябчикова, 2020). Объем российского рынка экологических продуктов составляет до \$80 млн. (0,1 % от общего объема рынка продовольствия), причем около 95% составляет импорт из Европы. В стране сертифицированы около 1,4 млн. га сельскохозяйственных земель, их них по международным стандартам 7 тыс. га (0,5) (Соколова Ж. Е., 2010).

Развитие органического производства в Казахстане находится в активной стадии формирования. Республика Казахстан располагает территориями, экологически благоприятными для производства органической продукции. По данным зарубежных экспертов в Казахстане действуют около двух десятков сертифицированных хозяйств, производящих пшеницу, рис, рапс, подсолнечник и соевые бобы. Большая часть из них расположена в Южном Казахстане, в Северном регионе производится лишь незначительное количество органической твердой пшеницы (10,6 тыс. тонн в 2011 году) (Карабасов Р.А., 2022).

В рамках исследования в республике было выявлено 29 производителей и 19 переработчиков сертифицированной по международным стандартам органической продукции. Производят и перерабатывают органическую продукцию в Акмолинской, Актюбинской, Алматинской и Костанайской областях, где органическими культурами занято не менее 303 тыс. га. В 2014 году к сертифицированной органической продукции made in Kazakhstan в основном относятся зерновые и масличные культуры: производство зерновых культур составляет более 161 тыс. тонн, масличных более 84 тыс. тонн. бобовые культуры более 47 тыс. тонн, кормовые более 8 тыс. тонн, лекарственные травы 300 тонн.

Таким образом, Республика Казахстан располагает территориями, экологически благоприятными для производства органической продукции, но внедрение производства экологически безопасной продукции требует теоретической и экспериментальной проверки в конкретных почвенно -

климатических условиях. Наряду с биологической продуктивностью культур, необходимо учитывать эколого - экономическую эффективность, что и определит актуальность исследований по воспроизводству плодородия почвы и повышения продуктивности агрокультур на основе биологизации земледелия.

1.2 Бобовые культуры в биологическом земледелии

Бобовые культуры обладают уникальной способностью бобово ризобиального симбиоза с микроорганизмами, основой для функционирования которого служат имеющиеся у ризобий гены азотфиксации.

Альтернативным источником азота служит способность определенных групп микроорганизмов связывать его из воздуха, сам процесс выполняет глобальную функцию поддержание азотного статуса биосферы. Баменов В.В. (2005) указывал, что для сельского хозяйства привлекательность «биологического» азота в качестве источника азотистых соединений состоит в том, что запасы молекулярного азота атмосферы практически неисчерпаемы, сам ферментативный процесс фиксации азота осуществляется при обычных температурах и давлении, а источником энергии выступает «даровый» солнечный свет. Биологический азот относится к числу энергоэкономных и экологически безопасных источников в растениеводстве.

Положительная роль бобовых культур известна издревле, а классики агрономической науки К.А. Тимирязев (1948) и Д.Н. Прянишников (1952) считали, что включение бобовых в севооборот является крупнейшим приобретением науки. В современных условиях дороговизны удобрений, низкой устойчивости урожайности по годам и экономической эффективности возделывания зерновых культур вопрос о повышении роли симбиотического азота бобовых культур в воспроизводстве плодородия почвы, повышение урожайности культур севооборота и ее устойчивости приобретает еще большую остроту.

Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями бобовые растения могут получать азот из атмосферы. На корнях растений развиваются специализированные структуры клубеньки, представляющие бактериям экологическую нишу и условия для фиксации атмосферного азота (Sprent, 2001)

Продуктивность азотфиксации бобовых растений варьирует в широких пределах, что объясняется изменениями погодных условий, почвенной разностью произрастания культур, уровнем агротехники и биологическими особенностями. По данным Г.С. Посыпанова и др. (2006), для эффективного бобово - ризобиального симбиоза необходим определенный комплекс условий: оптимальная влажность почвы; достаточная аэрация; реакция среды и температура почвы, соответствующая требованиям биологии культуры; специфичный вирулентный активный штамм ризобий; достаточный уровень макро- и микроэлементов. При несоответствии любого из факторов

требованиям симбиотических систем биологическая азотфиксация резко снижается или совсем отсутствует.

Размеры вовлечения в биологический круговорот атмосферного азота бобово-ризобиальным комплексом клубеньковых бактерий достигают 500 кг/га в зависимости от продолжительности использования многолетних бобовых трав, почвенно - климатических условий, биологических особенностей культур, агротехнических приемов, доз, видов и сроков внесения органических и минеральных удобрений.

В мировом земледелии зерновые бобовые занимают около 135 млн. га, или около 14 % посева зерновых хлебов. Российская федерация - занимает первое место в мире по посевным площадям гороха, далее идут нут, соя и люпин. Фасоль, чечевица, чина, нут и кормовые бобы возделывают на небольших площадях. Среднегодовая площадь под зерновыми бобовыми культурами составляет около 5 млн. га, из них около 4 млн. га занимает горох и нут (Тимохин А.Ю., и др. 2021).

В Республике Казахстан (более 16,0 млн. га заняты под зерновыми или 80 % от общей площади посева) зерновых бобовых культур и возделываются на зерно и зелёную массу. Горох и нут являются ценными и перспективными для Северного Казахстана культурами. Возделывание зернобобовых способствует оптимизации микробиологической обстановки в почве, улучшению целого ряда её химических и биологических свойств, в результате чего существенно повышается почвенное плодородие. Однако, в Казахстане зернобобовые культуры, несмотря на их высокую ценность, до последнего времени не получали широкого распространения. Посевная площадь под зернобобовыми культурами в 2010 году составила 100 тыс. га. Увеличение посевных площадей отмечается в основном в северных областях Казахстана, тогда как, в южных и юго - восточных регионах республики зернобобовые культуры практически отсутствуют (Токбаев М.М., 2007).

Таким образом, анализ литературных данных показал, что особое значение в биологизации земледелия отводится бобовым культурам. Недостаточная изученность данного вопроса в условиях региона вызывает необходимость проведения исследований по повышению продуктивности азотфиксации бобовых культур и использованию средообразующих функций. В условиях дороговизны внесения азотных удобрений и ухудшения экологической обстановки азотфиксация бобовыми культурами должна иметь более масштабное применение на полях хозяйств региона и страны как важнейший фактор экологизации и биологизации земледелия в целом.

1.3 Влияние агротехнических приемов на плотность и влагообеспеченность почвы для симбиотических азотфиксаторов

Обработка почвы - наиболее значимый элемент воздействия на продуктивность агрокультур. Научно - обоснованная система обработки почвы позволяет регулировать агрофизическое состояние предотвращать деградацию и эрозию почвы (Власенко А.Н., и др. 2003).

Наиболее важными задачами обработки почвы всегда были: создание оптимального сложения почвы, благоприятного водного, воздушного и пищевого режимов, борьба с засоренностью полей. Наряду с этим, по мнению многих ученых обработка почвы является и самым дорогостоящим агротехническим приемом.

Эволюция технологий обработки почвы насчитывает более 10 тысяч лет и прошла путь от примитивных систем до наиболее интенсивной отвальной системы обработки почвы, а последние десятилетия ориентирована на ресурсосбережение, что достигается за счет минимализации или полного отсутствия механической обработки (No-till, прямой посев) (Двуреченский В.И., 2009).

Сторонниками минимальных приёмов обработки почвы, особенно в засушливых регионах, в начале XX века выступали: в России И.Е. Овсинский, М.З. Журавлев, Н.М.Тулайков и другие; в Америке Э.Х. Фолкнер, в Восточной Германии В. Ахенбах и ряд исследователей в других странах.

По вопросу изучения зарубежного опыта бесплужного земледелия наибольший интерес для Казахстана представляют такие страны, как Канада и Австралия. Особенно важен опыт Канады, где основные зернопроизводящие провинции расположены в почвенно – климатических условиях, сходных с Северным Казахстаном. В канадских прериях примерно в равном соотношении применяются три вида обработки почвы: отвальная, минимальная, нулевая. На южных чернозёмах Канады около половины площади пашни в конце двадцатого века обрабатывалось по минимальной технологии, а около 20 % оставалось без обработки. На темно-каштановых почвах половина пашни обрабатывается по минимальной технологии и 25 % по нулевой. За 5 лет площадь прямого посева здесь увеличилась с 20 % в 1996 г. до 31 % в 2001 году (Заболотских В.В., 2013).

В России проведенные многочисленные исследования по обработке почв показали, что наиболее приемлема дифференцированная разноглубинная обработка почвы с применением вспашки под требовательные к физическим условиям плодородия культуры, безотвальной и поверхностной обработки в севообороте и это позволяет заделывать органические ресурсы в почву.

По сообщению О.И. Горянина (2015), во всех зонах Самарской области перспективна комбинированная (дифференцированная) система обработки почвы, но с различными техническими решениями. Результаты исследований показывают ее высокую экономическую эффективность при возделывании сельскохозяйственных культур с использованием дифференцированных систем обработки почвы и комплексным применением средств интенсификации (органических и минеральных удобрений).

Результаты по влиянию глубины обработки почвы на урожай зернобобовых культур, в частности гороха отмечается многими русскими учёными. Так, в учебно - опытном хозяйстве Башкирского сельскохозяйственного института был получен урожай гороха при вспашке на глубину 20 см 1,15 т/га (100 %), при вспашке на глубине 25 см 1,58 (137,4 %) и на 30 см 2,13 т/га (185,3 %) (Ильбулова Г.Р., 2021).

Агротехнические приемы оказывают большое внимание на урожайность сельскохозяйственных культур. Глубокая обработка почвы под бобовые культуры способствует впервую очередь накоплению влаги и ее сохранение, а также механическое уничтожение ростков сорняков. При глубокой обработке плотность почвы находится в пределах оптимальной (1,1 -1,2 см³) способствует полноценному формированию корневой системы растений, а следовательно и образованию клубеньков на корнях бобовых культур.

Обобщая опыт возделывания гороха в Башкирии, Ш.А.Гайсин (1962) указывает, что на чернозёмах, как правило, под горох надо пахать на глубину 25 - 27 см, а на нечернозёмных почвах - вспашку желательнее углубить на 2 - 3 см против обычной пахоты. Объясняется тем, что стержневой корень гороха более требователен к обработке почвы, чем яровые колосовые культуры. Проникая глубоко в почву такой корень, образует боковых корней тем больше, чем глубже вспахана и разрыхлена почва.

Аналогичные результаты по глубокой обработке почвы под нут получены В.В. Метельским (1962) в Кемеровской области, автор указывает, что глубокая вспашка способствует очищению почвы от сорняков, более полному поглощению атмосферных осадков и накоплению питательных веществ.

В условиях сухой степи Заволжья при биологизации севооборотов почвозащитные обработки способствовали оптимизации физических элементов плодородия почвы при возделывании зерновых культур, а за счет снижения затрат на обработку почвы по сравнению с энергоемкой традиционной вспашкой позволили добиться самой высокой экономической эффективности.

По мнению В.И. Кирюшина (2011) и А. А. Жученко (2015), решение проблемы экологизации земледелия сопряжена с развитием адаптивной интенсификации на основе наукоемких агротехнологий и их дальнейшей биологизации, однако немалую роль в этом играет и химико - техногенная интенсификация, базирующаяся на всевозрастающем использовании невозполнимых ресурсов, прежде всего удобрений.

В Казахстане широко и подробно изучается в различных научных учреждениях эффективность различных приёмов минимализации обработки почвы. Анализируя результаты исследований, выполненные в НПЦЗХ им. А.И. Бараева по данной тематике, М.К. Сулейменов (2013) отмечает, что при нулевой обработке почвы с сохранением высокой стерни на зерновых предшественниках можно накопить такое же количество влаги, как и в чистом пару, но при этом снижается процесс минерализации органического вещества, что влечёт за собой снижение накопления нитратного азота, и возрастает засорённость полей.

Ж.А. Каскарбаев (2010) констатирует, что в условиях засушливой степи Северного Казахстана основой для разработки ресурсосберегающих технологий при возделывании зерновых, зернобобовых и масличных культур является сокращение механических обработок почвы осенью и весной вплоть до полного отказа. При нулевой и минимальной технологиях возделывания продуктивность сельскохозяйственных культур не снижается по сравнению с осенней глубокой плоскорезной обработкой почвы. Так, урожайность нута составила 2,2 т/га при минимальной, а при нулевой технологиях 2,6 т/га.

В Костанайском НИИСХ, в течение многих лет проводятся полевые и производственные эксперименты по изучению различных приёмов минимализации обработки почвы (Двуреченский, 2009). При этом отмечается, что оставление на поверхности поля измельчённой соломы, и других растительных остатков увеличивает массу органического вещества в 1,4 - 1,5 раза, способствует повышению эрозионной устойчивости поверхности поля и улучшению водно - физических свойств почвы, восстановлению её равновесной плотности, в связи, с чем отпадает необходимость в проведении интенсивных механических обработок. Переход на ресурсосберегающие технологии, отказ от механических приёмов обработки почвы в комплексе с использованием современных пестицидов и измельчаемой соломы в качестве удобрений и мульчи позволили хозяйству в течение 12 лет увеличить урожайность в четырёхпольном зерновом севообороте с 12,8 до 28,7 ц/га.

В исследованиях Карагандинской СХОС Центрального Казахстана, отсутствие механического рыхления южного чернозёма в течение 7 лет, начиная с парового поля, не оказало отрицательного влияния на величину урожая, вопреки бытующему мнению. Снижение урожайности на необрабатываемых полях результат не столько уплотнения почвы, сколько усиления засорённости посевов. Проведённые исследования свидетельствуют о том, что нулевая технология в условиях Центрального Казахстана может быть приемлема, а если учесть её почвосохранную способность, то на склоновых почвах она необходима.

Карипов Р.Х в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана на темно-каштановой карбонатной среднесуглинистой почве с содержанием гумуса в пахотном слое 3,5 % выявил, что минимальная и нулевая технология возделывания зернобобовых культур (горох, нут) способствует наиболее полному накоплению влаги в почве и рациональному ее использованию по сравнению с традиционной технологией, основанной на интенсивных обработках, предотвращению эрозии, повышению урожайности культур на 2,1 - 3,8 ц/га и снижению технологических затрат на 14,2 - 21,9 %.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что технологии обработки почвы влияют на увеличение роста урожайности агрокультур. Недостаточная изученность вопроса в условиях региона вызывает необходимость проведения исследований по применению технологий обработки почвы к конкретным почвенно - климатическим зонам.

1.4 Микробиологическая активность почв в зависимости от агротехнических приемов возделывания зернобобовых культур

Биологическая активность почвы - один из важнейших показателей плодородия чернозёмов. Процессы разложения растительных остатков, синтез и минерализация гумуса, превращение труднодоступных форм питательных веществ в усвояемые для растений формы, ход аммонификации, нитрификации и фиксации свободного азота воздуха обусловлены деятельностью почвенных микроорганизмов. Почвенно - климатические условия также оказывают влияние на интенсивность микробиологических процессов и их динамику, поэтому биогенность почвы во многом зависит от построения обрабатываемого слоя. Важное место в изменении микробиологической деятельности занимает глубина обработки, с которой связано количество кислорода и доступность органического вещества (Захаров С.А., 2013).

Эффективность плодородия почвы неразрывно связана с рациональным использованием естественных запасов питательных веществ почвы и научно - обоснованным применением минеральных удобрений.

подавляющее большинство исследователей отмечают положительное влияние на почвенную микробиоту минеральных удобрений, а исследования, проведенные С.А. Благодатским, А.А. Ларионовой, И.В. Евдокимовым и др. на длительно удобряемых темно-каштановых почвах, показали, что под действием одних минеральных удобрений не происходит заметных изменений численности бактерий и грибов в почве. Некоторое уменьшение численности бактерий наблюдается при внесении азотных и азотно-калийных удобрений, одновременно на этих вариантах увеличивается количество грибов.

В последние годы исследованиями Г.Н. Чуркиной, проведенными на разных типах почв, установлено, что внесение чрезмерно высоких доз минеральных удобрений достоверно снижает общее количество микроорганизмов.

Исследования Г.А. Павловской по изучению действия азота, фосфора, калия в возрастающих дозах от 90 до 1440 кг/га на темно-каштановых почвах установлено, что только оптимальные дозы азотных удобрений способствуют положительному влиянию на показатели биологической активности почвы.

Данные исследований проведенные в нашей стране показывают, что между способами обработки глубокими и мелкими, отвальными и безотвальными существуют различия. В условиях северо-западной части зоны на выщелоченных черноземах большая микробиологическая активность в почве развивается по отвальной вспашке на нормальную глубину 20 - 22 см, а на юго-востоке зоны по отвальной вспашке на глубину 20 - 22 см и 25 - 27 см. Увеличение глубины вспашки или уменьшение ее в большинстве случаев ведет к значительному понижению биологической активности.

Таким образом, анализ литературных данных показывает, что микробиологическая активность почвы - является важным показателем плодородия почвы, а процессы превращения труднодоступных форм питательных веществ

обусловлены деятельностью почвенных микроорганизмов. Подтверждается внесение чрезмерных доз минеральных удобрений на влияние общего количества микро-организмов в почве.

1.5 Рост и развитие зернобобовых культур в зависимости от агротехнических приемов возделывания

Нитрагинизация (инокуляция) - важный и обязательный биологический приём при выращивании зерновых бобовых, особенно редко возделываемых или впервые вводимых в культуру. В тех случаях, когда бобовые интродуцируются в новые районы возделывания, в почве, как правило, отсутствуют клубеньковые бактерии, живущие в симбиозе с данным видом растений. В этой ситуации инокуляция семян приводит к существенному увеличению урожая. Таким образом, симбиотическая азотфиксация зерновых бобовых культур играет одну из ведущих ролей в интенсификации земледелия на основе биологических факторов (Тхагапсоев М. Х., 2005). В результате «заражения» клубеньковыми бактериями активизируется процесс азотфиксации. Растения поставляют в клубеньки, где находятся бактерии, продукты фотосинтеза, а клубеньки фиксируют атмосферный азот (N_2), переводя его в доступную аммонийную форму NH_4^+ . Культура гороха характеризуется низкой и рано заканчивающейся (после цветения) фиксацией азота воздуха и большой долей реутилизации основных элементов питания. Тем не менее, горох способен за счёт симбиотической азотфиксации удовлетворить до 70 % своей потребности в азоте. Кроме того, с корневыми и пожнивными остатками в почву может поступать до 150 кг N_2 на 1 га.

По данным С.Н. Федорова (1986) обогащение атмосферы углекислым газом и, соответственно, повышение интенсивности фотосинтеза, способствовало увеличению массы клубеньков у гороха, повышению их азотфиксирующей способности в 2 раза и количества фиксированного азота - в 4 раза.

Так применение инокуляции на посевах нута в Саратовской области позволили получить прибавку к урожайности на 25% к контролю - 2,95 т/га. По данным А.П. Кожемякова (2004) использование ризоторфина увеличивает урожайность гороха на 10,5 % .

Влажность корнеобитаемого слоя почвы так же в значительной мере влияет на численность клубеньков и их активность. Достаточная влагообеспеченность почвы создаёт благоприятные условия для более интенсивного развития клубеньков и более раннего начала их активной деятельности. Согласно данным различных учёных оптимальной влажностью для полноценного развития клубеньковых бактерий является 60 - 80 % от предельной полевой влагоёмкости почвы. При такой влажности клубеньки

располагаются на глубине 10 - 15 см от поверхности почвы, по мере иссушения верхнего слоя более интенсивное развитие симбиотических бактерий наблюдается на глубине 15 - 25 см. Недостаток влаги ведёт к формированию меньшего количества клубеньков или их прекращению инокуляционного процесса.

При снижении доступа кислорода к корневой системе уменьшается количество клубеньков, что было установлено ещё в 1931 году Виртанемом. Степень аэрации оказывает влияние на распределение клубеньков на корнях и их численность, а также азотфиксирующую активность клубеньковых бактерий. Последнее обусловлено слабым синтезом леггемоглобина в среде с низкой концентрацией кислорода. Соответственно посев в хорошо подготовленную структурированную почву повышает степень азотфиксации.

Температурный режим почвы оказывает влияние на симбиотическую активность. Наиболее интенсивно фиксация азота идёт при температуре около 20°, температура на уровне 10° считается нижним порогом азотфиксации, клубеньки при этой температуре образуются, но интенсивность развития самого растения снижается и как следствие снижается количество накопленного азота. Увеличение температуры почвы свыше 35° снижает активность азотфиксации или прекращает её совсем, по причине снижения фотосинтетической деятельности растения и уменьшения поступления углеводов в клубеньки.

Один из наиболее эффективных приёмов повышения урожайности сельскохозяйственных культур является применение удобрений. В отличие от зерновых для зернобобовых, в первую очередь, необходим фосфор, поскольку азотом они обеспечиваются самостоятельно (Фомичёв Е.Е., и др. 2003).

Как показали многолетние исследования, продуктивность симбиотической азотфиксации отзывчивость на интродукцию азотфиксирующих микроорганизмов может колебаться в широких пределах. Потенциальные размеры симбиотической азотфиксации (при обеспечении оптимальных условий) достигают 130-390 кг/га фиксированного азота. Активность клубеньковых бактерий, т.е. их способность образовывать симбиоз и усваивать молекулярный азот в значительных количествах, также определяется рядом факторов. Запоздывание со сроком высева, увеличение нормы высева, снижают число растений с клубеньками и их количество на одном растении. А проведение междурядной культивации в широкорядных посевах, внесение почвенных гербицидов, минеральных удобрений наоборот способствует более полноценному развитию бактерий (Хованов А.А., 2006).

Многими исследователями отмечается, что в фосфорно - калийном удобрении большая роль в прибавке урожая принадлежит фосфору. В Саратовской области при изучении разных норм и видов удобрений наибольший урожай нута также был получен при внесении суперфосфата двойного. Высокая отзывчивость гороха и нута на действие фосфорных удобрений подтверждается результатами исследований Краснокутской опытной станции и др.

Включение минеральных элементов в состав органических соединений приводит к повышению реакционной способности последних, сообщает им качественно новые особенности и свойства. В частности, высокой активностью наделены соединения некоторых металлов с белками и их производными, к которым принадлежат многие важные каталитические активные белки-ферменты. Так применение удобрений, как органических так и минеральных способствует увеличению скорости синтеза, и как следствие, более интенсивному росту стеблей, лучшей сохранности растений нута к уборке, большей массе 1000 зёрен (Черкасов Е.А., 2014).

Эффективный приём улучшения роста и развития растений, а соответственно, повышения количества и качества урожая сельскохозяйственных культур является применение регуляторов роста растений. Они увеличивают урожайность, сокращают сроки созревания, повышают питательную ценность зерна и устойчивость к заболеваниям, засухе и другим неблагоприятным факторам внешней среды.

Для практических целей регуляторы роста растений можно определить как природные и синтетические вещества, которые применяют для обработки растений, чтобы изменить процессы их жизнедеятельности или структуру с целью улучшения их качества и увеличения урожайности. Применяя регуляторы роста, можно значительно уменьшить кратность обработки посевов фунгицидами в период вегетации, тем самым, сократить расходы на средства защиты растений, затраты труда.

Экономический эффект только за счет снижения нормы расходов фунгицидов составляет на сегодняшний день 536 - 804 тенге/га. Регуляторы роста имеют ряд важнейших преимуществ: малотоксичность, высокая эффективность в небольших концентрациях безопасных для человека и животных, растений и микрофлоры.

По данным Васина В.Г., в Самарской области за 2012 - 2013 годах максимальная урожайность нута получена при обработке стимулятором роста Мегамикс - 2,42 т/га, а на варианте с применением минерального удобрения 1,8 т/га. Максимальный перевариваемый протеин получен на варианте с применением стимулятора роста Мегамикс - 0,426 т/га, а на варианте с применением минерального удобрения - 0,226 т/га.

Исследователи В.Б. Щукин, В.В. Каракулев, А.Н. Бибикова в 2009 – 2010 проводили исследования с применением регуляторов роста на урожайность сорта нута Юбилейный в Оренбургской области. Выявлено, что прибавка к контролю составила 29 % с применением регуляторов роста Цирконом и Альбитом.

Регуляторы роста повышают урожайность и качество выращиваемой продукции, улучшают завязываемость плодов, ускоряют созревание, облегчают уборку урожая, повышают засухо - и морозоустойчивость растений, укрепляют неспецифическую устойчивость к многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, снижают содержание нитратов и радионуклидов в получаемой продукции и улучшают её сохранность.

В Северном Казахстане активно занимаются учёные Государственное учреждение «Республиканская научно – методический центр агрохимической службы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан Базильжанов Е.К., Быков А.Н. и др. с 2012 - 2013гг., проводятся опыты по выявлению эффективности регуляторов роста растений на богаре - яровой пшеницей на южном карбонатном чернозёме в микрополевым опыте в ТОО «Новокубанское» Шортандинского района Акмолинской области. Наиболее эффективными регуляторами роста растений при использовании на пшенице - Фитоспорин и Гумми, обеспечивающие прибавку урожая в среднем 2,2 и 3,1 ц/га соответственно, а также Гумат калия и Кристалон - 1,5 и 1,6 ц соответственно. Перспективными являются Берес - 4, Берес - 8 и Берес Супер, которые по одно - двухлетним испытаниям дали прибавку урожая 4,0 - 4,9 ц/га. С 2014 года по настоящее время проводятся исследования по изучению стимуляторов роста Изагрий Азот, Фосфор на богаре яровой пшенице, за этот период наиболее эффективными препаратами и рентабельными являются Изагрий Фосфор и Изагрий Азот, в сравнении с минеральными (азот, фосфор).

Таким образом, из анализа литературных данных следует, что благодаря биологическим особенностям зернобобовых культур - за счёт симбиотической азотфиксации, они способны удовлетворить до 70 % своей потребности в азоте. Для этого необходимо провести инокуляцию семян зернобобовых культур перед посевом. В этой связи, зернобобовые культуры отзывчивы к минеральным удобрениям: фосфор, суперфосфат двойной.

Для выращивания зернобобовых культур можно применять регуляторы роста на природной и синтетической основе, с целью улучшения их качества и увеличения урожайности. Применяя регуляторы роста, можно значительно уменьшить кратность обработки посевов фунгицидами в период вегетации, тем самым, сократить расходы на средства защиты растений, затраты труда.

Недостаточная изученность применительно к регуляторам роста на природной и синтетической основе на южных черноземах в степной зоне.

1.6 Эффективность биологических средств защиты в посевах зернобобовых культур

В Казахстане зернобобовые культуры ежегодно повреждаются специфичными организмами: клубеньковые долгоносики – *Sitona lineatus* L. (полосатый), гороховая тля - *Acyrtosiphon pisum* Harris, гороховая плодожорка - *Laspeyresia (Carpocapsa) nigricana* Steph., гороховая зерновка – *Bruchus pisorum* L, болезни: корневые гнили (фузариоз, ризоктониоз), бактериальные пятнистости, отмечены случаи поражения посевов гороха и нута вирусными инфекциями. Начиная с самых ранних стадий развития и вплоть до уборки существенно снижающих урожайность и качество зерна, а также качество посевного материала. Совокупные потери продукции от вредного воздействия фитофагов иногда превышают 50 – 75 %, а в некоторых случаях посевы зернобобовых могут полностью погибать. Кроме непосредственного вреда,

фитофаги приносят и косвенный вред, открывая пути проникновения в растения возбудителей опасных болезней (Лысенко Н.Н., Филиппова Г.С., 2007).

Защита посевов зернобобовых культур в настоящее время осуществляется в основном за счет химического метода. По данным МСХ РК в 2013 году, посевах сельскохозяйственных культур было использовано 9993,3 тыс. литров пестицидов, из них 84,3 % в трёх областях Северного Казахстана (Акмолинской - 3023,4 тыс. литров, Костанайской - 2155,8 тыс. литров, Северо - Казахстанской - 3156,0 тыс. литров).

Применение химических средств защиты, минеральных удобрений в течение длительного времени наряду с высокой эффективностью обладают рядом существенных недостатков, что приводит к увеличению пестицидной нагрузки на биосферу. Экологически безопасной и экономически выгодной альтернативой им служат биологические препараты, которые к настоящему времени широко используются по всем мире.

По данным Международной ассоциации биоконтролирующей промышленности, из всех компаний производящих биопрепараты и биопестициды, 40 % находятся в США, 35 % в Европе и 25 % во всех других странах, Казахстан в этот перечень не входит. Применение биопестицидов, основанных на выделенных и очищенных природных биологически активных веществах, являющихся факторами патогенности микроорганизмов, используемых как биопестициды, биофунгициды, биогербициды и бионематоциды ежегодно в мире возрастает. Они немного уступают по активности соответствующим химическим пестицидам, но не оставляют токсичных остатков в сельскохозяйственном сырье и продуктах, не индуцируют процессов повышения резистентности объектов контроля, относительно безопасны для человека и сельскохозяйственных животных. Химические обработки сельскохозяйственных культур рентабельны при высокой урожайности (12-15 ц/га), только в этом случае окупаются затраты на химические обработки и внесения минеральных удобрений. В случае борьбы с поражениями посевов видами токсинообразующих грибов (фузари, аспергиллы, трихотециум и др.) химическая обработка посевов вообще нерентабельна.

Биологические препараты позволяют существенно сократить использование традиционных пестицидов химического происхождения, что тесно связано с экологизацией сельскохозяйственного производства.

В современном растениеводстве фиторегуляторы применяются не только в качестве средства управления онтогенезом растений, но и в целях повышения урожайности, защиты от патогенных микроорганизмов и вредителей, повышения устойчивости агроценозов к неблагоприятным факторам среды.

Так, Коробейников А.С (2013) в условиях степи Приобья отмечал, что обработка биопрепаратами Фитолавин и Бактофит обеспечила достоверное снижение степени поражения корневыми гнилями в фазу всходов с 28,1 до 15,5

% . Опрыскивание растений гороха Бактофитом снижало распространённость и развитие бактериоза в 1,2 раза. Применение биопрепаратов увеличивало массу клубеньков (в 1,5 - 2 раза по сравнению с контролем), при этом химический пестицид не оказывал влияния на этот показатель. Остаточное количество действующего вещества не превышало норму предельно-допустимой концентрации. Обработка биопрепаратами в посевах гороха приводит к повышению урожайности на 0,15 - 0,3 т/га при рентабельности 228,8 - 260,2 %.

Хованов А.А в 2006 году в условиях Тамбовской области вел сравнительные исследования на фитосанитарное состояние в посевах зернобобовых культур, относительно применения химической или биологической защиты и влияние их продуктивность гороха и нута. Обработка растений гороха и нута в фазе всходов препаратом иммуноцитифит, ТАБ (31,2 г/кг) - 0,4 г/га снижало поражение растений корневыми гнилями и аскохитозом от 10 - 15 %, выход фитомассы с 1 га и накопление в ней макроэлементов по сравнению с контролем составило на 25 % больше, а применение биологического препарата Агросил - 0,4 л/га снижало поражение растений от 40 - 60 %, наибольший выход фитомассы отмечен с применением биопрепарата Агросил - 35 % с 1 га по сравнению с контролем.

Филиппова Г.С., в 2006 году в ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный Университет», в лаборатории иммунитета и защиты растений ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур изучала агроэкологические аспекты применения химических и биологических средств защиты гороха от болезней и вредителей. Установлено, что в период максимальной численности гороховой тли, в период бутонизации-цветения, эффективность при применении химических обработок составила от 10 - 15 %, при биологических обработках от 50-60 %. Снижение накопления их остаточных микроколичеств в зерне гороха до безопасного уровня происходило в течение 3 месяцев после опрыскивания. Экологическая нагрузка химических препаратов (ТМТД, Промет) при высоком уровне их эффективности превышает 100 и 1000 условных единиц, и относится - средне опасной и высокоопасной, что вызывает необходимость нахождения корректирующих и радикальных мер для их использования. Условная экологическая нагрузка остальных препаратов (Агросил, Би - 58) считается неопасной. Оценка экономической эффективности препаратов в производственных условиях показала, что использование препаратов Агросил, Би-58 в системе защиты гороха интенсивного типа является наиболее эффективным. Чистый доход в варианте с применением данных препаратов составил 5,14 тыс. руб/га, урожайность увеличилась на 1,42 т/га.

Таким образом, потери урожайности сельскохозяйственных культур огромны. Ряд специфичных вредных организмов ежегодно наносят ущерб сельскохозяйственным культурам нашей республики. На посевах применяется в основном химическая защита растений от вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Когда биологические препараты позволяют существенно сократить использование традиционных пестицидов химического

происхождения, что тесно связано с экологизацией сельскохозяйственного производства. Фиторегуляторы применяются не только в качестве средства управления онтогенезом растений, но и в целях повышения урожайности, защиты от патогенных микроорганизмов и вредителей, повышения устойчивости агроценозов к неблагоприятным факторам среды.

1.7 Эффективность химических средств защиты в посевах зернобобовых культур

Серьезным препятствием в получении высоких урожаев зерна бобовых культур является высокая засоренность полей. Для всех сорняков характерен низкий уровень требований к факторам роста, поэтому они более приспособлены к условиям произрастания и, конкурируя с культурными растениями, существенно снижают их урожай и качество. Наиболее приемлемым и экологически безопасным путем снижения засоренности посевов является комплекс агротехнических мероприятий. Вместе с тем применение гербицидов на посевах зернобобовых из-за высокой чувствительности культур к большинству препаратов затруднительно.

К настоящему времени для использования на посевах бобовых, зарегистрировано более 30 гербицидных препаратов, рекомендованных к применению на посевах гороха и нута, но большинство из них не способны эффективно решить проблему засоренности, это связано не только с природой гербицида (Базагран - уничтожает только двудольные сорняки, Фюзилад - супер - злаковые) но и биологическими особенностями культуры. Универсальными в этом плане можно считать гербициды последнего поколения из класса имидазолинонов - Пивот и Пульсар (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве, 2012).

Особенности технологии возделывания зернобобовых культур в условиях интегрированной системы защиты посевов рассматривали: Захаренко, 2000; Спиридонов, 2010 и др. Нут очень чувствителен к остаточному действию некоторых гербицидов (например, с действующим веществом метсульфурон-метил), которые применялись при выращивании предшествующих культур. Наличие большого количества вегетирующих сорняков при уборке может привести к ухудшению качества нута. Влажные остатки сорняков могут не только повышать влажность бобов (а это дополнительная сушка), но и окрашивать их (а это ухудшение товарного вида).

Демидова В.Н в 2009 году в условиях Центрального региона Нечерноземья при применении гербицидов на зернобобовых культурах выявила, что наиболее эффективными при обработке сои в фазу 3 - 5 листьев Пульсар 0,5 л/га + Базагран 1,5 л/га; гороха в фазе 3 - 5 листьев Пивот 0,4 л/га + Базагран 1,5 л/га и Базагран 1,5 л/га + Динам 0,08 кг/га; нута в фазу 2 - 4 листа Пивот 0,4л/га + Базагран 1,5 л/га, Пивот 0,4 л/га + Комманд 0,3 л/га. Наибольшие значения

периода, необходимого для снижения фитотоксичности почвы до уровня безопасного для чувствительной культуры севооборота были получены для вариантов с применением Пивот в дозе до 1,0 л/га и Комманд в дозе до 1,0 л/га. Исследуемые гербициды не оказывали отрицательного влияния на рост и развитие культурных растений, не снижали посевных и товарных качеств семян.

Так, Балашов А.В и др. рассматривали применение гербицидов на чернозёмных почвах Волгоградской области в 2000 году с заделкой бороной. Рекомендуют для борьбы с сорняками в посевах нута почвенные гербициды Трефлан, КЭ (2,0 - 2,5 л/га, против однолетних двудольных и злаковых сорняков), Фронтьер, КЭ (1,25 - 1,50 л/га, против однолетних двудольных сорняков), Команд, КЭ (1,0 - 1,5 л/га, против однолетних двудольных и злаковых сорняков), по вегетирующим растениям нута ими рекомендуется гербицид Галакси Топ, ВРК (1,5 л/га против однолетних двудольных сорняков). Для борьбы с осотом они рекомендуют гербицид Пивот 10 % (0,5 л/га).

Таким образом, анализ литературных данных показывает, что количество гербицидов применяемых на зернобобовых культур ограничено, и связано с природой гербицида и биологическими особенностями культуры.

1.8 Показатели качества зерна в зависимости от агротехнических приемов возделывания зернобобовых культур

Зернобобовые культуры являются ценным источником белка. В семенах гороха азота содержится в два раза больше чем в других зерновых культурах. Биологическая ценность обусловлена наличием незаменимых аминокислот.

На качество семян гороха и нута в большей мере влияют фосфорные и калийные удобрения, чем азотные. В опытах на дерново - подзолистых почвах Ленинградской области в семенах гороха при выращивании без удобрений содержалось 25,2 % белка, при внесении $P_{45}K_{45}$ его содержание возросло на 2,2 %, а $P_{90}K_{125}$ - на 6,3 %.

На увеличение массы 100 семян гороха в опытах проведенных в Самарской области И.С. Васиным (2002г) наиболее существенное влияние оказало применение биопрепаратов Сапронит, Фитостимофос и микроудобрений. Содержание сырого белка в семенах гороха возрастало под влияние минеральных удобрений на 1,1 - 2,1 %. Положительное влияние на накопление сырого белка оказали регуляторы роста. При применении Агростимулина и Эпина на фоне $N_{30}P_{40}K_{60}$ содержание сырого белка возрастало на 1,1 %, а Эмистима С на 1,2 %.

Анализ литературных данных показал, что использование минеральных удобрений, биопрепаратов способствует увеличению биологической ценности белка, тем самым качественные показатели зернобобовых культур возрастают. Однако, с применением биологических препаратов (на органической основе) снижается содержание тяжелых металлов, что благоприятно сказывается на

окружающей среде и экологической обстановке.

Таким образом, площади бобовых культур в Республике Казахстан остаются ничтожно малы в сравнении с зерновыми колосовыми культурами. При этом наряду с незначительным ростом посевных площадей в республике, отмечается относительно низкий и нестабильный уровень урожайности по годам. Низкая продуктивность и применение при возделывании химических методов во многом объясняется не полной изученностью, и как следствие, отсутствием на практике оптимальных решений в вопросах выбора технологии возделывания, обработки почвы с учётом микробиологической обстановки, условий питания, интегрированной защиты растений, и т.д. Это особенно актуально для нашей страны, с её огромным разнообразием и далеко не всегда благоприятными почвенно - климатическими условиями, что касается и северного региона республики. В последнее время с внедрением ресурсосберегающих технологий возделывания, включением в севооборот зернобобовых культур, использованием биологических препаратов - является приоритетным и необходимым условием для перехода на экологически безопасные методы ведения сельского хозяйства, и является главным и приоритетным исследованием для тщательного изучения.

В этой связи, вопросы применения биологизированных и экологических методов с применением различных технологий возделывания зернобобовых культур в условиях степной зоны Акмолинской области не изучены и требуют проведения всесторонних исследований.

Поэтому, впервые на южных чернозёмах будут проведены экспериментальные исследования, которые позволят рекомендовать технологию для возделывания бобовых культур с учетом получения экологически безопасной продукции зерна гороха и нута.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1 Географическое положение, климатические условия.

Экспериментальный участок, где проводились исследования, расположен в селе Новорыбинка, Аккольского района, Акмолинской области. Область расположена в степной части Республики Казахстан между 48°50' и 52°45' с.ш., 65°25' и 74°00' в.д. Территория области протянулась на 400 км с севера на юг и на 600 км с запада на восток, занимая площадь 152,7 тыс. км². Область расположена в пределах двух почвенно-климатических зон - чернозёмной и каштановой, которые в свою очередь делятся на подзоны. Зона чернозёмных почв представлена чернозёмами обыкновенными и южными, а зона каштановых почв - темно - каштановыми и светло - каштановыми почвами.

Климатические условия

Территория Северного Казахстана характеризуется резко выраженным континентальным климатом, обусловленным её внутриматериковым положением. Континентальность климата проявляется в резких колебаниях суточных, месячных и сезонных температур при малом количестве атмосферных осадков и неравномерном распределении их в течение года. Среднегодовое количество осадков, по данным агрометеорологической станции Алексеевка, составляет 300 - 350 мм, из которых 35 - 40 % приходится на летний период, 20 - 25 % - на осенний, 15-20 % - на зимний и 20 - 25 % - весенний периоды. Около половины годовой нормы осадков приходится на летний сезон, сдвигом максимума от июня до августа.

Особенностью климатической зоны является колебание безморозного периода по годам, средняя продолжительность которого составляет 98 дней, наименьшая - 73 дней, наибольшая 168 дней. Сумма положительных температур безморозного периода достигает 2600 - 2800°, однако в годы с ранними интенсивными заморозками, наступающими примерно в третьей декаде августа, возделываемые культуры могут подвергаться их отрицательному воздействию. Для формирования урожая среднеспелым и среднепоздним сортам гороха и нута необходимо 90 - 120 дней, с суммой среднесуточных температур 1100 - 1700°.

Гидротермический коэффициент составляет 0,9 - 1,0 для южных чернозёмов. Холодный месяц в году является январь, со средней дневной температурой -17...-19°. Средняя температура зимних месяцев отличается большой неустойчивостью и может отклоняться от нормы ($\pm 8-12^\circ$), иногда морозы могут достигать - 40...- 50°. Устойчивый снежный покров устанавливается в первой декаде ноября и сходит в первой половине апреля. В течение зимы выпадает около 100 мм осадков, с колебаниями от 60 до 120 мм. Низкие температуры и незначительный снежный покров - причина глубокого промерзания почвы (1,5 - 2,0 м).

Стабильный переход среднесуточной температуры через 0 начинается 8 - 14 апреля, через +5° – в третьей декаде апреля, через +10° - 7 - 13 мая и продолжается до середины - конца октября.

Июль - самый тёплый и практически единственный безморозный месяц. Средняя температура равна + 18...+ 21°. Летний максимум осадков, как правило, наблюдается во второй половине лета. Примерно в 30 % максимальное количество осадков выпадает в июне, в 40 % - в июле, а в некоторые годы вообще не наблюдается максимума осадков, в течение всего вегетационного периода их выпадает очень мало и преимущественно локального характера.

Относительная влажность воздуха - показатель засушливости климата зоны. За период май – сентябрь относительная влажность днем падает до 40 %, а иногда ниже 30 %, за сентябрь – октябрь выпадает до 20 % годовой нормы осадков, которые носят преимущественно обложной характер.

Поверхность большей части области представляет собой волнистую с мелкосопочным рельефом равнину. Тип рельефа мелкосопочный, характеризуется чередованием равнин с частыми всхолмлениями, грядами и гребнями, имеющими различный характер выраженности. Мелкосопочные равнины располагаются на абсолютных высотах 300 - 460 м, а относительная их высота варьирует в пределах 50 - 60 и даже 100 м.

2.2 Почвенные условия

Почвы представлены – чернозёмами южными карбонатными, занимая обширные повышенные водораздельные равнины, а также высокие террасы рек и озёр. Почвообразующими породами являются лесовидные карбонатные тяжелые суглинки и глины. По мощности гумусового горизонта почвы преимущественно среднемощные (А+В - 50 - 70 см), вскипают от соляной кислоты с поверхности или несколькими сантиметрами ниже (5 - 10 см). Почвенный профиль отличается наличием светлого (серовато-белесоватого оттенка), обусловленного присутствием карбонатов, более отчётливой трещиноватостью и языковатостью чем роды обычных. Верхний гумусовый горизонт А мощностью 17 - 20 см темносерый со слегка белесоватым оттенком, трещиноватый, пороховато-комковатый. В целинном состоянии в его верхней части выделяется задернённый горизонт мощностью до 8 - 10 см. Переходный горизонт В мощностью 40 - 50 см отличается сильной уплотнённостью, крупнокомковато-глыбистой структурой. Его верхняя часть (20 - 25 см), выделяемая как В₁, заметно бурее, чем предыдущий и не вполне равномерно прогумусирована. Нижняя часть (горизонт В₂) очень неоднородна по цвету за счет языковатых затёков гумуса и заклинков почвообразующей породы. Тонкие гумусовые затеки по трещинам могут проникать до 80 - 90 см и более. Карбонаты в виде пятен, примазок обычно обнаруживаются с горизонта В₂.

Почвы отличаются высокой ёмкостью поглощения. Сумма поглощенных оснований составляет 30 - 40 мг/экв на 100г почвы. Среди оснований заметно

резко преобладает кальций достигающий 85 - 95 %. В глубь почвы его количество заметно уменьшается, но доля участия магния увеличивается до 30-40 % от суммы, обуславливая плотное сложение и глыбистую структуру переходных гумусовых горизонтов. Содержание обменного натрия 1,0% - 2,0 % . Содержание карбонатов высокое по всему профилю почвы. В верхнем горизонте его количество составляет 1,0 - 3,0 %, а в горизонте их максимального скопления (B₂ или C₁^к) может достигать 5,0 - 8,0 %. Реакция почвенного раствора гумусового горизонта слабощелочная (рН - 7,5 -7,9), ниже по профилю-щелочная (рН - 8 - 9).

Растительность

Ботанический состав на целинных разнотравно-ковыльных степей представлен следующими видами: типчак (*Festuca sulcata* Hack), ковыль волосатик (*Stipacapillata* L.), в небольшом количестве встречается тонконог стройный (*Koeleria graciles* Pers.), костер безостый (*Bromus inermis* Leyss) и другие. На пахотных землях основными засорителями посевов являются сорняки разных биологических групп. Наибольшее распространение из многолетних корнеотпрысковых сорняков имеют бодяк полевой (*Cirsium arvense* Scop.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), молокан татарский (*Mulgedium tataricum* D.C.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). Из однолетних мятликовых широко распространён овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), щетинник зелёный (*Setaria viridis* (L.) Beauv.) и другие.

Таким образом, характеристика природных условий степной зоны Акмолинской области характеризуются резкой континентальностью климата, большой амплитудой колебаний температур воздуха, продолжительной и малоснежной зимой, низкой относительной влажностью воздуха и небольшим количеством атмосферных осадков. Сочетание высоких температур с активной ветровой деятельностью и быстро наступающей сухостью в первой половине лета ставит развитие растений в большую зависимость от запасов влаги в почве, накопленной до посева. Тем не менее, ведение хозяйства с учётом особенностей зоны, позволяет возделывать широкий набор полевых культур, в том числе и зернобобовые, с получением урожаев высокого качества.

ГЛАВА 3. ИСПЫТАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Испытание препаратов проводилось в полевых условиях на стационаре, расположенном на участке ТОО «Новорыбинское и К» Аккольского района Акмолинской области. Для проведения полевых исследований был выбран участок, на основе изучения почвенной карты и агрохимической картограммы, книги истории полей и опроса агрономического персонала в отношении предшественников, агротехники, вносимых органических, минеральных удобрений (рисунок 1). Аналитические лабораторные опыты проводились в Республиканской агрохимической службе и лаборатории Казахского агротехнического университета имени Сакена Сейфуллина.



Рисунок 1 - Обработка биологическим препаратом растений по вегетации гороха и нута

На выбранном опытном участке по традиционной технологии возделывания зернобобовых культур ранее химические препараты не применялись и минеральные удобрения не вносились.

Объектом исследования являлись допущенные к посеву в Акмолинской области сорта гороха Аксайский Усатый - 55 (2011) посевной годностью 95,0 % (среднеспелый сорт, устойчив к гороховой тле и аскохитозу, развариваемость хорошая, высота растений 70 - 120 см, содержание белка - до 30 %, масса 1000 семян - 250 - 320 г, средняя урожайность 20 - 40 ц/га и нута «Юбилейный»

(1967), с посевной годностью 96,0 % (среднеспелый сорт, устойчив к засухе и растрескиванию, высота растений 35 - 45 см, содержание белка до 25 - 27 %, масса 1000 семян 260 - 310 г, средняя урожайность 15 - 30 ц/га, повторением во времени 2014 - 2017 годы. Повторность в опытах 4 - кратная, размещение рендомизированное. Площадь опытной делянки 12 м², общая площадь 1250м². Предшественник яровая пшеница. Полевые опыты закладывались по следующей схеме:

Опыт №1. Изучение влияния биологических и химических препаратов на рост и развитие растений гороха и нута по традиционной технологии.

Схема опыта:

1. Контроль;
2. Изагрий Фосфор;
3. Изагрий Фосфор+ризоторфин;
4. Внесение расчетных доз суперфосфата двойного;
5. Внесение расчетных доз суперфосфата двойного+ризоторфин.

Опыт №2. Изучение влияния биологических и химических препаратов на рост и развитие растений гороха и нута по берегающей технологии.

Схема опыта:

1. Контроль;
2. Изагрий Фосфор;
3. Изагрий Фосфор+Ризоторфин;
4. Внесение расчетных доз суперфосфата двойного;
5. Внесение расчетных доз суперфосфата двойного+ризоторфин.

Опыт №3. Изучение влияние биологического препарата Респекта для защиты посевов зернобобовых культур от вредителей и болезней.

Схема опыта:

Фактор А. При традиционной технологии:

1. Контроль;
2. Респекта.

Фактор В. При берегающей технологии.

1. Контроль;
2. Респекта.

Опыт №4. Изучение влияние химического препарата Пивот 10 % для защиты посевов зернобобовых культур от сорных растений.

Схема опыта.

Фактор А. При традиционной технологии:

1. Контроль;
2. Пивот 10 %.

Фактор В. При берегающей технологии:

1. Контроль;
2. Пивот 10 %.

Исследования по каждому опыту проводились по следующим методикам:

1. Метеорологические условия взяты с метеостанции Алексеевка.
2. Посевные качества семян сельскохозяйственных культур определялись

согласно ГОСТу 12038 - 84 «Семена сельскохозяйственных культур» в лаборатории семеноведения КАТУ имени С.Сейфуллина.

3. Учеты и наблюдения в опытах проводились по методике проведения опытов и Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (2002) в лаборатории КАТУ им.С.Сейфуллина.

4. Расчёт гидротермического коэффициента по методике Селянинова Г.Т. Оценка увлажненности вегетационного периода рассчитывалась по формуле (1):

$$\text{ГТК} = 10 * \sum Q / \sum t > 10^{\circ}\text{C} \quad (1)$$

где $\sum Q$ = сумма осадков за вегетационный период, мм;

$\sum t > 10^{\circ}$ = сумма температур свыше 10°C за вегетационный период, $^{\circ}\text{C}$

5. Влажность почвы определяли термостатно - весовым методом формуле (2) и (3):

$$W = (m_1 - m_2) * 100 / m_2 - m_0$$

(2)

где W – влажность почвы в %;

m_1 – масса стаканчика с почвой до сушки, г;

m_2 – масса стаканчика с почвой после сушки, г;

m – масса абсолютно сухой почвы ($m_2 - m_0$);

m_0 – масса пустого стаканчика, г.

$$V_{\text{пр}} = 0,1(W - ВУЗ) dh(3)$$

где $V_{\text{пр}}$ – запасы продуктивной влаги, мм;

W - влажность почвы в % от массы абсолютно сухой почвы;

$ВУЗ$ - влажность устойчивого завядания, %;

d - объемная масса, г/см³;

h – толщина анализируемого слоя почвы, см;

6. Определение агрохимических показателей среды:

- содержание гумуса по методу Тюрина И.В;

- содержание общего азота - по методу Кьельдаля (макро и микрометод);

- содержание общего фосфора - метод Лебедянцева определение фосфора, каллометрически (калориметрические методы анализа) пахотном горизонте. Фракционный состав фосфатов по методу Чирикова.

7. Содержание микроорганизмов в почве определялось по методике почвенной микробиологии (1983) - отбор образцов почвы проводили методом конверта на глубину пахотного слоя (0 - 10, 10 - 20, 20 - 30 см), все работы проводили с соблюдением максимальной стерильности (наличие спецодежды, протирка ножа и шпателя спиртом, наличие стерильных пакетов). Микробиологический анализ почвы проводился в лаборатории биотехнологии микроорганизмов Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина;

8. Фитопатологические учеты проводились по общепринятым методикам определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. Учёты распространённости и развития болезней рассчитывались по формулам (4) и (5):

$$P = (n \times 100) : N \quad (4)$$

$$R = (\sum a \times b) \times 100 : N \times K \quad (5)$$

где P - распространённость болезни, %;

R - развитие болезни, %;

n - количество больных растений (стеблей, листьев, плодов) в пробе, штук;

N - общее количество больных и здоровых растений (стеблей, листьев, плодов) в пробе, штук;

$\sum a \times b$ - сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им балл поражения (b), штук \times балл;

K - высший балл учетной шкалы. K = 4;

9. Фотосинтетический потенциал листовой поверхности рассчитывался по общепринятой методике А.А. Ничипоровича, (1961) формула (6):

$$\text{ФП} = L \times T \quad (6)$$

где L - листовая поверхность, тыс. м²/дней;

T - продолжительность периода (сут.).

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) рассчитывали по формуле (7) предложенной Киддом, Вестом и Бригсом:

$$\text{ЧПФ} = \frac{(B_2 - B_1)}{\frac{(L_1 + L_2)}{2} \times T} \quad (7)$$

где ЧПФ - чистая продуктивность фотосинтеза, г/м² сут;

B₂ - масса урожая при последующем определении, г/м²;

B₁ - масса урожая при предыдущем определении, г/м²;

L₁L₂ - площадь листьев в те же сроки, м²;

T - продолжительность периода, суток.

10. Определение сухого вещества и влаги в растениях определяли по формуле (8):

$$V_p = 100 (M_1 - M_2) / M_1 \quad (8)$$

где M₁ и M₂ - масса сырой и сухой навески, г.

11. Учёт сорняков определялся по методике Моисейченко Ф. и др., 1996г. Глазомерным, количественным методами в фазе всходов, ветвления, образования бобов, цветения и созревания путём наложения рамки 1,0 м² в четырёх местах по диагонали делянок в четырехкратной повторности каждого варианта;

12. Урожайность зернобобовых определялась по методике

государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2002), с приведением ее к стандартной влажности, по следующей формуле (9):

$$X=U(100 - B)/100 - Cв \quad (9)$$

где X – стандартная влажность зерна в перерасчёте в ц/га;

У - урожайность зерна в ц/га; влажность в %;

Св - стандартная влажность зерна, в %.

13. Определение содержания белка в семенах по стандартной методике в лаборатории Казахского НИИ зернового хозяйства им.А.И.Бараева.

14. Экономическая эффективность рассчитывается на основе технологических карт с корректировкой фактически выполненных агромероприятий.

15. Математическая обработка результатов обработаны методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. (1979), Duncan test (1968), Statistica (ANOVA).

3.1 Агротехника при проведения опытов

На опытном участке с применением традиционной технологии возделывания зернобобовых культур каждой осенью предыдущего года производилась вспашка почвы плугом ПЛН 5-35 на глубину 25 см с последующим дискованием тяжёлыми боронами БДТ-10 на глубину 6 см. Весной, с наступлением физической спелости почвы (2 декада апреля) проводилось боронование зубowymi боронами ЗБЗГУ - 1 на сцепке С - 11У для закрытия влаги (выравнивания поверхности почвы). В последующем перед посевом (1 декада мая) проводилось предпосевная культивация с одновременным боронованием навесными культиваторами КПНА - 3 со средними боронами ЗБЗС-1 на сцепке СН-54А и прикатыванием кольчато – шпоровыми катками 3 ККШ-6А трактором ДТ-75 М.

На участке с применением берегающей технологии агротехнические приёмы, кроме внесения минерального фосфорного удобрения, сеялкой СЗС - 2,1 до начала посева не проводились.

Посев проводился во второй декаде мая с нормой высева 0,8 млн. всхожих семян на 1 га на глубину 6 см. Перед посевом проводили воздушно - тепловой обогрев семян, для этого на асфальтной площадке рассыпали семена тонким ровным слоем. Инокуляция семян осуществлялась за 5 часов до посева семян гороха и нута. Для этого использовали брезент размеров 4*6, исключая попадания солнечных лучей. Штаммы бактерий ризоторфина для гороха и нута приобретены в АО «Институт микробиологии и вирусологии» г.Алматы (Ризовит АКС*). Ризоторфин - представляет собой препарат высокоэффективных клубеньковых бактерий, выращенных на торфяном субстрате, обогащенном углеводами, витаминами и микроэлементами. Содержание в 1 куб. см препарата (титр) не менее 2 500 000 000 бактерий. Доза

ризоторфина - 400 г. на 1 гектарную норму семян.

Суперфосфат двойной - минеральное удобрение с содержанием фосфора 46 %, вносили в расчёте по действующему веществу, а также исходя из агрохимического состава почвы в дозах 90 кг д.в., сеялкой СЗС - 2,1 в рядки осенью P_{60} и весной перед посевом в рядки P_{30} кг/га д.в.

Изагрий Фосфор - стимулятор роста, представляет собой водорастворимую суспензию с высоким содержанием Фосфора (277 г/л) и обладает физиологическими активными свойствами, усиливает рост корневой системы и способствует развитию надземной массы растений. В растительном организме Изагрий Фосфор активизирует обмен веществ, усиливает дыхание, синтетические процессы и поступление минеральных солей из внешней среды. Кроме того Изагрий Фосфор стимулирует жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. В малых дозах стимулирует рост и развитие растений, на 7-10 дней ускоряет их созревание, что особенно важно в условиях Северного Казахстана с коротким вегетационным периодом.

Под его воздействием повышается эффективность минеральных удобрений, улучшается минеральное питание, особенно в экстремальных условиях (высокая или низкая температура, недостаток или избыток влаги) повышается устойчивость растений к болезням. Под воздействием элементов входящих в состав ускоряется разложение накопленных в почве пестицидов, снижается содержание нитратов и ионов тяжелых металлов в получаемой продукции. Все это в итоге приводит к усилению роста растений, повышению урожая, ускорению его созревания и улучшению качества продукции. В опытах осуществлялась обработка Изагрий Фосфором дважды по вегетации в фазах ветвления и бутонизации растений гороха и нута, ранцевым опрыскивателем в количестве - 200 л на гектар.

Респекта (Имидаклоприд, Пенцикурон) - биологический протравитель для гороха и нута и других зернобобовых культур. Предназначен для подавления болезнетворной инфекции бобовых культур, обеспечивает защиту посевов бобовых от бактериозов, единственный протравитель, стимулирующий клубнеобразование и фосформобилизацию культуры, стимулирует иммунитет и оптимизирует рост и развитие корневой системы; колонизирует корневую систему культуры и с ростом корней обеспечивает защиту от патогенов на протяжении всей вегетации. Обработывали семена перед посевом, в количестве - 250 л/га.

Пивот 10 % (д.в.Имазетапир) - химический гербицид избирательного действия. Против двудольных сорняков. Внесение гербицида проводилось ранцевым опрыскивателем в фазе всходов 2 - 3 листьев сорных растений в рабочем растворе 250 л/га.

3.2 Метеорологические условия места проведения исследований

В 2012 - 2013 сельскохозяйственном году выпало 574,0 мм атмосферных осадков, что на 20,3 % больше среднегодовой нормы (таблица 1). Осадки

холодного периода (сентябрь - март) составили 210 мм, на уровне среднемноголетней нормы за этот период.

Переход через 0°, вместе с установлением снежного покрова произошел в 1 декаде ноября, что несколько раньше обычного срока. Осадков до установления устойчивого снежного покрова выпало в среднем - 31,7 мм, что на 2,1 мм больше среднемноголетнего значения. Зимний период (декабрь - март) по температурному режиму был холоднее на 1,6 ° - средняя температура за эти месяцы составила - 13,6°, при среднемноголетнем значении - 12,0°. Атмосферных осадков в среднем выпало 28,8 мм, что на 1,4 мм меньше среднемноголетней нормы за этот период.

Весна 2014г. выдалась тёплой и сухой. По сроку наступления характеризовалась, как ранняя. Переход через 0° произошёл в первой декаде апреля. Средняя температура весеннего периода (апрель, май) составила + 9,8°, что было незначительно ниже среднемноголетнего значения на - 0,2°. Но сумма активных температур на конец мая была выше среднегодовой величины на 7° и составила 527°. При этом осадков выпало 32,5 мм, что выше среднемноголетнего значения на 4,9 мм. Поскольку для набухания семян зернобобовых культур необходимо 100 - 120 % влаги от его массы, такое количество осадков ускорило прорастание и положительно повлияло на дружность всходов.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика метеорологических условий (2014 - 2017) по данным метеорологической станции Алексеевка

Годы исследований	Месяцы												За период
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
	Температура воздуха, °												
2012 - 2013	+ 12,4	+ 4,5	- 6,3	- 21,4	- 14,6	- 12,5	- 6,0	+ 6,2	+ 11,1	+ 17,5	+ 17,7	+ 16,8	+ 2,1
2013 - 2014	+ 10,6	+ 3,3	- 0,5	- 10,0	- 17,0	- 19,1	- 5,2	+ 4,8	+ 14,8	+ 20,6	+ 17,5	+ 20,5	+ 3,4
2014 - 2015	+ 10,0	+ 2,9	- 8,0	- 12,6	- 14,9	- 12,6	- 7,6	+ 3,8	+ 15,0	+ 20,2	+ 20,1	+ 18,1	+ 2,9
2015 - 2016	+ 11,5	+ 3,2	- 6,7	- 6,3	- 18,7	- 9,3	- 3,1	+ 8,2	+ 12,2	+ 16,7	+ 18,6	+ 18,6	+ 3,7
2016 - 2017	+ 11,2	+ 3,6	- 6,4	- 6,2	- 12,4	- 15,0	- 7,6	+ 5,4	+ 13,9	+ 20	+ 18,7	+ 18,0	+ 3,6
Среднемноготнее	11,1	3,5	- 5,6	- 11,3	- 15,5	- 13,7	- 5,9	5,7	13,4	19	18,5	18,4	3,1
Осадки, мм													
2012 - 2013	17,0	39,0	39,0	14,0	44,0	11,0	46,0	39,0	43,0	9,0	137,0	136,0	574,0
2013 - 2014	16,0	46,0	16,0	70,0	34,0	18,0	18,0	35,0	30,0	11,0	93,0	28,0	415,0
2014 - 2015	25,0	48,0	27,0	28,0	24,0	11,0	26,0	24,0	60,0	79,0	41,0	40,0	433,0
2015 - 2016	20,0	26,0	36,0	70,0	22,0	13,0	34,0	36,0	32,0	50,0	100,0	45,0	484,0
2016 - 2017	19,3	25,3	16,6	25,3	29,0	15,0	12,0	28,0	18,0	18,0	60,0	7,8	274,3
Среднемноготнее	19,46	36,86	26,92	41,46	30,6	13,6	27,2	32,4	36,6	33,4	86,2	51,36	436,06

В июне месяце, температура воздуха составила + 20,6°, незначительно больше среднемноголетнего значения на 1,8°. Атмосферные осадки составили - 11,0, что было ниже среднемноголетнего значения на 26,3 мм. В июле месяце, температура воздуха и количество осадков были на уровне среднемноголетнего значения (17,5 и 18,5°). Однако, сумма выпавших атмосферных осадков в июле, способствовала интенсивному развитию растений и увеличением вегетативной массы зернобобовых культур, при среднемноголетнем значении 92,2 мм.

Погодные условия августа характеризуются, как умеренные. Средняя температура за август месяц - 20,5°, что на 2,1° выше среднемноголетнего значения. Атмосферные осадки составили - 28 мм, что на 43 мм ниже среднемноголетнего значения, что в сочетании с пониженной средней температурой месяца на 0,6°.

Осень 2014 года по длительности температурного режима была близка к многолетним срокам. Сумма выпавших атмосферных осадков за сентябрь и октябрь была выше среднемноголетнего значения на 6,8 мм и составила 36,5 мм. Переход температуры через 0° зафиксирован в первой декаде ноября, а устойчивый снежный покров установился в второй декаде ноября, что лишь на 4 дня позже среднемноголетнего срока. До установления снежного покрова выпало 100 мм, что на 11,2 мм меньше многолетнего значения.

По температурному режиму зимние месяцы (декабрь, январь, февраль) были на уровне среднемноголетнего значения -14,1° и составили - 13,4°.

За декабрь - февраль атмосферных осадков в виде снега выпало 63 мм, что меньше среднемноголетней величины на 26,8 мм.

Наступление весны в 2015 г. было близким к среднемноголетним срокам. Переход через 0° произошел в первой декаде, как и при среднемноголетнем значении апреля. Среднесуточная температура весеннего периода (апрель-май) составила 9,4°, что было незначительно ниже среднемноголетнего значения на 0,1°C. Сумма положительных температур на конец мая была больше среднегодовой величины на 44° и составила 578°. При этом осадков выпало 42,0 мм, что выше на 4,6 мм среднемноголетней величины. Положительно сказались при прохождении основных фаз июнь и июль месяцы, обладая оптимальным набором эффективных температур и количеством выпадения атмосферных осадков. Средняя температура воздуха составила - 20,1° и сумма выпавших атмосферных осадки составили - 60 мм, что было на уровне среднемноголетнего значения.

Условия августа характеризуется как незначительно засушливые. Количество выпавших атмосферных осадков были ниже среднемноголетнего значения на 31 мм, при этом основная масса этих осадков выпала однократно в 3-ей декаде месяца и существенного положительного влияния на формирование урожайности зернобобовых культур не оказала. Температура воздуха была на уровне среднемноголетнего значения - 18,1 и 18,4° соответственно.

Осенний период 2015 г.(сентябрь - октябрь) не отличался от среднемноголетней температуры воздуха (7,4 и 7,3° соответственно) ни от количеством выпавших атмосферных осадков (23,0 и 29,7 мм).

Ноябрь по сумме температур был также теплее обычного на $1,3^{\circ}$. Переход температуры через 0° произошел во второй декаде ноября, а устойчивый снежный покров установился в третьей декаде ноября, что на 21 день позже среднемноголетнего обычного срока. Осадков до установления снежного покрова выпало 82 мм, что всего на 6,8 мм меньше среднемноголетнего значения за этот период. В период устойчивого перехода через 0° большая часть осадков была сконцентрирована в 0 - 30 см слое, что способствовало формированию мерзлого и малопроницаемого для воды слоя почвы и не способствовало полному усвоению влаги в период снеготаяния.

Зимний период (декабрь - март) по температурному режиму был теплее на $2,7^{\circ}$, при среднемноголетнем значении - $12,0^{\circ}$. При этом средняя температура февраля была ниже среднемноголетнего значения на $4,0^{\circ}$. За декабрь – март твердых осадков в виде снега выпало 34,8 мм, что на 4,6 мм больше среднемноголетней величины.

Весенний переход через 0° произошел в 1 декаде апреля. Средняя температура весеннего периода (апрель - май) составила $+ 10,2^{\circ}$, что незначительно выше среднемноголетнего значения, на $0,6^{\circ}$ выше среднемноголетнего значения. Сумма положительных температур на конец мая была больше среднегодовой величины на 104° и составила 638° . Осадков за этот период выпало 34,0 мм, что ниже на 3,4 мм среднемноголетней величины. При этом основное количество осадков в мае, выпало в третьей декаде месяца, что имело положительное значение для развития всходов зернобобовых культур. Необходимо отметить высокую среднюю температуру воздуха в апреле, которая на $4,8^{\circ}$ превысила многолетнее значение и составила $+ 8,2^{\circ}$.

Это способствовало ускоренному оттаиванию почвы и подготовило её к усвоению майских осадков.

Начало вегетационного периода (июнь) можно характеризовать как относительно благоприятное для посевов гороха и нута. Осадки, выпавшие в конце мая (32,0 мм), существенно увеличили влагозапасы почвы и обеспечили рост и развитие растений зернобобовых культур в начальные фазы. За июнь выпало 50 мм осадков при среднемноголетнем их количестве 37,3 мм. При этом среднедневная температура июня была на $1,0^{\circ}$ выше обычного. Выпавшие в июле осадки в количестве 100 мм в критические фазы развития растений обеспечили формированию хорошего урожая.

Зимний период (декабрь - март 2016 года) по температурному режиму был теплее на $1,3^{\circ}$, при среднемноголетнем значении - $11,6^{\circ}$.

Весенний период (апрель - май 2017 года) по температурному режиму составил $9,6^{\circ}$, при среднемноголетнем $9,5^{\circ}$. По количеству осадков составило - 18,0 мм, а при среднемноголетнем - 35,0 мм. В связи с тем, что зернобобовые культуры требовательны к влаге (транспирационный коэффициент - 500 - 600 ед), наименьшая влагоемкость должна быть - 70 - 80 %. Для набухания и прорастания необходимо - 100 – 120 % воды от сухой массы семян. Заметно сказался недостаток влаги для прорастания семян, для прорастания семян потребовалась больше времени, всходы были поздними.

Летний период (июнь - август 2017 года) был на уровне среднемноголетнего значения, разница составила 0,9°. Количество осадков составило 28,6 мм, при среднемноголетнем - 57,0 мм. Недостаток влаги оказал влияние на рост и развитие растений в период фазам вегетации гороха и нута. Регистрация фаз вегетации зернобобовых культур была позже в сравнении с среднемноголетними показателями 2014 - 2016 годов.

Осень 2017 года (сентябрь - ноябрь 2017 года) составила 2,8°, при среднемноголетнем - 3,02°. Количество осадков составило - 20,4 мм, при среднемноголетнем - 27,7°.

Таблица 2- Сумма положительных температур, осадков и ГТК за 2013 - 2017 гг. исследований

Годы	Сумма осадков за период май - август, мм	Сумма положительных температур воздуха за период май - август, °	Гидротермический коэффициент
2013	312,0	1865,3	1,67
2014	155,0	2051,4	0,75
2015	223,2	2032,7	1,10
2016	221,0	1943,6	1,14
2017	103,8	1780,7	0,58
Среднемноголетнее	233,5	2123,3	1,03

За вегетационный период (май - август) 2015г., сумма атмосферных осадков составила 223,2 мм, что на 4,4 % меньше нормы среднемноголетнего значения (233,5 мм), при этом сумма положительных температур >10° составила 2032,7°, а метеорологические условия 2014 года характеризовались как слабо - засушливые (ГТК - 1,10).

За вегетационный период (май - август) 2016г., сумма атмосферных осадков составила 223,2 мм, что на 4,4% меньше нормы среднемноголетнего значения (233,5 мм), при этом сумма положительных температур >10° составила 2032,7°, а метеорологические условия 2014 года характеризовались как достаточно увлажнённые (ГТК - 1,14).

За вегетационный период (май - август) 2017г., сумма атмосферных осадков составила 103,8 мм, что на 44,5 % меньше нормы среднемноголетнего значения (233,5 мм), при этом сумма положительных температур >10° составила 1780,7°, а метеорологические условия 2017 года характеризовались как очень засушливые (ГТК - 0,5).

Почвенные условия места проведения

Почвы опытного участка представлены в основном чернозёмами южными карбонатными. Согласно, агрохимическому обследованию Республиканской специализированной агрохимической лабораторией мониторинга плодородия

почв Акмолинской области, содержание гумуса в верхнем горизонте до 3 %, ёмкость поглощения 41 мг/экв., CO_2 - 1,8 - 3,0 %. Вскипание с поверхности. Присутствие поглощённого натрия подтверждает слабую солонцеватость этих почв, содержание поглощённого натрия составляет около 2 % в слое 0 - 10 см. По условиям рельефа чернозёмы южные карбонатные залегают на слабоволнистой равнине, под ковыльно - типчаковой растительной группировкой с небольшой примесью степного разнотравья, на желто бурых четвертичных карбонатных тяжёлых суглинках и лёгких глинах, при глубоком залегании грунтовых вод. Мощность гумусового горизонта (A+B₁) равняется в среднем - 40,5 см и имеет темно - серую окраску, часто с небольшими коричневым оттенком, комковатую структуру, мощность горизонта B₂ составляет 65 см. Видимая граница гипсового горизонта проходит на глубине 90 - 150 см. линия вскипания лежит в нижней части горизонта B₁ или на границе гумусового слоя. Основные показатели плодородия почвы экспериментального участка приведены в таблице 3, (Приложение А).

Таблица 3 - Содержание гумуса, питательных веществ почвы, pH в слое 0 - 20 и 20 - 40 см, среднее за 2014 - 2017 гг.

Наименование (фон)	Горизонт, см	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	pH
традиционная	0 - 20	2,99	24,6	2,33	460,8	7,04
	20 - 40		25,3	2,47		7,15
сберегающая	0 - 20	3,04	24,9	2,46	477,8	7,18
	20 - 40		25,8	2,51		7,20

Согласно группировке почв по содержанию гумуса по методу Тюринга (%) - к низкому, по содержанию подвижного фосфора по методу Чирикова (мг/кг) и Кирсановой (мг/кг) - к низкому, по содержанию азота - нитраты по методу Тюринга и Кононовой (мг/кг) - к низкому, по содержанию обменного калия определяемого по методу Мачигина (мг/кг) - к высокой группе, а по степени кислотности от нейтральной до среднещелочной группе.

ГЛАВА 4. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

4.1 Влияние технологий возделывания на плотность сложения почвы и влагообеспеченность зернобобовых культур

Важным агрофизическим свойством является плотность почвы. Она оказывает существенное влияние на её водно - физические свойства, а также на рост, развитие и продуктивность возделываемых культур. В свою очередь плотность почвы напрямую зависит от влажности почвы, а также влияет на интенсивность микробиологических процессов.

Для нормального роста и развития сельскохозяйственным культурам, в связи с их биологическими особенностями, необходима определённая плотность, называемая оптимальной. На дерново - подзолистых почвах эти значения составляют для зерновых 1,0 - 1,3 г/см³, для пропашных 1,0 - 1,2 г/см³; на обыкновенных чернозёмах для яровой пшеницы и ячменя - 0,9 - 1,2 г/см³, гороха, нута и кукурузы - 0,9 - 1,1 г/см³, для озимой пшеницы - 1,2 г/см³. На южном чернозёме оптимальная для большинства культур плотность почвы не выходит за пределы равновесной плотности, которая для слоёв почвы 0-10, 10-20 и 20 - 30 см составляет соответственно 1,12 - 1,14; 1,21 - 1,22 и 1,23 - 1,25 г/см³. При соответствии равновесной плотности почвы требованиям культур регулирующее механическое воздействие на почву можно минимизировать вплоть до полного отказа от обработки. Зная оптимальные границы плотности данного типа почвы, а также её изменение под действием разных приёмов основной обработки, можно регулировать взаимосвязанные с нею факторы плодородия и в первую очередь водный режим.

Наблюдения за динамикой плотности почвы в период исследований показали, что в цикле осень - весна, под воздействием гидротермических факторов (набухание, замораживание, оттаивание, высыхание) происходит разуплотнение пахотного слоя, однако в условиях изучаемых приёмов обработки этот процесс протекает с различной степенью интенсивности (таблица 4, рисунок 6).

Таблица 4 - Плотность сложения пахотного слоя под посевами зернобобовых культур (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Фон, технология	Плотность почвы по слоям, г/см ³								
	2014 год			2015 год		2016 год		2017 год	
	слой почвы	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Традиционная	0 - 10	1,11	1,09	1,10	1,08	0,97	1,28	1,09	1,10

(глубокое рыхление на 25 - 27 см)	10 - 20	1,22	1,31	1,16	1,24	1,13	1,29	1,08	1,10
	20 - 30	1,27	1,34	1,21	1,25	1,19	1,37	1,08	1,09
	0 - 30	1,20	1,27	1,16	1,19	1,10	1,31	1,08	1,09
НСР _{0,5}		0,10	0,05	0,04	0,07	0,05	0,07	0,05	0,06
продолжение таблицы 4									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сберегающая	0 - 10	1,20	1,21	1,26	1,33	1,17	1,20	1,17	1,19
	10 - 20	1,40	1,45	1,36	1,42	1,33	1,41	1,18	1,19
	20 - 30	1,34	1,41	1,33	1,35	1,29	1,38	1,20	1,20
	0 - 30	1,31	1,36	1,32	1,37	1,25	1,33	1,20	1,21
НСР _{0,5}		0,05	0,06	0,06	0,04	0,07	0,05	0,05	0,006

На фоне применения традиционной технологии обработки плотность почвы в слое 0 - 30 см перед посевом варьировала от 1,10 - 1,20 г/см³, перед уборкой от 1,19 - 1,31 г/см³. На фоне применения сберегающей технологии в слое 0 - 30 см перед посевом варьировала от 1,25 - 1,32 г/см³, перед уборкой варьировала от 1,33 - 1,37 г/см³. Максимальное значение плотности, независимо от условий года, отмечено на фоне применения сберегающей технологии в слое 10 - 20 см перед посевом от 1,33 - 1,40 г/см³, перед уборкой варьировала от 1,41 - 1,45 г/см³.

Таким образом, плотность сложения почвы с применением традиционной и сберегающей технологии была на уровне оптимального значения плотности почв южных чернозёмах под посевы гороха и нута (1,1 - 1,2 г/см³). Плотность сложения почвы на фоне применения сберегающей технологии была выше, чем на фоне применения традиционной технологии.

Влагообеспеченность зернобобовых культур в зависимости от технологий возделывания

Технологии возделывания почвы под посевы зернобобовых культур должны обеспечивать благоприятный режим влажности и сохранение максимально возможного количества влаги к моменту цветения культуры. Известно, что процесс фиксации атмосферного азота может осуществляться лишь в аэробных условиях и при достаточном обеспечении влагой. Поэтому кроме создания оптимальной структуры почвы необходимо обеспечить её влажность в пределах 60-70 % от полной влагоёмкости.

В засушливых условиях Акмолинской области высокие урожаи сельскохозяйственных культур, обеспечиваются при условии достаточной влагообеспеченности растений в период вегетации. Транспирационный коэффициент гороха в среднем составляет 400 - 450, нута 400 - 600, в зависимости от погодных условий. Наибольший прирост растений зернобобовых культур в высоту, а также накопление сухой массы отмечается в фазы бутонизации и до полного цветения. В большинстве лет в это время выпадают непродуктивные осадки до 5 мм, которые увлажняют только

поверхностный слой почвы и быстро испаряются. В этот критический период растения в основном используют влагу из нижних слоёв почвы, накопленную преимущественно за счёт осенне - зимних осадков.

Наблюдения за динамикой продуктивной влаги в период вегетации зернобобовых культур показали (таблица 5), в засушливых условиях 2014 года (ГТК - 0,7) за вегетационный период выпало 155 мм осадков, расход влаги в зависимости от применения технологии варьировал от 175,5 - 181,4 мм, коэффициент водопотребления гороха составил - 12,6 - 15,2мм/ц, нута 14,4 - 18,3 мм/ц.

Таблица 5 - Влагообеспеченность зернобобовых культур в зависимости от технологии возделывания за вегетационный период , среднее за 2014 - 2017 гг.

Фон, технология	Запасы продуктивной влаги в слое 0-100 см		Сумма осадков за вегетационный период,мм	Количество израсходованной влаги, мм	Коэффициент водопотребления мм/ц зерна	
	перед посевом	перед уборкой			горох	нут
2014						
Традиционная	56,9	36,2	155,0	175,7	12,6	14,4
Сберегающая	66,5	40,1		181,4	15,2	18,3
2015						
Традиционная	57,5	33,7	223,2	247,0	17,0	19,6
Сберегающая	79,6	40,2		262,6	21,5	24,8
2016						
Традиционная	95,0	61,1	221,0	254,8	17,3	20,0
Сберегающая	116,7	76,2		261,5	20,6	24,0
2017						
Традиционная	60,2	38,2	103,8	125,8	11,2	9,8
Сберегающая	72,6	42,6		133,8	13,5	12,3

В 2015 благоприятно сложившиеся метеорологические условия (ГТК – 1,1) позволили больше накопить продуктивной влаги. За вегетационный период выпало 223,2 мм осадков, расход влаги в зависимости от применения технологии варьировал от 247-262,6 мм/ц, коэффициент водопотребления гороха составил – 17,0-21,5мм/ц, нута 19,6-24,8 мм/ц;

В условиях 2016 (ГТК - 1,1), за вегетационный период выпало - 221 мм осадков, расход влаги в зависимости от применения технологии варьировал от 254,8 - 261,5 мм/ц, коэффициент водопотребления гороха составил - 17,3 - 20,6 мм/ц, нута 20,0 - 24,0 мм/ц.

В условиях 2017 (ГТК - 0,5), за вегетационный период выпало - 103,8 мм осадков, расход влаги в зависимости от применения технологии варьировал от 125,8 - 133,8 мм/ц, коэффициент водопотребления гороха составил - 11,2 - 13,5 мм/ц, нута 9,8 - 12,3 мм/ц.

Таким образом, влияние технологий возделывания на плотность сложения почвы и влагообеспеченность зернобобовых культур в период вегетации растений гороха и нута (2014 - 2017) показало, что плотность сложения почв с применением традиционной и сберегающей технологий возделывания была на уровне оптимального значения плотности почв южных чернозёмов под посевами гороха и нута (1,1 - 1,2 г/см³). Плотность сложения почвы на фоне применения сберегающей технологии была выше, чем на фоне применения традиционной технологии. Коэффициент водопотребления гороха на фоне применения традиционной технологии колебался в пределах 11,2 - 12,6 мм/ц, нута - 9,8 - 20,0 мм/ц; на фоне применения сберегающей технологии возделывания гороха - 13,5 - 21,5 мм/ц, нута - 13,3 - 24,8 мм/ц.

4.2 Микробиологическая активность в зависимости от биологических препаратов, удобрений и применяемых технологий

Почва - это сложная система, основными компонентами являются живые микроорганизмы, которые заселяются в ней. От их деятельности зависит характер и интенсивность биологического круговорота веществ, масштабность и интенсивность фиксации основного биогенного элемента - атмосферного азота.

На интенсивность фиксации атмосферного азота необходимо выявить особенности функционирования микробиоты почвы при различном уровне антропогенеза, таких как технология возделывания, применение биологических и химических препаратов.

Исследования проводились в лаборатории микробиологии НПЦ имени Бараева и НИИ биотехнологии АО «Казахского агротехнического университета С.Сейфуллина».



Рисунок 3 - Микробиологический анализ почвы

В среднем за вегетационный период (2014 – 2017 гг.) отмечено, что микробиоценоз исследуемых почв, представлен различными физиологическими группами микроорганизмов: грибами, бактериями, актинобактериями. При применении традиционной технологии количество почвенных микроорганизмов, усваивающих органический азот, колеблется от 4,0 - 15,7 млн./г., микроорганизмов усваивающих минеральный азот от 6,6 - 25,2 млн./г., микроскопических грибов от 5,1 - 12,1 тыс./г., целлюлозоразрушающих от 50,1 - 125,1 тыс./г (таблица 6).

При применении сберегающей технологии количество почвенных микроорганизмов, усваивающих органический азот, колеблется от 3,0-14,9 млн./г., микроорганизмов усваивающих минеральный азот от 3,5-18,5 млн./г., микроскопические грибы от 3,0-8,9 тыс./г, целлюлозоразрушающие от 42,0-76,9 млн./г.

В южном карбонатном чернозёме наблюдалось постоянное превышение численности основных физиологических групп микроорганизмов при применении традиционной технологии, в сравнении со сберегающей технологией. Наибольшее содержание микроорганизмов отмечено на варианте с применением Изагрий Фосфор и Изагрий Фосфор+ризоторфин (от 3,2-15,7 млн./г – микроорганизмов усваивающих органический азот, от 4,0-25,2 млн./г микроорганизмов усваивающих минеральный азот, от 3,3-12,1 млн./г - микроскопических грибов, от 44,1,5-125,1 млн./г – целлюлозоразрушающих).

Микроорганизмы выделенные на различных питательных средах по

морфологическим данным отнесены к роду *Vasulus*. Согласно литературным данным микроорганизмы данного рода ассимилируют органические формы азота (рисунок 4).

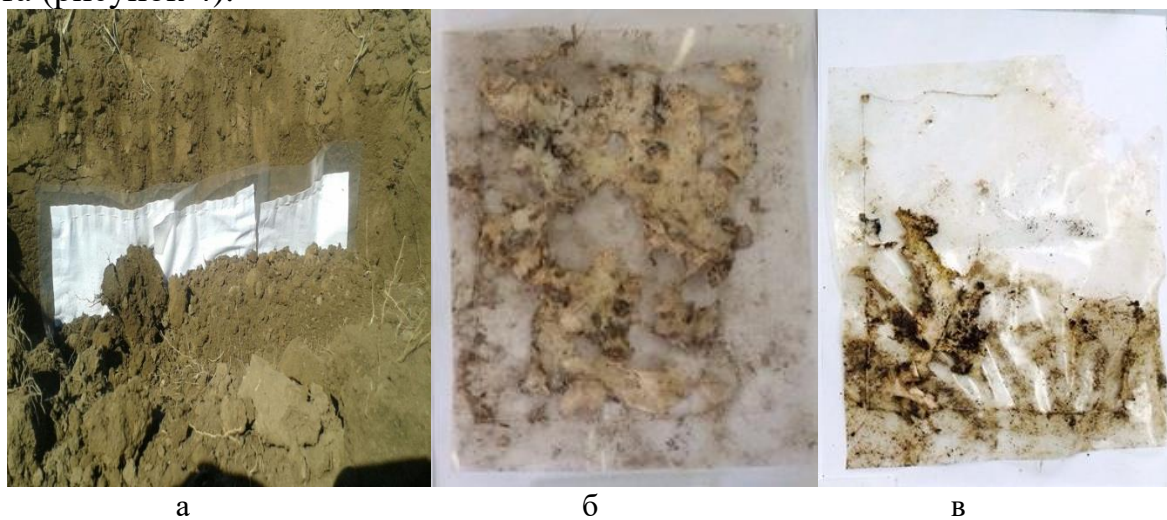


Рисунок 4 - Определение интенсивности разложения целлюлозы – аппликационным методом в зависимости от технологии возделывания
а – закладка до посева; б – традиционная технология; в – сберегающая технология

Таблица 6 - Влияние применяемых препаратов и технологий возделывания на микробиологическую активность (среднее за сезон 2014 - 2017 гг.), КОЕ – колониобразующих единиц

Вариант	Микроорганизмы КОЕ/ г почвы, в слое 0-30 см							
	Микроорганизмы усваивающие органический азот, млн.		Микроорганизмы усваивающие минеральный азот, млн.		Микроскопические грибы, млн/г.		Целлюлозоразрушающие, млн/г	
	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой	перед посевом	перед уборкой
Традиционная технология								
Контроль	4,0	6,0	6,6	12,0	5,1	6,1	50,1	85,3
Суперфосфат двойной	4,1	12,0	6,7	15,1	5,4	6,9	50,2	92,1
Суперфосфат+ризоторфин	4,1	13,2	6,9	16,1	5,5	8,0	50,4	98,1
Изагрий Фосфор	4,2	15,1	7,0	21,9	5,6	9,0	50,5	120,0
Изагрий фосфор+ризоторфин	4,3	15,7	7,1	25,2	5,7	12,1	50,6	125,1
НСР _{0,5}	0,07		0,06		0,06		0,06	
Сберегающая технология								
Контроль	3,0	5,7	3,5	9,0	3,0	4,7	42,0	69,0
Суперфосфат двойной	3,3	10,1	3,9	11,1	3,1	5,3	43,9	72,4
Суперфосфат+ризоторфин	3,4	11,1	3,9	11,9	3,2	5,9	44,0	74,0
Изагрий Фосфор	3,2	14,1	4,0	18,0	3,3	8,0	44,1	76,1
Изагрий Фосфор+ризоторфин	3,2	14,9	4,1	18,5	3,4	8,9	44,2	76,9
НСР _{0,5}	0,04		0,05		0,06		0,06	

Наиболее активно разрушали целлюлозу культуры *Vibrio vulgaris*, что сопровождалось хорошим ростом и наличием большого количества зон разрешения фильтровальной бумаги на питательной среде Гетчинсона Грибы рода *Cladosporium* были сосредоточены в основном в пахотном слое почвы, что связано с большим содержанием растительных остатков и значительно лучшей аэрации. Преобладание грибов рода *Cladosporium* указывает на их большую роль в разрушении целлюлозы растительных остатков. На среде Чапека дерновинки этого гриба распростёртые, войлочные, черные. Конидиеносцы короткие, слаборазветвлённые, бурые.

Таким образом, по результатам исследования следует, что почвам опытного участка характерна высокая биогенность, причём на фоне применения традиционной технологии она выше, чем на фоне применения берегающей технологии. Наименьшее количество микроорганизмов на фоне применения берегающей технологии связано с обеднением почвы гумусом и ухудшением аэрации, водно-физических и химических свойств почвы нижних горизонтов. Наибольшее содержание микроорганизмов отмечено на варианте с применением Изагрий Фосфор и Изагрий Фосфор + ризоторфин (от 4,2 - 15,7 млн./г - микроорганизмов усваивающих органический азот, от 7,0 - 25,2 млн./г - микроорганизмов усваивающих минеральный азот, от 5,6 - 12,1 млн./г - микроскопических грибов, от 50,5 - 125,1 млн./г - целлюлозоразрушающих).

Одним из показателей азотфиксирующей способности растений является число клубеньков на корнях растений. Согласно проведённым исследованиям следует, что в различные годы интенсивность образования клубеньков на корнях растений гороха и нута была неодинаковая и находилась в корреляционной зависимости от метеорологических условий года. Клубеньки на корнях растений располагались в основном на главном корне на расстоянии 4 - 6 см от корневой шейки, имели розовую окраску и округлую форму.

Следует отметить влияние технологий возделывания и применяемые препараты на количественный состав клубеньков. Нами была проведена оценка бактериального удобрения ризоторфина, минерального удобрения-суперфосфата двойного, биологического стимулятора роста - изагрий фосфор и их совместное применение на клубенькообразующую способность растениями гороха и нута в зависимости от технологии возделывания (рис 5,6).

Коэффициент корреляции между традиционной технологией возделывания и применяемых препаратов на количество клубеньков в фазе бутонизации-цветения гороха в среднем за 2014 - 2017 гг. составил в 0,9612, а при применении берегающей технологии возделывания гороха - 0,9301.

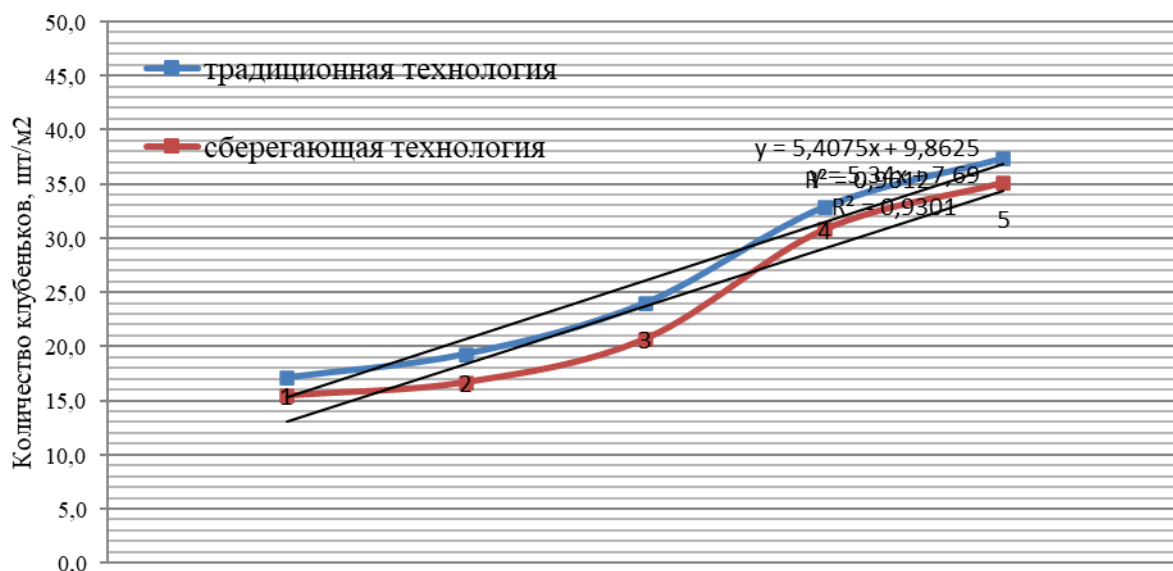


Рисунок 5- Корреляционная связь между технологиями возделывания и применяемых препаратов на количество клубеньков в фазе бутонизации-цветения гороха.

Коэффициент корреляции между традиционной технологией возделывания и применяемых препаратов на количество клубеньков в фазе бутонизации-цветения нута в среднем за 2014 - 2017 гг. составил в 0,98, а при применении сберегающей технологии - 0,93.

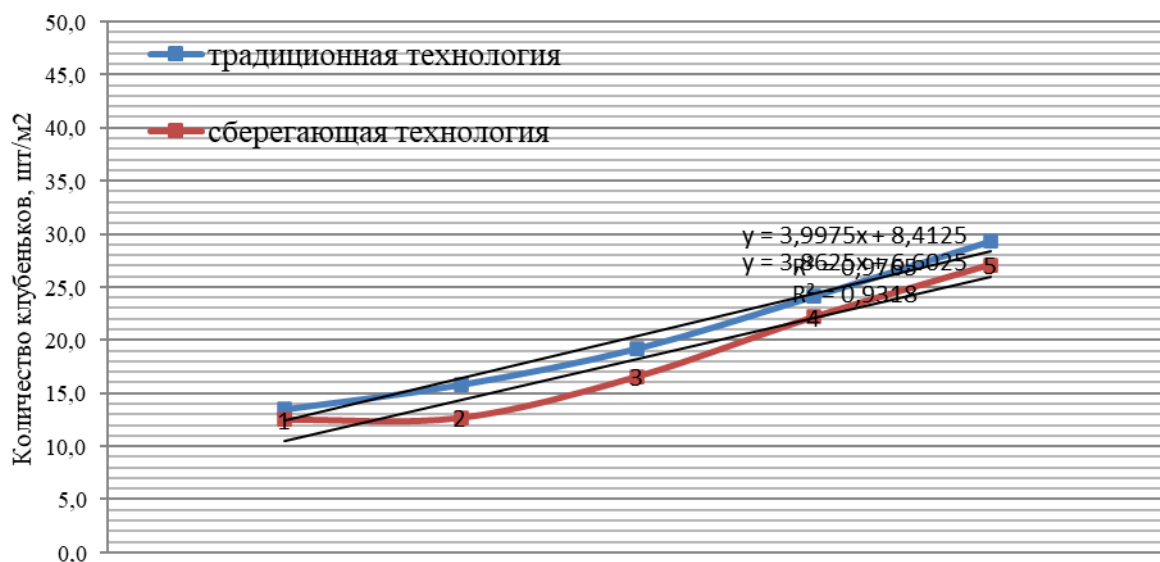


Рисунок 6 - Корреляционная связь между технологиями возделывания и применяемых препаратов на количество клубеньков в фазе бутонизации-цветения нута.

Таким образом, в среднем за 2014 - 2017 годы на фоне применения традиционной технологии возделывания количество клубеньков на корнях растений гороха и нута варьировало от 12,8 до 34,6 штук на одном растении, а

сприменением сберегающей технологии от 11,5 до 33,6 штук на одном растении.

Низкая азотфиксирующая активность на фоне применения сберегающей технологии обусловлена слабым леггемоглобином в среде с низкой концентрацией кислорода (плотность почвы - 1,29 г/см³). Коэффициент корреляции **между** традиционной технологией возделывания и применяемых препаратов на количество клубеньков в фазе бутонизации - цветения гороха в среднем за 2014 - 2017 годы составил в 0,9612, нута 0,9765, а при применении сберегающей технологии возделывания гороха - 0,9301, нута - 0,9318.

В зависимости от применяемых препаратов и технологий возделывания наибольшее количество клубеньков на корнях растений гороха и нута отмечено на варианте с применением изагрий фосфор и изагрий фосфор + ризоторфин (21,1 - 34,6 штук на одном растении).

4.3 Влияние биологических и химических препаратов на фитосанитарное состояние посевов зернобобовых культур в зависимости от применяемых технологий

4.3.1 Эффективность биологического препарата Респекта в посевах зернобобовых культур против вредителей и болезней

Одним из резервов увеличения валовых сборов сельскохозяйственной продукции является ликвидация потерь урожая от вредителей, болезней растений и сорняков.

Биологический препарат Респекта (д.в. *Bacillus amyloliquefaciens* + *Pseudomonas aureofaciens*), биофунгицид с ростостимулирующим действием, предназначенный для защиты зерновых, зернобобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур от грибных и бактериальных заболеваний, вредителей.

Вредители зернобобовых культур. За вегетационный период 2014 - 2017 гг. на экспериментальном участке в посевах зернобобовых культур наиболее распространёнными вредителями были следующие представители семейств: клубеньковый Долгоносик - *Curculionidae: Sitona lineatus* L. - полосатый долгоносик; гороховая тля *Homoptera* семейства *Aphidiidae* (таблица 7).

Таблица 7 - Динамика численности вредителей, среднее за 2014 - 2017 гг.

Вариант опыта	До обработки		После обработки	
	горох	нут	горох	нут
численность клубеньковых долгоносиков, в среднем особей/ ловушку. ЭПВ 1 жук/м ²				
традиционная технология				
Контроль (без обработки)	3,0	3,0	10,0	9,0
Респекта (биологический препарат)	5,0	4,0	3,0	2,0
НСР _{0.5}	0.10	0.09	0.08	0.07
сберегающая технология				
Контроль (без обработки)	5,0	2,0	10,0	6,0

Респекта (биологический препарат)	7,0	3,0	2,0	2,0
НСР _{0.5}	0.06	0.05	0.06	0.09
численность гороховой тли, ЭПВ- 20% растений, заселёнными колониями тлей				
традиционная технология				
Контроль (без обработки)	3,0	9,0	8,0	11,0
Респекта (биологический препарат)	4,0	6,0	3,0	4,0
НСР _{0.5}	0.05	0.06	0.07	0.05
сберегающая технология				
Контроль (без обработки)	2,0	6,0	1,0	4,0
Респекта (биологический препарат)	3,0	4,0	1,0	1,0
НСР _{0.5}	0.04	0.03	0.08	0.09

Следует отметить, что в достаточно увлажнённых условиях 2016 (ГТК-1,14) отличались численностью особей гороховой тли, однако в виду обильных осадков в июле -100 мм дальнейшего распространения не получила.

Численность вредителей при применении традиционной технологии больше, чем при применении сберегающей технологии. Учитывая, что отдельные стадии вредителей **этого рода** обитают в почве, плотность её имеет значение. На более рыхлых почвах (оптимальная плотность почвы 1,1 - 1,2 г/см³), где проводятся обработки почвообрабатывающими орудиями, вредители были многочисленней, чем на уплотнённой почве по сберегающей технологии.

Болезни зернобобовых культур. Изучение поражённости семенной инфекцией гороха и нута проводили в лабораторных условиях во влажной камере в чашках Петри с поверхностно обеззараженными семенами и при проращивании в песке, одновременно с определением лабораторной всхожести семян. В результате, которого выявлено, что семена гороха и нута незначительно инфицированы заболеваниями: фузариозом - 12,1 % и аскохитозом - 8,1 %.

На экспериментальном участке в период вегетации за 2014-2017 гг., отдельные растения гороха и нута были поражены фузариозом в форме корневой гнили. Побурение корневой шейки, буроватые штрихи на стебле более заметными при применении сберегающей технологии. Следует отметить, что в 2016 гг., отмечались листостеблевые инфекции, **как** аскохитоз заметно стали проявляться **от** начала бутонизации - созревания

На фоне применения традиционной технологии распространение фузариоза на контроле составило от 3,9 - 11,2 %, на варианте с применением Респекта составило от 2,9 - 3,4 %. На фоне применения сберегающей технологии распространение фузариоза на контроле составило от 6,3 - 13,4 %, на варианте с применением Респекта составило от 4,2 - 5,2 % (таблица 9).

Таблица 9 - Влияние биологического препарата Респекта на распространение болезней в посевах зернобобовых культур среднее за 2014 - 2017 гг., в %

Вариант опыта	До обработки		После обработки	
	горох	нут	горох	нут
Фузариоз (форма - корневая гниль)				
Традиционная технология				
Контроль (без обработки)	5,2	3,9	11,2	5,2

Респекта (биологический препарат)	5,6	4,2	3,4	2,9
НСР _{0.5}	0.02	0.05	0.09	0.09
Сберегающая технология				
Контроль (без обработки)	7,6	6,3	13,4	10,1
Респекта (биологический препарат)	7,8	6,7	5,2	4,2
НСР _{0.5}	0.06	0.04	0.07	0.09
Аскохитоз				
Традиционная технология				
Контроль (без обработки)	3,2	3,9	6,2	7,8
Респекта (биологический препарат)	3,5	4,2	1,8	2,4
НСР _{0.5}	0.05	0.06	0.07	0.05
Сберегающая технология				
Контроль (без обработки)	4,9	6,2	8,2	9,4
Респекта (биологический препарат)	5,5	6,9	3,2	4,8
НСР _{0.5}	0.09	0.02	0.01	0.04

Распространение аскохитоза на фоне применения традиционной технологии составило от 3,3 - 7,8 %, на варианте с применением Респекта - 1,8 - 2,4 %. На фоне применения сберегающей технологии на контроле составило от 4,9 - 9,4 %, на варианте с применением Респекта - 3,2 - 4,8 %.

При применении традиционной технологии возделывания биологическая урожайность гороха на контроле составила - 12,8 ц/га, а на варианте с применением Респекта - 16,8 ц/га. Фактическая урожайность гороха составила - 12,2 ц/га, Респекта - 16,0 ц/га (таблица 10, приложение).

Таблица 10 - Влияние биологического препарата Респекта на элементы структуры урожая гороха в зависимости применяемых технологий возделывания, среднее за 2014 - 2017 гг.

Варианты опыта	Количество растений к уборке, шт/м ²	Количество бобов в 1 растении, шт	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Биологический урожай, ц/га	Фактический урожай, ц/га
традиционная технология						
Контроль (чистый посев)	48,1	5,0	2,67	175,3	12,8	12,2
Респекта (биологический препарат)	53,2	5,3	3,15	178,3	16,8	16,0
НСР _{0.5}						0,03
сберегающая технология						
Контроль (чистый посев)	44,1	5,0	2,50	174,2	11,0	10,5
Респекта (биологический препарат)	50,6	5,3	2,92	177,5	14,8	14,1
НСР _{0.5}						0,04

При применении сберегающей технологии биологическая урожайность

гороха на контроле составила - 11,0 ц/га, а на варианте с применением Респекта - 14,8 ц/га. Фактическая урожайность гороха на контроле составила 10,5 ц/га, а на варианте с применением Респекта - 14,1 ц/га.

При применении традиционной технологии возделывания биологическая урожайность нута на контроле составила - 10,8 ц/га, а на варианте с применением Респекта - 15,0 ц/га. Фактическая урожайность нута составила - 10,3 ц/га, Респекта - 14,3 ц/га (таблица 11).

Таблица 11 - Влияние биологического препарата Респекта на элементы структуры урожая нута в зависимости от применяемых технологий возделывания, среднее за 2014 - 2017 гг.

Варианты опыта	Количество растени й к уборке, шт/м ²	Количество бобов в 1 растений,ш т	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 семян , г	Биологически й урожай, ц/га	Фактически й урожай, ц/га
Традиционная технология						
Контроль (без обработки)	36,8	5	2,94	207,6	10,8	10,3
Респекта (биологически й препарат)	41,4	5,3	3,63	212,4	15,0	14,3
НСР _{0,5}						0,08
Сберегающая технология						
Контроль (чистый посев)	33,1	4,7	2,67	205,4	8,8	8,0
Респекта (биологически й препарат)	38,6	5,3	3,38	210,4	13,0	12,4
НСР _{0,5}						0,10

При применении сберегающей технологии биологическая урожайность нута на контроле составила - 8,8 ц/га, а на варианте с применением Респекта – 13,0 ц/га. Фактическая урожайность гороха на контроле составила 8,0 ц/га, а на варианте с применением Респекта - 12,4 ц/га.

Таким образом, применение биологического препарата позволило уменьшить численность клубеньковых долгоносиков и распространение гороховой тли, эффективность Респекты против вредителей на фоне применения традиционной технологии составила 60 %, а при применении сберегающей - 85,7 %. Эффективность Респекты против болезней на фоне применения традиционной технологии составила - 33,3 - 41,3 %, при применении сберегающей технологии от 33,3 - 37,3 %. Прибавка к урожаю на фоне применения обеих технологий составила от 3,6 - 4,4 ц/га.

4.3.2 Эффективность химического препарата в посевах зернобобовых культур против сорняков

Совместное произрастание сорняков и культурных растений вызывает определённые экологические взаимоотношения, которые выражаются в конкуренции за условия жизни (влагу, свет, элементы минерального питания и т.д.).

Для выяснения характера степени засорённости и вредоносности сорняков в посевах зернобобовых культур учёт вели видовым и количественным методами, что позволило более объективно оценить влияние агроприемов.

За вегетационный период 2014 - 2017гг. наиболее распространёнными на экспериментальном участке отмечалось появление следующих семейств сорняков: злаковые (*Graminea*), амарантовые (*Amaranthacea*), вьюнковые (*Convolvula-ceae*). Эти многолетние и малолетние сорняки наносят ощутимый вред культурным растениям, величина, которого может быть самой различной – от 10 до 30 % и вплоть до полной гибели. Прямой ущерб от сорняков составляет в среднем 10,3 % фактического урожая.

За период вегетации зернобобовых культур выявлено, что количество сорняков превышало экономический порог вредности. Поэтому в фазе 2-3 тройчатых листьев сорняков была проведена обработка гербицидом Пивот 10 % в дозе 0,5 л/га. Динамика засорённости экспериментального участка приведена в таблице 12 (Приложение Г).

Таблица 12 - Влияние химического препарата Пивот 10% на количество сорняков в посевах зернобобовых культур в зависимости от применяемых технологий возделывания, шт. на 1м², среднее за 2014 - 2017 гг.

Варианты опыта	Численность сорняков на шт/м ²				Степень засоренности	Бал засоренности
	до обработки		после обработки			
	горох	нут	горох	нут		
Традиционная технология						
Контроль (без обработки)	13,0	9,0	16,0	15,0	слабая	2
Химическая защита (Пивот 10 %)	10,0	11,0	7,0	6,0		
НСР _{0,5}	0.01	0.02	0.06	0.07		
Сберегающая технология						
Контроль (без обработки)	27,0	26,0	32,0	31,0	средняя	3
Химическая защита (Пивот 10 %)	29,0	28,0	13,0	15,0		
НСР _{0,5}	0.04	0.03	0.09	0.05		

Численность сорняков на фоне применения традиционной технологии до обработки растений гороха и нута варьировало от 9,0 до 13,0 шт./м², после обработки от 6,0 до 7,0 шт./м², а на контроле от 15,0 - 16,0 шт./м². Согласно шкале А.И. Мальцева оценивается слабой степенью, и соответствует 2 баллам засорённости, на фоне применения сберегающей технологии до обработки гербицидом численность сорняков варьировала от 27 - 29 шт./м², после

обработки от 13,0 - 15,0 шт./м². Согласно шкале А.И. Мальцева оценивается средней степенью, и соответствует 3 баллам засорённости.

Биологическая урожайность гороха на фоне применения традиционной технологии на контроле составила - 11,5 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10 % - 13,6 ц/га, нута на контроле составила 9,1 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10 % - 11,6 ц/га (таблица 13 и 14, Приложение В.2).

Таблица 13 - Влияние химического препарата Пивот 10 % на элементы структуры урожая гороха в зависимости от применяемых технологий возделывания, среднее за 2014 - 2017 гг.

Варианты опыта	Количество растений к уборке, шт/м ²	Количество бобов в 1 растении, шт.	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Биологический урожай, ц/га	Фактический урожай, ц/га
традиционная технология						
Контроль	43,1	5,0	2,66	174,2	11,5	10,9
Пивот (химический препарат)	50,1	5,0	2,71	178,2	13,6	12,9
НСР _{0,5}						0,03
сберегающая технология						
Контроль	36,8	5,0	2,49	206,2	9,2	8,7
Пивот (химический препарат)	46,1	5,0	2,57	212,4	11,8	11,2
НСР _{0,5}						0,06

На фоне применения сберегающей технологии биологическая урожайность гороха на контроле составила - 9,2 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10 % - 11,8 ц/га, нута на контроле составила 7,7 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10 % - 9,5 ц/га.

Таблица 14 - Влияние химического препарата Пивот 10 % на элементы структуры урожая нута в зависимости от применяемых технологий возделывания, среднее за 2014 - 2017 годы

Варианты опыта	Кол-во растений к уборке, шт/м ²	Количество бобов в 1 растении, шт	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Биологический урожай, ц/га	Фактический урожай, ц/га
1	2	3	4	5	6	7
традиционная технология						
Контроль	31,2	5,0	2,92	210,2	9,1	8,6

Пивот (химический препарат)	39,4	5,0	2,94	211,6	11,6	11,0
НСР _{0,5}						0,14
сберегающая технология						
Контроль	29,2	4,7	2,63	154,9	7,7	7,3
Пивот (химический препарат)	35,2	4,7	2,70	211,4	9,5	9,0
НСР _{0,5}						0,12

Таким образом, фактическая урожайность гороха при возделывании по традиционной технологии с применением Пивот 10 % составила - 12,9 ц/га, прибавка составила - 2,0 ц/га, при применении сберегающей технологии возделывания гороха с применением Пивот 10% - 11,2 %, прибавка составила - 2,5 ц/га. Применение химического препарата Пивот 10 % позволило уменьшить количество сорняков, эффективность Пивот 10 % на фоне применения традиционной технологии составила 30 - 36,4 %, а при применении сберегающей - 46,4 - 55,2 %.

Фактическая урожайность нута при возделывании по традиционной технологии с применением Пивот 10 % - 11,0 ц/га, прибавка составила - 2,4 ц/га, при применении сберегающей технологии возделывания нута с применением Пивот 10% - 9,0 ц/га, прибавка составила - 1,7 ц/га.

4.4 Влияние биологических препаратов, удобрений на формирование урожая зерна гороха и нута в зависимости от применяемых технологий

4.4.1 Полевая всхожесть и сохранность растений гороха и нута в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания

Наблюдения за ростом и развитием растений зернобобовых культур выявили воздействие технологий возделывания на биометрические показатели растений. Полевая всхожесть гороха и нута высеванных на фоне применения традиционной технологии опыта варьировала от 73,9 % до 81,4 %, на фоне применения сберегающей технологии от 68,6 % до 77,5 %, таблица 15 (Приложение Д).

Сохранность растений гороха и нута на фоне применения традиционной технологии варьировала от 75,5 до 90,1 %, а на фоне применения сберегающей технологии от 75,1 до 87,3 %.

На полевую всхожесть влияние оказал вариант с применением минерального удобрения (суперфосфат двойной и суперфосфат двойной + ризоторфинр) в связи с тем, что внесение минерального удобрения производилось заделкой в почву перед посевом, а внесение биологического стимулятора роста Изагрий Фосфор вносилось в период вегетации растений гороха и нута. Поэтому на сохранность растений гороха и нута значительное влияние оказал вариант с

применением биологического стимулятора (изагрий фосфор и изагрий фос-фор + ризоторфин).

Таблица 15 - Полевая всхожесть и сохранность растений зернобобовых культур в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания, среднее за 2014 - 2017гг., в %

Вариант	Полевая всхожесть, %		Сохранность растений, %	
	горох	нут	горох	нут
традиционная технология				
Контроль	73,9	74,3	75,5	75,9
Суперфосфат двойной	78,4	79,2	76,0	77,0
Суперфосфат + ризоторфин	80,1	81,4	76,2	77,6
Изагрий Фосфор	74,0	74,7	87,3	90,0
Изагрий Фосфор + ризоторфин	74,8	74,9	87,6	90,1
сберегающая технология				
Контроль	68,6	69,2	75,1	75,3
Суперфосфат двойной	75,3	75,4	75,7	76,4
Суперфосфат + ризоторфин	76,5	77,5	75,9	76,5
Изагрий Фосфор	69,5	70,0	87,1	86,7
Изагрий Фосфор + ризоторфин	69,9	70,4	87,3	86,8

Таким образом, результаты полученные на двух технологиях выявили, что наибольшая полевая всхожесть отмечена на варианте с применением минерального удобрения суперфосфат двойной и суперфосфат + ризоторфин (от 75,3 - 81,4 %), а на контроле от 68,6 - 74,3 %. Сохранность растений на варианте с применением биологического стимулятора Изагрий Фосфор и Изагрий Фосфор + ризоторфин (от 86,7 до 90,1 %), а на контроле от 75,1 до 75,9 %.

4.4.2 Высота растений гороха и нута в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания

Рост и развитие растений представляет собой количественные изменения растений. Метеорологические условия 2014 - 2017 гг. способствовали своевременному прохождению межфазных периодов растениями гороха и нута. В свою очередь технологии возделывания и применяемые препараты в посевах зернобобовых культур влияли на фазы развития растений и продолжительность вегетационного периода, таблица 16, рисунок 7 (Приложение Е).

Период от посева до прорастания семян гороха и нута длилось 10 дней. Фаза полных всходов была отмечена в первой декаде июня, а в середине второй декады - фаза ветвления. Межфазный период от фазы полных всходов до ветвления составил 19 суток. Фаза бутонизации наступила в первой декаде июля, фаза цветения в конце третьей декады июля.

Межфазный период от фазы полных всходов до бутонизации и цветения составило, соответственно 50 и 61 суток. Фаза созревания наступила в конце третьей декады августа.

Высота растений гороха и нута в фазу созревания с применением традиционной технологии по вариантам опыта варьировала от 42,1 до 51,7 см с продолжительностью вегетационного периода от 92 - 95 суток.



Рисунок 7 - Определение высоты зернобобовых культур

Высота растений гороха и нута в фазу созревания с применением берегающей технологии по вариантам опыта варьировала от 35,6 до 42,8 см с продолжительностью вегетационного периода от 94 - 97 суток.

В период фазы от всходов - ветвления растений высота гороха и нута была выше с применением минеральных удобрений в связи с тем, что вносились в почву одновременно с семенами. Однако, варианты с применением биологических препаратов оказали влияние на рост и развитие гороха и нута в фазе бутонизации культур, и сформировали наибольшую надземную массу.

Таким образом, зернобобовые культуры наибольшую высоту надземной массы сформировали по вариантам с применением биологических препаратов по традиционной технологии возделывания. Среди изучаемых вариантов наибольший прирост надземной массы был на варианте Изагрий Фосфор. Высота растений с применением традиционной технологии по всем вариантам опыта была выше, чем с применением берегающей технологии. Инокуляция семян гороха и нута не оказало существенного влияния на показатели высоты растений.

Таблица 16 - Высота растений гороха и нута в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания, в см (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты опыта	Фаза развития растения, см										
	всходы 01 - 06.06		ветвление 21 - 25.06		бутонизация 05 - 08.07		цветение- образование бобов 20.07 - 25.07		созревание 03.08 - 05.08		
	горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут	
традиционная технология											
Контроль	5,1	5,9	10,4	13,0	19,8	20,5	28,7	29,7	42,1	43,3	
Суперфосфат двойной	5,9	7,0	14,8	16,0	25,2	26,1	31,8	33,0	44,4	45,4	
Суперфосфат + ризоторфин	6,4	7,2	15,2	16,0	26,0	26,8	33,1	33,9	44,9	46,0	
Изагрий Фосфор	6,5	7,4	10,6	12,7	29,5	30,1	42,3	42,9	50,2	51,0	
Изагрий Фосфор+ризоторфин	6,7	7,6	11,9	13,4	30,2	30,8	43,0	43,3	50,9	51,7	
									НСР _{0,5}	0, 03	0, 02
сберегающая технология											
Контроль	4,5	5,2	9,5	11,7	18,2	18,9	25,9	26,2	35,6	37,0	
Суперфосфат двойной	5,6	5,8	14,3	14,8	24,3	24,9	27,9	28,0	36,1	38,2	
Суперфосфат + ризоторфин	6,1	6,4	14,5	15,0	24,9	25,8	28,8	28,8	36,8	38,8	
Изагрий Фосфор	6,4	6,9	9,9	12,9	27,6	27,8	32,7	32,8	38,4	39,3	
Изагрий Фосфор + ризоторфин	6,8	7,1	11,7	13,1	28,2	28,4	34,0	34,7	42,7	42,8	
									НСР _{0,5}	0, 02	0, 05

4.4.3 Фотосинтетический потенциал посевов зернобобовых культур в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания

В процессе фотосинтеза образуется 90 - 95 % сухой биомассы растений, поэтому в формировании урожая этому процессу принадлежит ведущая роль.

Фотосинтетическая деятельность посевов определяется главным образом площадью листьев, фотосинтетическим потенциалом, чистой продуктивностью фотосинтеза и приростом сухой биомассы растений.

В проведённых исследованиях отмечалось увеличение площади листьев до бутонизации - цветения. После фазы бутонизации - цветения наблюдалось её снижение за счёт отмирания нижних листьев (Приложение Ж).

Изменения фотосинтетического потенциала были прямо пропорциональны изменению площади фотосинтезирующей листовой поверхности (таблица 17 и 18).

Таблица 17 - Фотосинтетический потенциал растений гороха в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания, тысяч м² дней/га (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты опыта	Фаза вегетации растений			
	всходы-ветвление	бутонизация-цветение	образование бобов	созревание
традиционная технология				
Контроль	46,9	153,4	253,0	144,5
Суперфосфат двойной	49,7	162,1	275,0	149,4
Суперфосфат+ризоторфин	50,8	165,3	275,7	152,4
Изагрий Фосфор	53,2	172,2	280,9	162,1
Изагрий Фосфор+ризоторфин	55,7	172,9	281,6	162,7
НСР _{0,5}				0,14
сберегающая технология				
Контроль	35,4	132,3	211,1	111,9
Суперфосфат двойной	41,0	145,0	216,5	131,9
Суперфосфат+ризоторфин	42,1	152,4	219,9	133,1
Изагрий Фосфор	44,4	178,4	226,8	144,8
Изагрий Фосфор+ризоторфин	45,0	179,9	227,4	145,7
НСР _{0,5}				0,08

Таблица 18 - Фотосинтетический потенциал растений нута в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания, тысяч м² дней/га (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты опыта	Фаза вегетации растений			
	всходы-ветвление	бутонизация-цветение	образование бобов	созревание
Традиционная технология				
Контроль	45,2	125,0	225,4	139,0
Суперфосфат двойной	49,2	131,4	235,5	148,1
Суперфосфат+ризоторфин	50,3	146,0	236,0	150,8
Изагрий Фосфор	52,8	156,6	252,0	154,4
Изагрий Фосфор+ризоторфин	54,8	162,1	256,5	155,4

НСР _{0,5}				0,10
Сберегающая технология				
Контроль	33,1	112,1	208,9	109,8
Суперфосфат двойной	38,9	127,9	212,1	125,8
Суперфосфат+ризоторфин	39,4	129,4	215,8	126,7
Изагрий Фосфор	41,0	142,1	220,1	135,8
Изагрий Фосфор+ризоторфин	44,1	143,4	220,7	136,7
НСР _{0,5}				0,09

В период вегетации (входов–созревания) растений гороха и нута фотосинтетический потенциал с применением традиционной технологии варьировал от 45,2-281,6 тысяч м² суток, с применением сберегающей технологии варьировал от 33,1-227,4 тысяч м² суток.

Наибольшее значение фотосинтетического потенциала в среднем за 2014 - 2017 гг. (220,1 - 281,6 тыс. м² дей/га) отмечено на варианте с применением изагрий фосфор+ризоторфин в фазу образование бобов, затем этот показатель начинает снижаться, вследствие уменьшения площади листьев.

В процессе вегетации гороха и нута нарастание зелёной массы шло неравномерно, и зависело от изучаемых препаратов, технологий возделывания и фаз развития. Если увеличение площади фотосинтезирующей листовой поверхности шло до фазы бутонизации-цветения, то накопление сухого вещества - до полного созревания семян (таблица 19 и 20).

Таблица 19 - Накопление абсолютно - сухой биомассы растений гороха по фазам вегетации в зависимости биопрепаратов, удобрений и технологий возделывания, т/га (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты опыта	Фаза вегетации растений			
	всходы- ветвление	бутонизация- цветение	образование бобов	созревание
традиционная технология				
Контроль	0,54	1,54	2,13	3,97
Суперфосфат двойной	0,61	1,61	2,52	4,10
Суперфосфат+ризоторфин	0,67	1,67	2,54	4,14
Изагрий Фосфор	0,70	1,84	2,85	4,33
Изагрий Фосфор+ ризоторфин	0,74	1,90	2,87	4,35
НСР _{0,5}				0,02
сберегающая технология				
Контроль	0,40	1,30	2,00	3,23
Суперфосфат двойной	0,45	1,47	2,10	3,30
Суперфосфат+ризоторфин	0,47	1,50	2,14	3,34
Изагрий Фосфор	0,52	1,67	2,41	3,67
Изагрий Фосфор+ризоторфин	0,54	1,70	2,45	3,69
НСР _{0,5}				0,08

Таблица 20 - Накопление абсолютно-сухой биомассы растений нута по фазам вегетации в зависимости биопрепаратов, удобрений и технологий возделывания, т/га (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Вариант	Фаза вегетации растений			
	всходы-ветвление	бутонизация-цветение	образование бобов	созревание
традиционная технология				
Контроль	0,46	1,10	1,94	3,89
Суперфосфат двойной	0,50	1,22	2,08	4,03
Суперфосфат+ризоторфин	0,52	1,30	2,13	4,10
Изагрий Фосфор	0,57	1,54	2,22	4,26
Изагрий Фосфор+ризоторфин	0,58	1,59	2,27	4,30
НСР _{0,5}				0,25
сберегающая технология				
Контроль	0,37	1,04	1,21	3,00
Суперфосфат двойной	0,44	1,13	1,54	3,50
Суперфосфат+ризоторфин	0,47	1,17	1,59	3,54
Изагрий Фосфор	0,39	1,40	2,00	3,83
Изагрий Фосфор+ризоторфин	0,41	1,44	2,07	3,88
НСР _{0,5}				0,01

В период вегетации (всходы - созревание) растений гороха и нута абсолютно сухая биомасса гороха и нута с применением традиционной технологии варьировала от 0,46 - 4,35 т с 1 га, с применением сберегающей технологии от 0,37 - 3,88 т с 1 га.

Наибольшее количество сухого вещества сформировано в фазу созревание на варианте с применением изагрий Фосфор и изагрий Фосфор+ризоторфин (3,83 - 4,35 т с 1 га).

Одним из важнейших показателей формирования урожая наряду с площадью листьев и фотосинтетическим потенциалом является чистая продуктивность фотосинтеза.

Чистая продуктивность фотосинтеза от всходов до созревания растений гороха и нута при применении традиционной технологии варьировала от 11,3 до 0,7 г/м² в сутки, при применении сберегающей технологии от 11,1 до 0,6 г/м² в сутки (таблица 21 и 22).

Таблица 21 - Чистая продуктивность фотосинтеза гороха в зависимости от биопрепаратов, удобрений и технологий возделывания, г/м² в сутки (среднее за 2014-2017 гг.)

Варианты опыта	Фаза вегетации растений			
	всходы-ветвление	бутонизация-цветение	образование бобов	созревание
1	2	3	4	5

традиционная технология				
Контроль	10,3	5,8	4,2	1,2
Суперфосфат двойной	10,5	6,3	4,3	1,4
Суперфосфат+ризоторфин	10,7	6,5	4,4	1,5
Изагрий Фосфор	11,1	6,7	4,5	1,7
Изагрий Фосфор+ризоторфин	11,3	6,8	4,6	1,9
НСР _{0,5}				0,05
сберегающая технология				
Контроль	9,9	4,7	3,6	0,8
Суперфосфат двойной	10,4	5,0	4,0	1,1
Суперфосфат+ризоторфин	10,6	5,2	4,1	1,4
Изагрий Фосфор	10,9	5,6	4,2	1,5
Изагрий Фосфор+ризоторфин	11,1	5,7	4,3	1,7
НСР _{0,5}				0,06

Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза отмечена в фазу всходов-ветвление на варианте с применением изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин (от 11,3 - 9,8 г/м² в сутки). В следующие периоды вегетационного развития вследствие усиленного роста ассимиляционной поверхности на всех вариантах опыта показатели чистой продуктивности фотосинтеза были ниже.

Таблица 22–Чистая продуктивность фотосинтеза нута в зависимости от биопрепаратов, удобрений и технологий возделывания, г/м² в сутки (среднее за 2014-2017 гг.)

Варианты опыта	Фаза вегетации растений			
	всходы-ветвление	бутонизация-цветение	образование бобов-	созревание
Традиционная технология				
Контроль	9,4	4,3	3,2	0,9
Суперфосфат двойной	9,7	4,5	3,4	1,4
Суперфосфат+ризоторфин	9,9	4,7	3,6	1,5
Изагрий Фосфор	10,2	4,9	3,9	1,6
Изагрий Фосфор+ризоторфин	10,4	5,1	4,1	1,8
НСР _{0,5}				0,05
сберегающая технология				
Контроль	8,9	3,7	3,1	0,8
Суперфосфат двойной	9,1	4,3	3,3	1,0
Суперфосфат+ризоторфин	9,5	4,6	3,4	1,3
Изагрий Фосфор	9,8	4,8	3,6	1,5
Изагрий Фосфор+ризоторфин	9,9	5,0	3,9	1,6

Таким образом, результаты исследования фотосинтетической деятельности посевов гороха и нута показали, что применяемые препараты оказали положительное влияние на основные фотосинтетические показатели, которые зависели от метеорологических, агротехнических факторов и применяемых препаратов. В среднем за 2014 - 2017 гг. в период вегетации растений гороха и нута наибольшим фотосинтетическим показателям обладали варианты с применением Изагрий Фосфор и Изагрий Фосфор+ризоторфин. Максимальная площадь листьев составила от 20,0-21,8 г/м², фотосинтетический потенциал от 539,0 - 672,3 тыс. м²/га, чистая продуктивность фотосинтеза от 11,3-9,8 г/м² в сутки, абсолютно сухая масса от 3,67 - 4,35 т с 1 га.

4.4.4 Урожайность зернобобовых культур в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания

Одним из важнейших показателей характеризующих влияние и эффективность применения биологических или химических препаратов является урожайность. Она является результатом совокупного влияния элементов структуры урожая.

Биологическая урожайность гороха с применением традиционной технологии варьировала от 12,5 до 17,0 ц/га, с применением сберегающей технологии от 10,9 до 15,0 ц/га (таблица 23, рисунок 9).

Таблица 23 - Элементы структуры урожая гороха в зависимости от биопрепаратов, удобрений и технологий возделывания (среднее за 2014 – 2017 гг.)

Варианты опыта	Кол-во растений к уборке, шт/м ²	Количество бобов в 1 растений,шт	масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Биологический урожай, ц/га
традиционная технология					
Контроль	41,3	5,0	3,03	180,2	12,5
Суперфосфат двойной	45,6	5,0	3,10	191,4	14,1
Суперфосфат	46,4	5,0	3,15	192,6	14,6
Изагри Фосфор	48,4	5,3	3,38	210,3	16,4
Изагри Фосфор	48,8	5,3	3,48	212,4	17,0
				НСП 0,5	0.07
сберегающая технология					
Контроль	41,3	5,0	2,65	179,8	10,9
Суперфосфат двойной	45,6	5,0	2,70	191,2	12,3
Суперфосфат	46,4	5,0	2,72	192,5	12,6
ИзагриФосфор	48,4	5,3	3,02	210,1	14,6
Изагри Фосфор	48,8	5,3	3,08	212,2	15,0
				НСП 0,5	0.02

Биологическая урожайность нута с применением традиционной технологии варьировала от 10,8 до 15,4 ц/га, с применением сберегающей технологии от 8,8 до 13,5 ц/га (таблица 24, рисунок 9).

Таблица 24 - Элементы структуры урожая нута в зависимости от биопрепаратов, удобрений и технологий возделывания (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты опыта	Кол-во растений к уборке, шт/м ²	Количество бобов в 1 растений,шт	масса зерна с 1 растения,г	Масса 1000 семян, г	Биологический урожай, ц/га
традиционная технология					
Контроль	33,8	5	3,19	205,2	10,8
Суперфосфат двойной	36,6	5	3,26	207,4	11,9
Суперфосфат	37,9	5	3,31	215,4	12,5
Изагри Фосфор	40,5	5,3	3,61	220,7	14,6
Изагри Фосфор	40,8	5,3	3,78	225,8	15,4
НСР _{0,5}					0, 10
сберегающая технология					
Контроль	31,3	4,7	2,82	204,7	8,8
Суперфосфат двойной	34,6	4,7	2,84	206,5	9,8
Суперфосфат	35,6	4,7	2,93	213,2	10,4
ИзагриФосфор	36,4	5,3	3,42	219,6	12,4
Изагри Фосфор	36,7	5,3	3,67	225,4	13,5
НСР _{0,5}					0, 10

Фактическая урожайность зерна гороха фоне применения традиционной технологии варьировала от 12,3 до 16,3 ц/га, нута от 10,3 до 14,7 ц/га; на фоне применения сберегающей технологии фактическая урожайность гороха варьировала от 10,5 до 14,4 ц/га, нута от 8,5 до 12,9 ц/га (таблица 25).

Таблица 25 - Фактическая урожайность гороха и нута в зависимости в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания, ц/га (среднее за 2014-2017 гг.)

Варианты опыта	Культуры			
	горох	+/-	нут	+/-
Традиционная технология				
Контроль	11,9	-	10,3	-
Суперфосфат двойной	13,4	+1,5	11,3	+1,0
Суперфосфат двойной+ризоторфин	13,9	+2,0	11,9	+1,6
Изагри Фосфор	15,6	+3,7	13,9	+3,6
Изагри Фосфор+ризоторфин	16,2	+4,3	14,6	+4,3
сберегающая технология				
Контроль	10,4	-	8,4	-

Суперфосфат двойной	11,7	+1,1	9,3	+0,9
Суперфосфат двойной+ризоторфин	12,0	+1,6	9,9	+1,5
Изагри Фосфор	13,9	+3,5	11,8	+3,4
Изагри Фосфор+ризоторфин	14,3	+3,9	12,8	+4,4



Рисунок 9 - Определение урожайности зернобобовых культур

Наибольшие результаты по элементам структуры урожая гороха сформировались на варианте с применением биологического стимулятора роста (изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин), соответственно биологическая урожайность составила 14,6 - 17,0 ц/га).

Таким образом, элементы структуры урожая зернобобовых культур показали результаты на традиционной технологии выше, чем на сберегающей. Наилучшими вариантами с применением двух технологий в среднем за 2014 - 2017гг были Изагрий Фосфор и Изагрий Фосфор+ризотрфин, сформировали наибольшую урожайность гороха и нута. Прибавка к контролю составила на фоне применения традиционной технологии от 3,6 - 4,4 ц/га, а с применением сберегающей технологии от 3,4-4,4 ц/га.

4.5 Качество и содержание тяжёлых металлов в зерне гороха и нута в зависимости от биологических препаратов, удобрений

Качество зерна гороха и нута в значительной степени зависит от

биохимического состава. Содержание в растениях сырого белка определяется обеспеченностью растений азотом, чем больше в почве содержится минерального азота, тем больше накапливается в урожае белка. Биохимический состав зерна определялся в ГУ Республиканской агрохимической службой в лаборатории «Оценки технологических качеств зерна». Исследования, проведенные за 2014 - 2017 гг. показали, что применяемые препараты положительно повлияли на биохимический состав семян гороха и нута (таблица 26,27, рисунок 10).

Биохимический состав зерна гороха и нута по вариантам опыта варьировал по содержанию белка от 16,4 до 18,5 %, по содержанию углеводов от 67,7 до 69,5 %, клетчатки от 3,8 до 4,9 %, жира от 0,7-1,6 %, золы от 1,9 до 2,8 %.

Таблица 26 - Биохимический состав зерна гороха в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания (среднее за 2014 - 2017 гг.), в %

Варианты опыта	Содержание в семенах, в % на сухое вещество					
	вода	белки	углеводы	клетчатка	жиры	зола
Контроль	13,9	16,5	69,6	4,2	0,8	2,1
Суперфосфат двойной	14,0	17,1	68,9	4,5	1,2	2,3
Суперфосфат двойной+ризоторфин	14,1	17,6	68,3	4,6	1,3	2,4
Изагри Фосфор	13,9	18,2	67,9	4,8	1,5	2,6
Изагри Фосфор+ризоторфин	13,8	18,5	67,7	4,9	1,6	2,8

Таблица 27 - Биохимический состав зерна нута в зависимости от биологических препаратов, удобрений и технологий возделывания, г (среднее за 2014 - 2017 гг.), в %

Варианты опыта	Содержание в семенах, в % на сухое вещество					
	вода	белки	углеводы	клетчатка	жиры	зола
Контроль	14,1	16,4	69,5	3,8	0,7	1,9
Суперфосфат двойной	13,8	16,9	69,3	4,2	1,1	2
Суперфосфат двойной+ризоторфин	13,9	17,0	69,1	4,4	1,3	2,2
Изагри Фосфор	14,0	17,8	68,2	4,5	1,4	2,5
Изагри Фосфор+ризоторфин	13,9	18,1	68,0	4,7	1,5	2,7

По составу биохимических элементов значимой разницы между вариантами не существенна, однако в связи с тем что содержание белка и углеводов положительно коррелирует с урожайностью семян, общий сбор белка и углеводов, а также других элементов с одного гектара по вариантам опыта значительно увеличивает качественные показатели как и гороха так и нута. Так

общий сбор биохимических элементов гороха составил: белка от 2,03 - 3,07 ц/га, углеводов от 8,56 - 11,04 ц/га, клетчатки от 0,52 - 0,80 ц/га, жира от 0,10 - 0,26 ц/га, золы от 0,26 - 0,46 ц/га. Общий сбор биохимических элементов нута составил: белка от 1,69 - 2,66 ц/га, углеводов от 7,16 - 10,0 ц/га, клетчатки от 0,39 - 0,69 ц/га, жира от 0,07 - 0,22 ц/га, золы от 0,20 - 0,40 ц/га. Наибольший сбор биохимических элементов зерна гороха и нута получен на вариантах с применением изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин белка от 2,53 - 3,07 ц/га, углеводов от 9,48 - 11,04 кг/га, клетчатки от 0,63 - 0,80 ц/га, жира от 0,19 - 0,26 ц/га, золы от 0,35 - 0,46 кг/га.

Содержание тяжёлых металлов в зерне гороха и нута в зависимости от применяемых препаратов.

Значительная часть тяжёлых металлов, загрязняющих природную среду, поступает в почву с пестицидами, органическими и минеральными удобрениями. Почва, являясь важнейшим биохимическим барьером, в наибольшей степени испытывает негативные воздействия, обусловленные многообразной производственной деятельностью человека, и аккумулирует продукты техногенеза.

Одной из важнейших групп токсикантов, загрязняющих почву, являются тяжёлые металлы. **К ним относятся металлы с плотностью более 8 тыс. кг/м³** (кроме благородных и редких): Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Hg, Co, Sb, Sn, Be. **В прикладных** работах к списку тяжелых металлов нередко добавляют также Pt, Ag, W, **Fe, Mn**. почти все тяжёлые металлы токсичны.



Рисунок 10 – Подготовка растительных образцов на анализ

Исследования на содержание, аккумуляцию и трансформацию тяжёлых металлов в системе почва – растения определялись в ГУ Республиканской агрохимической службой, лабораторией оценки почв. В период вегетации растений зернобобовых культур выявлено, что фоновое содержание тяжелых металлов в почве находилось в предельно-допустимой концентрации на двух участках. **Согласно закону об «Органической продукции» выдержана санитарная функция, функция буферного и защитного биогеоэкологического экрана не нарушена (расстояние между участками 50 м).**

На фоне применения химических препаратов содержание тяжелых металлов в почве в период вегетации зернобобовых культур варьировало в зависимости от вида ТМ и применяемой технологии в слое 0-20 см от 0,19 до 14,3 мг/кг, в слое 20-40 см от 0,19 до 15,1 мг/кг в зависимости от вида ТМ, согласно экологическому нормированию (Экологический кодекс от 09.01. 2007г.) **предельно допустимая концентрация соответствовала**, но тяжёлые металлы мигрируют в растения и сохраняются в течение 1 месяца.

На фоне применения биологических препаратов содержание тяжёлых металлов в почве в период вегетации зернобобовых культур (таблица 29) варьировало в зависимости от вида ТМ и применяемой технологии, в слое 0 - 20 см от 0,14 до 13,4 мг/кг, в слое 20 - 40 см от 0,15 до 14,5 мг/кг **согласно экологическому нормированию предельно допустимая концентрация соответствовала** и в растения не мигрировали тяжёлые металлы.

На участке с применением химических препаратов выявлено, что ТМ мигрируют в растения нами проведены исследования по наличию ТМ в растениях (таблица 28,29). Содержание тяжелых металлов в период вегетации растений гороха и нута варьировало в зависимости от химических препаратов от 1,20 до 46,06 мг/кг, в зависимости от биологических препаратов от 0,92 до 40,85 мг/кг, а на контроле от 0,60 до 40,64 мг/кг. Согласно экологическому нормированию содержание ТМ находятся **в предельно-допустимой концентрации**, не мигрируют в семена.

Таблица 28 - Динамика содержания тяжёлых металлов в почве в период вегетации зернобобовых культур в зависимости от применяемых препаратов, и технологий возделывания (среднее за 2014 -2017 гг.)

Слой почвы, см	Вид ТМ, мг/кг							ПДК
	Традиционная технология			сберегающая технология				
	Co	Cu	Zn	Mn	Co	Cu	Zn	
с применением химических препаратов								
0-20	0,22	0,19	0,25	13,5	0,18	0,29	0,18	соответствует
20-40	0,23	0,24	0,26	15,0	0,19	0,37	0,19	
ФС*	0,20	0,21	0,24	13,4	0,17	0,28	0,16	
с применением биологических препаратов								
0-20	0,16	0,14	0,15	13,4	0,13	0,27	0,14	соответствует

20-40	0,19	0,15	0,21	14,5	0,15	0,35	0,15	
ФС*	0,14	0,12	0,12	13,0	0,12	0,24	0,12	
*ФС – фоновое содержание в почве								

Таблица 29 - Динамика содержания тяжёлых металлов в растениях в период вегетации зернобобовых культур в зависимости от применяемых препаратов, и технологий возделывания (среднее за 2014 – 2017 гг.)

Вариант/ культура	Вид ТМ, мг/кг								ПДК
	Mn		Co		Cu		Zn		
	горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут	
Контроль	40,64	40,11	0,79	0,80	0,60	0,70	1,00	1,07	соответствует не
с применением химических препаратов									
Суперфосфат двойной	46,00	46,06	1,24	1,26	1,60	1,64	1,25	1,37	соответствует
Суперфосфат+ ризоторфин	45,08	45,09	1,23	1,25	1,56	1,58	1,20	1,31	
с применением биологических препаратов									
Изагрий Фосфор	40,85	40,79	1,14	1,16	0,95	0,98	1,15	1,20	соответствует
Изагрий Фосфор+ризоторфин	40,75	40,69	1,10	1,12	0,92	0,96	1,10	1,18	

В целях всестороннего обоснования поступления, накопления тяжёлых металлов от применения изучаемых препаратов нами проведены дополнительные исследования по выявлению тяжёлых металлов (Cu и Zn) в семенах (таблица 30).

Содержание тяжёлых металлов в семенах гороха и нута в зависимости от биологических препаратов находилось в пределах от 0,33 до 0,92 мг/кг, а на контроле от 0,23 до 0,69 мг/кг, в зависимости от химических препаратов от 0,68 до 0,85 мг/кг, а на контроле от 0,42 до 0,82 мг/кг. Согласно экологическому нормированию концентрация тяжёлых металлов находилось в пределах допустимой нормы. Таким образом, содержание ТМ в системе «почва-растения», семена находилось в пределах допустимой концентрации и соответствует экологическому нормированию.

Таблица 30 - Динамика содержания тяжёлых металлов в семенах в период вегетации зернобобовых культур в зависимости от применяемых препаратов, и технологий возделывания (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты/культуры	Вид ТМ, мг/кг				ПДК
	Cu		Zn		
	горох	нут	горох	нут	
Контроль	0,23	0,32	0,49	0,69	Соответствует
с применением химических препаратов					
Суперфосфат двойной	0,81	0,82	0,68	0,83	

Суперфосфат+ризоторфин	0,83	0,85	0,72	0,85	
с применением биологических препаратов					
Изагрий Фосфор	0,33	0,35	0,52	0,77	
Изагрий Фосфор+ризоторфин	0,34	0,36	0,57	0,89	

ГЛАВА 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Эффективность производства любой культуры определяется затратами на её производство, стоимостью реализованной продукции и рассчитывается через показатели условного чистого дохода и уровня рентабельности. Удельный вес технологии обработки почвы в общей трудоёмкости производства растениеводческой продукции составляет 25 - 30 %, при этом потребляется более 30 % выделяемого сельскому хозяйству топлива.

Для экономической оценки возделывания гороха и нута в зависимости от применения биологических препаратов, удобрений нами проводился анализ трудовых и материальных затрат, выхода продукции в стоимостном выражении, определялась окупаемость вложенных в производство затрат. При этом учитывались все виды сельскохозяйственных работ по возделыванию гороха и нута. Затраты на проведение отдельных видов работ подсчитывались по технологическим картам на основе типовых норм выработок и расценок, действующих в Северном Казахстане в среднем за 2014 - 2017 гг.

Анализ экономической оценки технологий возделывания гороха и нута показал, что возделывание гороха и нута с применением традиционной и сберегающей технологий является экономически выгодным и рентабельным, но в значительной степени определяется от приёмов применения препаратов, а также совокупностью гидротермических условий года выращивания сельскохозяйственных культур, которые оказывают влияние на урожайность культур, таблица 31 и 32.

Таблица 31 - Экономическая оценка агроэкологических приёмов возделывания гороха (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты опыта	Урожайность зерна, ц/га	Стоимость произведенной продукции, тенге/га	Общие затраты, тенге/га	Чистый доход, тенге/га	Себестоимость произведенной продукции, тенге/ц	Рентабельность, %
Традиционная технология						
Контроль	12,3	45510	22 610	22 900	1 838	101
Суперфосфат двойной	13,5	49950	24 680	25 270	1 828	102
Суперфосфат+ ризоторфин	14,0	51800	25 336	26 602	1 810	105
Изагрий Фосфор	15,8	58460	27 440	31 020	1 737	113
Изагрий Фосфор+ризоторфин	16,3	60310	28 096	33 684	1 724	120

Сберегающая технология						
Контроль	10,5	38850	18 700	20 150	1 781	108
Суперфосфат двойной	11,8	43660	20 770	22 890	1 760	110
Суперфосфат+ризоторфин	12,2	45140	21 426	23 852	1 756	111
Изагрий Фосфор	13,9	51430	23 530	27 900	1 693	119
Изагрий Фосфор+ризоторфин	14,4	53280	24 186	30 564	1 680	126

Таблица 32 - Экономическая оценка агроэкологических приёмов возделывания гороха (среднее за 2014 - 2017 гг.)

Варианты опыта	Урожайность зерна, ц/га	Стоимость произведённой продукции, тенге/га	Общие затраты, тенге/га	Чистый доход, тенге/га	Себестоимость произведённой продукции, тенге/ц	Рентабельность, %
Традиционная технология						
Контроль	10,3	47 895	23 660	24 235	2 297	102
Суперфосфат двойной	11,4	53 010	25 730	27 280	2 257	106
Суперфосфат+ризоторфин	12,0	55 800	26 386	30 465	2 199	115
Изагрий Фосфор	13,9	64 635	29 790	37 195	2 143	125
Изагрий Фосфор+ризоторфин	14,7	68 355	30 446	40 260	2 071	132
Сберегающая технология						
Контроль	8,5	39 525	19 750	19 775	2 324	100
Суперфосфат двойной	9,4	43 710	21 820	22 940	2 321	105
Суперфосфат+ризоторфин	9,9	46 035	22 476	23 697	2 270	105
Изагрий Фосфор	11,9	55 335	24 580	30 755	2 066	125
Изагрий Фосфор+ризоторфин	12,9	59 985	25 236	34 749	1 956	138

Согласно приведённым расчётам, сумма производственных затрат возрастала по мере увеличения числа препаратов и обработок почвы.

Обработка по вегетации посевов гороха и нута биологическими препаратами Изагрий Фосфор и Изагрий Фосфор+ризоторфин способствовало увеличению урожайности зерна гороха и нута, но вместе с тем увеличивала сумму производственных затрат (при применении традиционной технологии составляли 27 440 - 30 446 тыс.тенге, при применении сберегающей технологии составили от 23 530 - 25 236 тыс. тенге. Рентабельность на этих вариантах отмечена наибольшей (при применении традиционной технологии возделывания гороха и нута составляла от 113-132 %, при применении сберегающей технологии от 119 – 138 %), в сравнении с вариантами: суперфосфат двойной и суперфосфат двойной+ризоторфин (при применении традиционной технологии возделывания гороха и нута составляла от 102 - 115 %, при применении сберегающей технологии от 105 - 110 %).

Таким образом, экономическая оценка агроэкологических приёмов возделывания зерна гороха и нута показала, что наиболее рентабельным являются варианты, при применении традиционной технологии: Изагрий Фосфор+ризоторфин (120 - 132 %), Изагрий Фосфор (113 - 125%), в сравнении с минеральным удобрением суперфосфат двойной + ризоторфин (105 - 115%), суперфосфат двойной (102 -106 %), а при применении сберегающей технологий возделывания гороха и нута: Изагрий Фосфор+ризоторфин (126 -138 %), Изагрий Фосфор (119 - 125%), суперфосфат двойной + ризоторфин (105 - 111 %), суперфосфат двойной (105 -110 %).

ГЛАВА 6 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Экспериментальные исследования, проведённые в 2014 - 2017 гг. показали, что:

– метеорологические условия в период 2014 -2016 гг. были крайне нестабильными. Расчёт гидротермического коэффициента проведённого на основе сложившегося температурного режима и количества выпавших осадков за период вегетации составил в 2014 году - 0,75%, метеорологические условия характеризовались как засушливые, в 2015 году - 1,10 %, метеорологические условия характеризовались, как слабо - засушливые, в 2016 году - 1,14 %, как достаточно увлажнённые;

- почвы экспериментального участка представлены южными чернозёмами карбонатными, характеризуются очень низким содержанием гумуса в слое почвы 0 - 20 см, 0 - 40 см (2,75 - 2,96 %), подвижного фосфора 2,34 - 3,55 мг/кг, нитратного азота от 2,29 - 3,18 мг/кг, обменного калия от 452 - 522,2 мг/кг, степень кислотности от 7,03 - 7,28 %;

- плотность сложения почвы экспериментального участка была выше оптимального значения плотности почв южных черноземах под посевами гороха и нута (1,1 - 1,2 г/ см³). Плотность сложения почвы на фоне применения сберегающей технологии была выше, чем на фоне применения традиционной технологии. Максимальное значение плотности отмечено в слое 10 - 20 см перед посевом от 1,33 - 1,40 г/см³, перед уборкой варьировала от 1,41 - 1,45 г/см³;

- динамика продуктивной влаги в период вегетации растений гороха и нута показала, что сберегающая технология обладает хорошей водопроницаемостью, уменьшает испарение влаги от начала снеготаяния до посева, тем самым обеспечивая растения продуктивной влагой в течение всей вегетации культур. Коэффициент водопотребления отмечен наибольшей с применением сберегающей технологией возделывания;

- микробиологические свойства почвы показали, что почвам опытного участка характерна высокая биогенность, причем на фоне применения традиционной технологии она выше, чем на фоне применения сберегающей технологии. Наименьшее количество микроорганизмов на фоне применения сберегающей технологии связано с обеднением почвы гумусом и ухудшением аэрации, физических и химических свойств почвы нижних горизонтов. Азотфиксирующая способность образования клубеньков зависела от сложившихся метеорологических условий года. На фоне применения традиционной технологии возделывания количество клубеньков на корнях растений гороха и нута варьировало в среднем за 2014 - 2017 гг., от 14,0 до 37,4 штук на одном растении, а с применением сберегающей технологии от 13,0 до 35,1 штук на одном растении. Низкая азотфиксирующая активность на фоне применения сберегающей технологии обусловлена слабым леггемоглобином в среде с низкой концентрацией кислорода (1,33 - 1,40 г/см³). Наибольшее количество клубеньков

на корнях растений гороха и нута отмечено на варианте с применением изагрий фосфор и изагрий фосфор + ризоторфин (22,1 - 37,4 штук на одном растении) с применением традиционной технологии;

- за вегетационный период 2014 - 2017 гг. на экспериментальном участке в посевах зернобобовых культур наиболее распространёнными вредителями были следующие представители семейств: клубеньковый Долгоносик - Curculionidae: *Sitona lineatus* L. - полосатый долгоносик; гороховая тля *Homoptera* семейства Aphididae. Численность которых превышала экономический порог вредоносности, что обуславливает применение Респекты в посевах гороха и нута. При применении традиционной технологии урожайность гороха на контроле составила - 12,3 ц/га, на варианте с применением Респекта – 16,0 ц/га, на нуте соответственно 10,4 и 14,3 ц/га; при применении сберегающей технологии урожайность гороха на контроле составила - 10,5 ц/га, на варианте с применением биологического препарата Респекта составила - 14,2 ц/га, на нуте соответственно 8,5 и 12,4 ц/га;

- наиболее распространёнными на экспериментальном участке за вегетационный период 2014 - 2017гг., отмечалось появление следующих семейств сорных растений: злаковые (Graminea), амарантовые (Amaranthacea), вьюнковые (Convolvulaceae). Численность сорных растений на фоне применения традиционной технологии до обработки растений гороха и нута варьировало от 9,0 до 13,0 шт/м², после обработки от 6,0 до 7,0 шт/м², а на контроле от 15,0 - 16,0 шт/м². Согласно шкале А.И. Мальцева оценивается слабой степенью, и соответствует 2 баллам засоренности. Численность сорных растений на фоне применения сберегающей технологии до обработки гербицида варьировала от 27-29 шт/м², после обработки от 13,0-15,0 шт/м². Согласно шкале А.И. Мальцева оценивается средней степенью, и соответствует 3 баллам засоренности. При применении традиционной технологии биологическая урожайность гороха на контроле составила - 12,9 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10% - 13,7 ц/га. Биологическая урожайность нута на контроле составила 10,9 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10% - 11,1 ц/га. При применении сберегающей технологии биологическая урожайность гороха на контроле составила - 11,1 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10% - 11,9 ц/га. Биологическая урожайность нута на контроле составила - 8,9 ц/га, а на варианте с применением Пивот 10% - 9,6 ц/га. Фактическая урожайность гороха с применением традиционной технологии на контроле составила - 12,3 ц /га, на варианте с применением Пивот 10% - 13,0 ц/га; у нута на контроле составила - 10,4 ц/га, на варианте с применением Пивот 10% - 11,1 ц/га. Фактическая урожайность гороха с применением сберегающей технологии на контроле составила - 10,5 ц /га, на варианте с применением Пивот 10% - 11,3 ц/га; у нута на контроле составила – 8,5 ц/га, на варианте с применением Пивот 10% - 9,1 ц/га;

- формирование урожайности зернобобовых культур показала, что полевая всхожесть и сохранность растений гороха и нута была выше на участке с применением традиционной технологии. В зависимости от вариантов опыта наибольшая полевая всхожесть отмечена на варианте с применением минерального удобрения суперфосфат двойной и суперфосфат+ризоторфин (от

78,5 - 82,2%), а на контроле от 68,9 - 74,4%, Сохранность растений на варианте с применением биологического стимулятора Изагрий Фосфор и Изагрий Фосфор+ризоторфин (от 88,5 до 92,5%), а на контроле от 81,4 до 83,1%;

– высота растений гороха в фазу созревания бобов на фоне с применением традиционной технологии по вариантам опыта варьировала от 42,2 до 51,1 см, нута от 44,3 до 51,8 см, а с применением берегающей технологии гороха от 35,8 до 42,9 см, нута от 37,3 до 43,0 см. Наибольшая высота растений зернобобовых культур была отмечена по вариантам: Изагрий Фосфор (гороха 50,5 см, нута 51,1 см) и Изагрий Фосфор+ризоторфин (гороха 51,1 см, нута 51,8 см). Результаты фотосинтетической деятельности посевов гороха и нута показали, что в среднем за 2014 -2017 гг. площадь листьев гороха по фону с применением традиционной технологии по вариантам опыта колебалась от 18,2 - 21,9 тыс.м²/га, нута 17,9 - 21,5 тыс.м²/га, на фоне с применением берегающей технологии возделывания гороха от 17,3 - 20,9 тыс.м²/га, нута от 16,9 - 20,5 тыс.м²/га. Наибольший фотосинтетический потенциал на фоне применения традиционной технологии сформировался по варианту Изагрий Фосфор (на горохе - 281,1 тыс. м²/га, нута - 252,1 тыс. м²/га) и Изагрий Фосфор + ризоторфин (на горохе - 281,8 тыс. м²/га, нута - 256,7 тыс. м²/га), чистая продуктивность фотосинтеза соответственно: гороха - 11,3 - 11,5 г/м², нута 10,2 - 10,4 г/м² в сутки, абсолютно сухая масса гороха 2,87 - 2,89 т с 1 га, нута - 2,24 - 2,29 т с 1 га;

- урожайность зерна гороха и нута сформировалась выше с применением традиционной технологии, чем берегающей. В зависимости от вариантов опыта наибольшая биологическая урожайность гороха и нута сформировалась на варианте изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин с применением обеих технологий. Прибавка к контролю составила на фоне применения традиционной технологии от 3,5 - 4,4 ц/га, а с применением берегающей технологии от 3,4 - 4,4 ц/га;

– в среднем за 2014 -2017 гг. по варианту с применением биологических препаратов (Изагрий фосфор, Изагрий Фосфор + ризоторфин) показатели биохимического состава зернобобовых культур были выше (в зерне гороха: белка от 18,2 до 18,5 %, углеводов от 67,7 до 67,9 %, клетчатки от 4,8 до 4,9 %, жира от 1,5 - 1,6 %, золы от 2,6 - 2,8 %; в зерне нута: белка от 17,8 до 18,1 %, углеводов от 68,0 до 68,2 %, клетчатки от 4,5 до 4,7 %, жира от 1,4 - 1,5 %, золы от 2,5 - 2,7 %), чем с применением минеральных удобрений (суперфосфат двойной, суперфосфат двойной+ризоторфин) (в зерне гороха белка от 17,1 до 17,6 %, углеводов от 68,3 до 68,9 %, клетчатки от 4,5 до 4,6 %, жира от 1,2 - 1,3 %, золы от 2,3 - 2,4 %, в зерне нута соответственно: белка от 16,9 до 17,0 %, углеводов от 69,3 до 69,1 %, клетчатки от 4,2 до 4,4 %, жира от 1,1 - 1,3 %, золы от 2,0 - 2,2 %).

– содержание тяжёлых металлов в зерне гороха и нута по вариантам опыта было выше с применением минерального удобрения и ризоторфина (суперфосфат двойной, суперфосфат двойной+ризоторфин) и составило в зерне гороха: Cu от 0,81 - 0,83 мг/кг, Zn от 0,68 - 0,72 мг/кг; в зерне нута: Cu от 0,82 - 0,85 мг/кг, Zn от 0,83 - 0,85 мг/кг), чем с применением биологических препаратов (Изагрий Фосфор, Изагрий Фосфор+ризоторфин) и составило в зерне гороха: Cu от 0,33 - 0,34 мг/кг, Zn от 0,52 - 0,57 мг/кг; в зерне нута: Cu от 0,35 - 0,36 мг/кг, Zn от 0,77 -

0,89 мг/кг), а на контроле составило в зерне гороха: Cu - 0,23 мг/кг, Zn - 0,49 мг/кг; в зерне нута: Cu - 0,32 мг/кг, Zn - 0,69 мг/кг). Вместе с тем, по всем вариантам опыта согласно экологическому нормированию концентрация тяжёлых металлов находилось в пределах допустимой нормы (Cu - 3,0 мг/кг, Zn - 23,0 мг/кг);

- анализ экономической оценки возделывания зернобобовых культур в зависимости вариантов опыта и от технологии возделывания показала, что производство зерна гороха и нута с применением традиционной и сберегающей технологий является экономически целесообразным и рентабельным.

При применении традиционной технологии увеличиваются производственные затраты на обработку почвы (трудовые ресурсы, топливо, электроэнергию), чем при сберегающей технологии (сокращение числа операций, за счет прямого сева по стерне). Наибольшая рентабельность отмечена на варианте изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин (125 - 150 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований и поставленных задач сделаны следующие выводы:

1. Агроклиматическая оценка степной зоны Акмолинской области показала, что в период проведения исследований метеорологические условия были нестабильными. Расчет гидротермического коэффициента проведенного на основе сложившегося температурного режима и количества выпавших осадков за период вегетации составил в 2014 году - 0,75 %, метеорологические условия характеризовались как засушливые, в 2015 году - 1,10 %, метеорологические условия характеризовались, как слабо-засушливые, в 2016 году - 1,14 %, как достаточно увлажненные. Почвы представлены южными черноземами с низким содержанием гумуса (от 2,75 – ю 2,96 %), фосфора (от 2,34 - 3,55 мг/кг), нитратного азота (от 2,29 - 3,18 мг/кг), обменного калия (от 452,0 - 522,2 мг/кг), рН от средне щелочной (7,03 - 7,28 %).

2. Плотность сложения почвы экспериментального участка была выше оптимального значения плотности почв южных черноземах под посевами гороха и нута (1,1 - 1,2 г/см³). Плотность сложения почвы на фоне применения берегающей технологии была выше, чем на фоне применения традиционной технологии. Максимальное значение плотности отмечено в слое 10-20 см перед посевом от 1,33 - 1,40 г/см³, перед уборкой варьировала от 1,41-1,45 г/см³. Водопотребление зернобобовых культур в период вегетации на фоне применения берегающей технологии было выше, чем на фоне применения традиционной технологии. Коэффициент водопотребления отмечен наибольшей с применением берегающей технологией возделывания.

3. Динамика микробиологической активности почвы показала, что почвам опытного участка характерна высокая биогенность, причем на фоне применения традиционной технологии она выше, чем на фоне применения берегающей технологии. Азотфиксирующая способность образования клубеньков зависела от сложившихся метеорологических условий года и от применяемых технологий возделывания. Низкая азотфиксирующая активность на фоне применения берегающей технологии обусловлена слабым леггемоглобином в среде с низкой концентрацией кислорода (плотность почвы -1,29 г/см³). Наибольшее количество клубеньков на корнях растений гороха и нута отмечено на варианте с применением изагрий фосфор и изагрий фосфор+ ризоторфин (22,1 - 37,4 штук на одном растении) с применением традиционной технологии.

4. Фитосанитарное состояние посевов в среднем за 2014 - 2016 гг. складывалось положительно, посевы находились в хорошем состоянии. Вредная энтомофауна для гороха была представлена - клубеньковые долгоносики и гороховая тля, для нута: цикадки и минирующая муха. Специфичным был 2016 год - в условиях достаточного увлажнения (ГТК - 1,1) неблагоприятно складывалась фитосанитарная обстановка по болезням. На горохе характер эпифитотии имело распространение ржавчины (возбудитель *Uromicespisi*) 10 - 12 % (от слабого до умеренного). При возделывании нута следует принимать во

внимание подверженность заболеванию аскохитозом, которое в условиях года имело характер эпифитотии. Сильнее поражаются ослабленные растения. Заболевание способно вызвать значительный недобор урожая, приводя к щуплости семян. На растениях нута наблюдалось слабое проявление ложной мучнистой росы (пероноспороза). Сорные растения в среднем за 2014 - 2016 гг. были представлены следующими видами: овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), щирица обыкновенная (*Amaranthus retroflexus*), осот полевой (*Sonchus arvensis* L), марь белая (*Chenopodium album* L), чертополох колючий (*Carduusacanthoides* L), вьюнок полевой (Берёзка) (*Convolvulus arvensis* L), незабудка мелкоцветковая (*Myositis micrantha* Pall.ex Lexm). На фоне традиционной технологии возделывания эффективность химического препарата Пивот 10 % составила – 45,1 %, а с применением биологического препарата Респекта составила 32,3%. Согласно шкале А.И. Мальцева соответствует слабой степени засоренности и характеризуется 1 балл. На фоне применения сберегающей технологии эффективность химического препарата Пивот 10 % составила - 26,0 %, а с применением биологического препарата Респекта составила 23,0 %, соответствует средней степени засоренности и характеризуется 3 баллам.

5. Урожайность зерна гороха и нута сформировалась выше с применением традиционной технологии, чем сберегающей. В зависимости от вариантов опыта наибольшая биологическая урожайность гороха и нута сформировалась на варианте изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин с применением обеих технологий. Прибавка к контролю составила на фоне применения традиционной технологии от 3,5-4,4 ц/га, а с применением сберегающей технологии от 3,4-4,4 ц/га.

6. Максимальный сбор биохимический элементов зерна гороха и нута получен на вариантах с применением изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин белка от 2,53-3,07 ц/га, углеводов от 9,48 - 11,04 кг/га, клетчатки от 0,63-0,80 ц/га, жира от 0,19-0,26 ц/га, золы от 0,35-0,46 кг/га.

–экологическое обследование на содержание, аккумуляции и трансформации тяжёлых металлов в системе почва – растения-семена выявлено, что фоновое содержание тяжелых металлов в почве находилось в предельно-допустимой концентрации на двух участках, санитарная функция, функция буферного и защитного биогеоценологического экрана не нарушена (расстояние между участками 50 м). Содержание тяжелых металлов в семенах гороха и нута в зависимости от биологических препаратов находилось в пределах от 0,33 до 0,92 мг/кг, а на контроле от 0,23 до 0,69 мг/кг, в зависимости от химических препаратов от 0,68 до 0,85 мг/кг, а на контроле от 0,42 до 0,82 мг/кг. Согласно экологическому нормированию концентрация тяжелых металлов находилось в пределах допустимой нормы;

7. Анализ экономической оценки возделывания зернобобовых культур в зависимости вариантов опыта и от технологии возделывания показала, что производство зерна гороха и нута с применением традиционной и сберегающей технологий является экономически целесообразным и рентабельным. При применении традиционной технологии увеличиваются производственные затраты на обработку почвы (трудовые ресурсы, топливо, электроэнергию), чем при

сберегающей технологии (сокращение числа операций, за счёт прямого сева по стерне). Наибольшая рентабельность отмечена на варианте изагрий фосфор и изагрий фосфор+ризоторфин (125 – 150 %).

Рекомендации производству

На южных чернозёмах степной зоны Акмолинской области для получения экологически безопасной продукции в посевах зернобобовых культур гороха и нута рекомендуем в качестве стимулирующих повышение продуктивности применять биологические препараты Изагрий Фосфор в дозе 0,7 л/га в фазу ветвления – бутонизации. Для повышения азотфиксирующей способности рекомендуется обязательная инокуляция семян гороха и нута биологическим препаратом ризоторфин в дозе 400 г/га. Для борьбы с вредителями и болезнями в посевах зернобобовых культур проводить обязательное протравливание семян гороха и нута биологическим препаратом Респекта в дозе 0,9 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Agriculture: a progress report // World Association of Soil and Water Conservation. Bangkok. 2008. №3. P. 7-39.

Balandreau J. Ecological factors and adaptive processes in N₂-fixing bacterial populations of the plant environment // Plant and Soil. 1986. Vol. 90. P. 73-92.

Boelt B., Deleuran L. Organic forage seed production // IFOAM 2000 - The World Grows Organic: proceeding 13th IFOAM conf. Basel. 2000. P. 228.

Derpsch R. No-till Farming System // No-Tillage and Conservation.

Gan Y.T., Miller P.R., Liu P.H., Stevenson E.C., McDonald C.L. Seedling emergence, pod development and seed yield chickpea and dry pea in semiarid environment // Can. J. Plant Sci. 2002. Vol. 82, №3. P. 531-557.

Guidelines for the production, processing, labeling and marketing of organically produced foods. World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations Organically Produced Foods // Codex Alimentarius. Rome. 2007. P. 63.

Gummeson G. Chemical and non-chemical control - changes in the weed stand following different control measures // Weeds Weed Control. Uppsala. 1986. №1. P. 236-256.

Serekrayev N.A., Popov V., Ansabayeva A.S. Content of the heavy metals copper and zinc in Akmolinskoi district of Northern Kazakhstan in relation to zero- and traditional growing technology of grain-legume crops // Jubilee scientific conf. with inter. participation traditions and challenges facing agricultural education, science and business. Plovdiv, 2015. P. 271-278.

Sprent J.I., 2001. Nodulation in legums. Kew, Royal Botanical Gardens: Groomwell Press Ltd. 146.

Willer H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2014, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Bonn, 2008. - 267 p.

Willer H., Trávníček J., Schlatter S. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2024. - 2024.

Адиньяев Э. Д., Абаев А. А., Адаев Н. Л. Учебно - методическое руководство по проведению исследований в агрономии. - 2013.

Алешин М. А., Завалин А. А. Вынос урожая и баланс азота при возделывании зерновых культур в Пермском крае // Плодородие. - 2022. - №. 1 (124). - С. 3-6.

Анализ органического рынка. 2021. URL: <https://rosorganic.ru/files/Анализ%20органического%20рынка%202021%20г.pdf> (дата обращения 28.01.2024).

Ансабаева А.С., Серекраев Н.А., Жарлыгасов Ж.Б., Ногаев А.А. Сравнительная оценка эффективности влияния биологического и химического препаратов при различных технологиях возделывания на фитосанитарное состояние посевов гороха в степной зоне Акмолинской области // Вестник

Семипалатинского государственного университета им. Шакарима. - 2016. №1(73). С. 203-208.

Асеева Т. А., Золотарева Е. В., Паланица С. Р. Эффективность различных приемов повышения продуктивности посевов сои в Хабаровском крае //Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2008. – №. 3. – С. 113-117.

Ашиев А. Р., Скулова М. В., Хабибуллин К. Н. Урожайность и элементы ее структуры новых линий гороха //Зерновое хозяйство России. – 2018. – №. 5. – С. 26-28.

Ашмарина Л. Ф., Горобей И. М., Давыдова Н. В. Фузариозы кормовых бобов в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №. 7. – С. 42-46.

Базильжанов Е. К., Кантарбаева А. Д. Влияние регуляторов роста растений на продуктивность и качество яровой пшеницы на южных черноземах Акмолинской области //Молодой ученый. – 2016. – №. 11. – С. 579-582.

Байшоланов С. С. и др. Агроклиматические ресурсы Северного Казахстана //Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2018. – №. 1. – С. 168-184.

Балашов А. В. Влияние сорта, сроков и доз внесения гербицидов на урожай и качество зерна нута в подзоне светло - каштановых почв Волгоградской области: дис. - Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2000.

Балашов А. В. Особенности селекции, семеноводства и технологии возделывания сортов нута, адаптированных к засушливым условиям Нижнего Поволжья //автореферат диссерт. на соискание учен. степени доктора с.-х. н./ФГОУ ВПО «Вологодский государственный аграрный университет». Волгоград. - 2011.

Баменов В. В. Возделывание гороха // Зернобобовые культуры. – 2005. – №. 4. – С. 40-42.

Барabanов В. В. Влияние росторегулирующих препаратов и ризоторфина на урожайность нута на каштановых почвах Волгоградской области: дис. – Волгоград: ВВ Барabanов, 2008.

Белоус Н. М., Ториков В. Е., Мельникова О. В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания. – 2010.

Богословский В. Н., Левинский Б. В., Сычев В. Г. Агротехнологии будущего. – 2004.

Босак В. Н., Сачивко Т. В. Особенности аминокислотного состава и биологическая ценность белка бобовых овощных культур //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №. 1. – С. 37-40.

Буянов С. Карагандинская диверсификация //Казахзерно от. – 2013. – Т. 31.

Вартанова М.Л., Безвербный В.А. Необходимость развития органического сельского хозяйства в Российской Федерации // Экономика, предпринимательство и право. 2019. Т. 9, № 4.

<https://doi.org/10.18334/epp.9.4.41548>

Васин В. Г. и др. Растениеводство (Биология и приемы возделывания на Юго-Востоке). – 2013.

Винокуров В. А. Формирование урожая нута в зависимости от стимуляции семян, срока посева, площади питания и способов основной обработки почвы в степной зоне Северного Казахстана. – 2000.

Вишнякова М. А. Генофонд зернобобовых культур и адаптивная селекция как факторы биологизации и экологизации растениеводства // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – Т. 3. – С. 3-23.

Власенко, А. Н., Филимонов, Ю. П., Каличкин, В. К., Иодко, Л. Н., & Усолкин, В. Т. (2003). Экологизация обработки почвы в Западной Сибири.

Гилевич С. И. Севообороты устойчивого земледелия //Аграрный сектор. – 2013. – №. 2. – С. 62-68.

Горчаков Я. В. Мировое органическое земледелие XXI века. - 2002.

Горянин О. И. Агротехнологические основы повышения эффективности возделывания полевых культур на чернозёме обыкновенном Среднего Заволжья //Безенчук.–2015.–477 с. – 2016.

ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. – Введ. 1986-01-07. – М., 1984. - 30 с.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве: утв. 19 марта 2012 года, №10-1-112.

Григорук В. В., Климов Е. В. Органическое сельское хозяйство: концептуальная позиция //Проблемы агрорынка. – 2020. – №. 3. – С. 88-101.

Гурьев Г. П., Васильчиков А. Г., Наумкин В. В. Сравнительное изучение симбиотической азотфиксации у гороха и сои //Земледелие. – 2016. – №. 5. – С. 17-19.

Давлетов Ф. А., Гайнуллина К. П., Ахмадуллина И. И. Влияние сроков уборки и послеуборочной обработки на урожайные и посевные качества семян гороха //Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – №. 3. – С. 16-22.

Давлетов Ф. А., Гайнуллина К. П., Каримов И. К. Влияние метеорологических условий на формирование урожая зерна гороха //Зерновое хозяйство России. – 2016. – №. 5. – С. 10-16.

Даутова А. С. Сравнительное изучение разных технологий обработки почвы при возделывании нута в Северном Казахстане //Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация-новый этап развития: материалы Республ. науч. конф. Астана. – 2018. – С. 112.

Дзуреченский В. И. Нулевые технологии обработки почвы в засушливой степи Казахстана //Ноу-тилл и плодосмен-основа аграрной политики поддержки ресурсосберегающего земледелия для интенсификации устойчивого производства: материалы междунар. конф.(8-10 июля. – 2009. – С. 91.

Дедов А. В., Трофимова Т. А., Болучевский Д. А. Совершенствование основной обработки почвы в ЦЧР //Земледелие. – 2013. – №. 6. – С. 5-7.

Добровольский В. В. Роль органического вещества почв в миграции тяжелых металлов //Природа. – 2004. – №. 7. – С. 35-39.

Дроздов И. А., Тюлин В. А., Сутягин В. П. Минеральные и органические удобрения адаптивных севооборотов Верхневолжья //Успехи современного естествознания. – 2017. – №. 12. – С. 45-49.

Дуборезов И. В., Дуборезов В. М., Андреев И. В. Урожайность и питательность двух и трёхкомпонентных смесей из вики, гороха и овса //Кормопроизводство. – 2018. – №. 11. – С. 15-18.

Елжан Е. и др. Урожайность и экономическая эффективность возделывания нута в условиях юга Казахстана //Евразийский союз ученых. – 2016. – №. 2-5 (23). – С. 62-64.

Ермохин Ю. И., Синдирева А. В. О взаимосвязях в питании растений и применении удобрений //Плодородие почв и оценка продуктивности земледелия. – 2018. – С. 118-132.

Ерохин А. И. Эффективность действия новых препаратов фиторегуляторов на рост, развитие растений и урожайность гороха //Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №. 2 (6). – С. 120-123.

Ершов В. Л., Скатова Н. С. Агроэкологическая и экономическая эффективность технологии возделывания гороха в подтаежной зоне Западной Сибири //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 95. – №. 9. – С. 38-40.

Заболотских В. В. Влияние обработки почвы на питательный режим южного карбонатного чернозема при возделывании гороха //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2013. – №. 1. - С. 95-98.

Заболотских В. В., Власенко Н. Г. Влияние обработки почвы на урожайность гороха в условиях засушливой степи Северного Казахстана //Земледелие. – 2012. – №. 6. – С. 31-33.

Завалин А. А., Карашаева А. С., Азубеков Л. Х. Влияние биопрепаратов и азотного удобрения на продуктивность кукурузы на обыкновенном черноземе //Агрехимический вестник. – 2004. – №. 2. – С. 028-032.

Заварзин А. И., Шевцова Л. П., Германцева Н. И. Проблема растительного белка и ее решение в условиях засушливого Поволжья //Вестник Саратовского аграрного университета. – 2001. – №. 1. – С. 29-33.

Задорин А. Д. Об устойчивости производства зернобобовых и крупяных культур //Вестник РАСХН. – 2000. – №. 1. – С. 17.

Закон Республики Казахстан от 27 ноября 2015 года № 423-V «О производстве органической продукции» <http://online.zakon.kz>

Занилов А.Х., Мелентьева О.С., Накаряков А.М. Научно-методические рекомендации для сельскохозяйственных консультантов «Организация органического сельскохозяйственного производства в России». 2019. URL: <https://soz.bio/organizaciya-organicheskogoselskohozyajstvennogo-proizvodstva-v-rossii/> (дата обращения 28.01.2024).

Захаренко А. В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. – 2000.

Захаров С. А. Биологическая активность и экологические последствия применения имидазолиноновых гербицидов в посевах зернобобовых культур. – 2003.

- Звягинцев Д. Г.* Методы почвенной микробиологии и биохимии. – 1991.
- Злотников А. К.* и др. Влияние Альбита на качество урожая сельскохозяйственных культур //Защита и карантин растений. – 2016. – №. 2. – С. 41-44.
- Зубков А. Ф.* Модернизация защиты растений 3. Предикторы модернизации защиты полевых культур //Вестник защиты растений. – 2012. – №. 1. – С. 3-18.
- Ильбулова, Г. Р., Суюндуков, Я. Т., Суюндукова, М. Б., & Сафин, Х. М.* (2021). Технология No-Till И Эколого-биологические параметры плодородия черноземов Башкирского Зауралья.
- Карабасов Р. А., Пягай А. А., Беспяева Р. С.* Экономическая эффективность ведения органического сельского хозяйства в Казахстане //Вестник университета «Туран». – 2022. – №. 4. – С. 39-49.
- Каргин И. Ф., Мандров Н. П., Лябин С. Д.* Продуктивность гороха в зависимости от применения удобрений при различных способах основной обработки серой лесной почвы //Реферативный журнал (биология). – 2001. – №. 3. – С. 29.
- Каринов Р. Х.* Возделывание зернобобовых культур с применением берегающей технологии обработки темно-каштановой почвы // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. 2020. №. 1. – С. 84.
- Каринов Р. Х., Жумагулов И. И., Диденко С. В.* Ресурсосберегающие технологии в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана //Наука и мир. – 2015. – №. 3-2. – С. 120-122.
- Карлов Е. В., Кожевникова О. П.* Сравнительная продуктивность сортов ячменя и гороха при применении стимуляторов роста //Вклад молодых ученых в аграрную науку. – 2015. – С. 36-43.
- Каскарбаев Ж. А.* и др. Минимальная и нулевая технология возделывания гороха в Акмолинской области: методические рекомендации по возделыванию //Астана, 2010.-45 с. – 2010.
- Киричкова И. В.* Фотосинтетическая продуктивность сеяных агрофитоценозов многолетних трав как основа формирования высоких урожаев //Кормопроизводство. – 2008. – №. 7. – С. 21-23.
- Кирсанова Е. В., Тиняков Л. А., Злотников А. К.* Новые элементы технологии возделывания многорядного ячменя сорта Вакула в условиях Орловской области //Вестник аграрной науки. – 2010. – Т. 24. – №. 3. – С. 32-35.
- Кислов А. В., Агеев Е. М.* Горох перспективная культура в биологическом земледелии Оренбуржья //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 2. – №. 26-1. – С. 27-28.
- Климов Е. В.* Отчет «Анализ и рекомендации по развитию экспорта органической продукции Центральной Азии. – 2013.
- Козлова О. А.* Теория и методология формирования рынка органической продовольственной продукции на основе холистического маркетинга //Автореф. дисс. д-ра экон. наук: спец. – 2011.
- Козырева М. Ю., Басиева Л. Ж.* Фотосинтетические показатели посевов

люцерны в зависимости от типа азотного питания //Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – №. 2. – С. 27-33.

Коробейников А. С. Использование биопрепаратов против болезней зернобобовых культур в условиях лесостепи Приобья : дис. – Новосибирский государственный аграрный университет, 2013.

Корсунова Т. М., Имескенова Э. Г., Татарникова В. Ю. Альтернативное земледелие как основа устойчивого сельского хозяйства территорий байкальского региона //Агротуризм в устойчивом развитии сельских территорий. – 2018. – С. 87-91.

Котлярова О. Г., Чернявский А. Н., Чернявский К. Н. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрения //Агрохимия. – 2007. – №. 8. – С. 64-70.

Крупнова О. В. О взаимосвязи урожайности с содержанием белка в зерне у зерновых и бобовых культур (обзор литературы) //Сельскохозяйственная биология. – 2009. – №. 3. – С. 13-23.

Кузнецова Т. Е. Селекция ячменя на устойчивость к болезням в условиях Северного Кавказа //Автореф. докт. дисс., Краснодар. – 2006.

Куришбаев А. К., Алманова Ж. С. Роль агроэкологической оценки земель в проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Казахстане //Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2015. – №. 2. – С. 85.

Лаврентьев А. А., Ступин А. С. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур //Материалы. – 2014. – С. 88-93.

Ламанов С.В., Ромашкин Р.А. Перспективы развития органического сельского хозяйства в Евразийском экономическом союзе // Биологизация землепользования: почва, технологии, продукция: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 28–31 августа 2023 г.). М., 2023

Ларина Г. Е. Методология эколого-токсикологического мониторинга гербицидов в агроэкосистеме (на примере производных сульфонилмочевины и имидазолинона) : дис. – Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. КА Тимирязева, 2007.

Лысенко Н. Н. Диагностика повреждений и система наблюдений за вредными организмами зерновых культур. – 2005.

Лысенко Н. Н., Филиппова Г. С. Адаптивная защита гороха от болезней и вредителей //Зерновое хозяйство. – 2007. – №. 6. – С. 28-29.

Макенова С.К. Технологические приемы возделывания и использования нута в южной лесостепной зоне Омской области. – 2005.

Максютов Н. А., Жданов В. М. Плодородие почв и основные приемы его сохранения и повышения //Земледелие. – 2011. – №. 8. – С. 22-23.

Маматожиев Ш. И. и др. Влияние минимализации до посевной обработки на агрофизические свойства почвы //Журнал агро процессинг. – 2020. – Т. 2. – №. 3.

Матюк Н. С. и др. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в

адаптивном земледелии. – 2020.

Минеев В. Г. Агрохимия и биосфера. – 2018.

Митанова Я. Б., Миронова Н. В., Глянько А. К. Поглощение нитратов проростками гороха в зависимости от дозы азота и инокуляции клубеньковыми бактериями //Агрохимия. – 2006. – №. 1. – С. 32-33.

Морозов В. И. Средообразующие функции зернобобовых культур при биологизации севооборотов лесостепи Поволжья //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – №. 1 (11). – С. 3-15.

Мусынов К. М. и др. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях Северного Казахстана //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 9 (155). – С. 14-18.

Назарбаев Н. А. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана //НА Назарбаев [Электронныйресурс] http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nazarbaeva-narodu-kazahstana-5-oktyabrya-2018-g. – 2012.

Немцев Н. С. Научно-практические основы систем обработки почвы в Среднем Поволжье //НС Немцев. – 2000.

Нечаев Л. А. и др. Роль основной обработки почвы в создании оптимальных физических условий и питательного режима для гороха //Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №. 2. – С. 45-47.

Нечаева Е. Х. Плодородие почвы и симбиотическая активность гороха при биологизации его возделывания в лесостепи Заволжья: дис. – Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2003.

Николаева М. А., Калугина С. А., Карташова Л. В. Анализ российского рынка органических продуктов питания //Сибирский торгово-экономический журнал. – 2016. – №. 1 (22). – С. 226-230.

Никольский М. А. и др. Результаты международного научного сотрудничества по поиску и испытанию новых стимуляторов роста растений //Плодоводство и виноградарство юга России. – 2010. – Т. 10.

Ничипорович А. А., Кузьмин З. Е., Полозова Л. Я. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах //Москва. – 1969.

Новиков В. М., Исаев А. П. Способы обработки почвы и засоренность посевов //Земледелие. – 1996. – №. 6. – С. 9.

Нугаева З. Ш. Симбиотическая активность, урожайность и белковая продуктивность нута в условиях Западного Казахстана : дис. – Моск. с.-х. академия, 1992.

Овчаренко М.М. Потенциал почвенного плодородия России для ведения биологического земледелия // Биологизация землепользования: почва, технологии, продукция: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 28–31 августа 2023 г.). М., 2023.

Омелянский В. *Краткий курс общей и почвенной микробиологии.* – Litres, 2020.

Омелянский В. Л. Практическое руководство по микробиологии. – Directmedia, 2013.

Орлов В. П. и др. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии //М.: Агропромиздат. – 1986. – Т. 206.

Парахин Н. В., Лобков В. Т. Биологическое земледелие в России. – 2000.

Перечень производителей органической продукции, включенных в единый государственный реестр производителей органической продукции. URL: https://mcx.gov.ru/upload/iblock/e96/m39lubo1lrsi4ilf3blv8gzc4jk_vndda.pdf (дата обращения 28.01.2024).

Поликарпов В. Л. Особенности технологии выращивания семян нута в южной лесостепи ЦЧР. – 2003.

Поляков Д. Г. Обработка почвы и прямой посев: агрофизические свойства черноземов и урожайность полевых культур //Земледелие. – 2021. – №. 2. – С. 37-43.

Посыпанов Г. С., Долгодворов В. Е., Жеруков Б. Х. Растениеводство: учебник; Под ред. ГС Посыпанова. – 2006.

Рябчикова Н.Н. Управление развитием органического сельского хозяйства в России на основе кластерного подхода // Продовольственная политика и безопасность. 2020. Т. 7, № 2. <https://doi.org/10.18334/prpb.7.2.110184>

Садохин И. Ю. Адаптация технологии возделывания нута к степным условиям Западной Сибири: дис. – Сибирский научно-исследовательский институт кормов, 2002.

Сапаров А. С., Козыбаева Ф. Е. Почвенный покров Казахстана, его экология и приоритетные направления почвенных исследований //Почвоведение и агрохимия. – 2012. – №. 4. – С. 58-64.

Сергеев М. Е. Жуки-зерновки (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) Сихотэ-Алинского заповедника //Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – 2019. – №. 30. – С. 122-128.

Серекпаев Н. А., Ансабаева А. С. Микробиологическая активность южных черноземов Акмолинской области в зависимости от технологии возделывания зернобобовых культур //3i: intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. – 2015. – №. 1. – С. 215-220.

Серекпаев Н.А., Попов В.,Стыбаев Г.Ж.,Ногаев А.А. Урожайность и качество зерна гороха в зависимости от биопрепаратов и минеральных удобрений в степной зоне Акмолинской области.

Серекпаев Н.А., Быков А.Н., Ногаев А.А., Ансабаева А.С. Влияние биологического стимулятора и инокуляции семян на урожайность зерна нута в сухостепной зоне Акмолинской области // Научный журнал «Исследования, результаты». - 2016. - №2 (070). - С. 84-89.

Серикпаев Н. А. Особенности формирования урожая бобовых культур в зависимости от накопления биологического азота при инокуляции семян на фоне минеральных удобрений при естественном увлажнении поливе и последствие на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в сухостепной зоне Северного Казахстана. – 1998.

Соколова Ж. Е. Производство органической продукции в фермерских хозяйствах США //Агропромышленное производство: опыт, проблемы и

тенденции развития. – 2010. – №. 3. – С. 31-46.

Сорока С. В., Сорока Л. И., Кабзарь Н. В. Эффективность баковых смесей гербицидов почвенного действия с гербицидами других групп в посевах озимых зерновых культур //Защита растений. – 2022. – №. 41. – С. 66-84.

Спирidonov Ю. Я. и др. О преимуществах осеннего применения гербицидов на посевах озимой пшеницы //Защита и карантин растений. – 2010. – №. 9. – С. 28-32.

Степанов А. Ф., Макенова С. К. Инновационная технология производства продуктов питания из муки нута //Рынок Фуднет: актуальные проблемы, перспективы и решения. – 2021. – С. 73-77.

Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 июля 2023 г. № 1788-р.

Ступницкий Д. Н. Формирование урожайности зернобобовых культур в Красноярской лесостепи в зависимости от сортовых особенностей и приемов возделывания : дис. – Новосибирский государственный аграрный университет, 2009.

Сулейменов М. К. Сберегающее плодосменное земледелие Северного Казахстана //Новости науки Казахстана. – 2013. – №. 4. – С. 9-27.

Сычев В.Г., Шафран С.А., Виноградова С.Б. Плодородие почв России и пути его регулирования // Агрoхимия. 2020. № 6.

Такунов И. П., Слесарева Т. Н. Безгербицидная ресурсоэнергосберегающая технология возделывания люпина и злаковых культур в смешанных посевах. – 2007.

Тимохин А. Ю., Бойко В. С. Зернобобовые культуры в системе орошаемого агроценоза. – 2021.

Титова Ю. А. Биоценотическая регуляция-основа современных фитосанитарных технологий //Защита и карантин растений. – 2007. – №. 12. – С. 44-45.

Токбаев М. М. Зерновые бобовые культуры: особенности возделывания, хранения, переработки и потребления. – 2007.

Томилова О. Г. и др. Испытание перспективных биопрепаратов против болезней растений в Западной Сибири //Биологическая защита растений-основа стабилизации агроэкосистем. – 2010. – С. 442-444.

Тошкина Е. А. Сравнительная продуктивность однолетних бобовых культур в зависимости от способа посева и инокуляции в условиях Новгородской области //Аграрный вестник Урала. – 2009. – №. 8. – С. 74-76.

Туликов А. М. Сорные растения и борьба с ними./АМ Туликов. – 1982.

Тхагапсоев М. Х., Токбаев М. М., Бжеумыхов В. С. Влияние инокуляции штаммом ризобий на динамику количества и массы клубеньков растений зернобобовых культур //Зерновое хозяйство. – 2005. – №. 8. – С. 22.

Указ Президента Республики Казахстан. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»: Указ от 30 мая 2013 года № 577 //URL: <https://online.zakon.kz>. – 2013.

Федоров С. Н., Фокина И. Г., Симаров Б. В. Оценка симбиотических

свойств клубеньковых бактерий *rhizobium meliloti* люцерны в лабораторных условиях //Сельскохозяйственная биология. – 1986. – Т. 21. – №. 1. – С. 112-118.

Фейсханов К. Р. и др. Роль обработки почвы при различных фонах удобрений в формировании урожая гороха на черноземах Предволжья Татарской ССР //Мат. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию научно-производственного объединения «Нива Татарстана». – 1991. – С. 64.

Филиппова Г.С. Агроэкологические аспекты применения химических и биологических средств защиты гороха от болезней и вредителей: автореф. ...канд. сельскохоз. наук. – Курск, 2008. – 23 с.

Фомичёв Е. Е., Козлова С. Е., Угай Т. Г. Влияние ризоторфина, возрастающих доз азотных удобрений и их совместного действия на продуктивность бобовых растений //Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2003. – №. 4. – С. 109-112.

Хайруллина О. И. Органическое сельское хозяйство: возможности и перспективы экспорта продукции //Продовольственная политика и безопасность учредители: ООО Издательство " Креативная экономика". – 2023. – Т. 10. – №. 2. – С. 303-318.

Органическое сельское хозяйство. Gov.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-nauchno-tekhnologicheskoj-politikii-obrazovaniya/industry-information/info-organicheskoe-selskoe-khozyaystvo/?ysclid=legya01s2j333080672> (дата обращения: 30.01.2023).

Данные официального сайта Национального органического союза. [Электронный ресурс]. URL: <https://souzmoloko.ru/?ysclid=ldu53x0zbn329088264> (дата обращения: 15.01.2023).

Мазлов В.З., Хайруллина О.И. Институциональные основы государственной поддержки агропродовольственного экспорта: зарубежный опыт и российская практика // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 10. – с. 11–17. – doi: 10.31442/0235–2494–2019–0–10–11–17.

Хованов А. А. Влияние защиты зернобобовых сидеральных культур от болезней и вредителей на фитосанитарное состояние и продуктивность озимой пшеницы в условиях Тамбовской области: дис. – Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2006.

Холзаков В. М., Эсенкулова О. В. Характеристика основных направлений в современных системах земледелия //Аграрная наука-сельскохозяйственному производству. – 2019. – С. 99-106.

Черкасов Е. А. Микроэлементы в почвах Ульяновской области и эффективность комплексных микроэлементсодержащих удобрений в полевых агроценозах: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – 2014.

Черненко В. Г. Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане. – 2018.

Шафран С. А. Динамика применения удобрений и плодородие почв //Агрохимия. – 2004. – №. 1. – С. 9-17.

Шахова О. А. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур в условиях Северного Зауралья //Мир инноваций. – 2020. – №. 4. – С. 34-39.

Шекихачева Л. З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия //Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. ВМ Кокова. – 2021. – №. 4 (34). – С. 86-90.

Шеуджен А. Х., Громова Л. И., Пастарнак Я. Е. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, возделываемой после подсолнечника //Плодородие. – 2015. – №. 1 (82). – С. 4-7.

Щукин В. Б., Каракулев В. В., Бибилова А. Н. Влияние Ризоторфина, регуляторов роста и микроэлементов на урожайность нута //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 2. – №. 34-1. – С. 40-42.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Патент

Приложение I
к Правилам составления, оформления и рассмотрения
заявки на изобретение, внесения сведений в государственный реестр
изобретений Республики Казахстан, а также выдачи охранного документа
Форма ИЗ-1П

Дата поступления 22 мая 2017	(85) Дата перевода международной заявки на национальную фазу	(21) Регистрационный № 2014/0441/1	(22) Дата подачи
<input type="checkbox"/> (86) регистрационный номер международной заявки и дата международной подачи, установленные международным ведомством <input type="checkbox"/> (87) номер и дата международной публикации международной заявки <input type="checkbox"/> (96) номер европейской заявки и дата подачи заявки, установленные европейским ведомством <input type="checkbox"/> (97) номер и дата публикации европейской заявки			
ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Республики Казахстан на изобретение		В РПТИ «Национальный институт интеллектуальной собственности» Министерства Юстиции Республики Казахстан 010006, г. Астана, Лесобережье, Дом Интеллекта, ул. Мейрам Еле, дом 8, этаж 8, №1	
Предоставляя указанные ниже документы, прошу (просим) выдать патент Республики Казахстан на изобретение на имя заявителя(ей) (71) Заявитель(и): Акционерное общество «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», г. Астана <small>(указывается полное имя или наименование и местонахождение или местонахождение. Данные о местонахождении авторов-заявителей приводятся в графе, рядом с графой с кодом (72))</small>			Код страны по стандарту ВОНС 87.3 (если он установлен)
Заполняется только при испрашивании приоритета по дате, более ранней, чем дата подачи заявки в ИНИС Прошу (просим) установить приоритет изобретения по дате:			
<input type="checkbox"/> подачи первой(ых) заявки(ок) в государство-участнике Парижской конвенции (п.2 ст.20 Закона) <input type="checkbox"/> подачи более ранней заявки в ИНИС в соответствии с п. 4 ст. 20 Закона <input type="checkbox"/> подачи первоначальной заявки в ИНИС в соответствии с п. 5 ст. 20 Закона <input type="checkbox"/> приоритета первоначальной заявки (п.5 ст. 20 Закона) (номер заявки _____, дата подачи _____) <input type="checkbox"/> поступления дополнительных материалов к более ранней заявке (п. 3 ст. 20 Закона)			
<input type="checkbox"/> (31) № первой, более ранней, заявки	<input type="checkbox"/> (32) Дата испрашиваемого приоритета	<input type="checkbox"/> (33) Код страны подачи по 51.3 (при испрашивании конвенционного приоритета)	
(54) Название изобретения Далалы аймакта әсбуршақты дәстүрлі технология бойынша «Изагрий фосфор» сұйық минералды тыңайтқышпен қолдану арқылы өсіру тәсілі Способ возделывания гороха по традиционной технологии в степной зоне с применением жидкого минерального удобрения «Изагрий фосфор»			
Адрес для переписки (полный почтовый адрес и имя адресата) 010011 г. Астана, пр. Победы 62 АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», научная часть Телефон: 8(7172) 39-55-48 Мобильный тел. 8-778-603-35-77 Факс: 8(7172) 31-60-72 Адрес электронной почты: astan-post@yandex.ru			
(74) Патентный поверенный (полное имя, регистрационный номер) или представитель заявителя(ей) (полное имя или наименование)			

Перечень прилагаемых документов	Кол-во л. в 1 экз.	Кол-во экз.
<input type="checkbox"/> приложение к заявлению		
<input checked="" type="checkbox"/> описание изобретения	4	3
<input checked="" type="checkbox"/> формула изобретения	1	3
<input type="checkbox"/> чертеж(и) и иные материалы		
<input checked="" type="checkbox"/> реферат	1	3
<input type="checkbox"/> документ об оплате подачи заявки		
<input type="checkbox"/> документ, подтверждающий наличие оснований для уменьшения размера оплаты		
<input type="checkbox"/> копия(и) первой(ых) заявки(ок) (при исправлении конвенционного приоритета)		
<input type="checkbox"/> документы заявки на иностранном языке		
<input type="checkbox"/> доверенность, удостоверяющая полномочия патентного поверенного или представителя		
<input checked="" type="checkbox"/> другой документ (указать)		
Свидетельство регистрации юридического лица	1	1

Место для печати ПТРС
 МАКОО, ТП, ПП, ЖЗЛОС, ВОССТ, МИНИСТЕРСТВО
 "ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АҢГЛЫҚ ПАТЕНТ АҒАМАСЫ"
 ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АҢГЛЫҚ ПАТЕНТ АҒАМАСЫ
 ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АҢГЛЫҚ ПАТЕНТ АҒАМАСЫ

22 МАЙ 2017

16288

Курс №: 24
 Билет №: 111

№ фигуры чертежей, предлагаемой для публикации с формулой(рефератом)

(72) Автор(ы) (указывается полное имя)	Полный почтовый адрес местожительства, включая наименование страны и ее код по стандарту ВОИС ST.3, если он установлен	Подпись(и) автора(ов)-заявителя(ей) и/или автора(ов)
Серекпаев Нурлан Амангельдинович Стыбаев Гали Жасымбекович Ногали Адылбек Айдарханович Алсабаева Асия Сымбатевна Босманолов Даурен Генрикович Байтеленова Алия Асеровна Әшірбекова Інкар Әділбекқызы	Z05M603, г. Астана, ул. Керей Жәнібек д. 146, кв. 19 Z00T2K0, г. Астана, пр. Қудайбердыұлы д. 20, кв. 40 Z05M603, г. Астана, ул. Керей Жәнібек д. 146, кв. 19 Z10K9C3, г. Астана, ул. Бейбітшілік 69 кв 36 Z10H9B5, г. Астана, пр. Сарыарқа д.38, кв. 902 Z05M603, г. Астана, ул. Керей Жәнібек д. 146, кв. 36 Z10H9B5, г. Астана, пр. Сарыарқа д.38, кв. 702а	

Я _____ (имя)

ПРОШУ (ПРОСИМ) НЕ УПОМИНАТЬ МЕНЯ (НАС) КАК АВТОРА(ОВ) ПРИ ПУБЛИКАЦИИ СВЕДЕНИЙ О ВЫДАЧЕ ПАТЕНТА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

Подпись(и) автора(ов):

Подпись
**Заместитель председателя Правления
 по стратегическому планированию,
 науке и международным связям**

Могильный С.В.

подпись(и) заявителя(ей), не являющегося(я) автором(ами), (при подписании от имени юридического лица подпись руководителя скрепляется печатью)

РСТ

ЗАЯВЛЕНИЕ

Нижеподписавшийся просит рассматривать
настоящую международную заявку в соответствии с
Договором о патентной кооперации

Заполняется Получающим ведомством
2017/00016
Номер международной заявки
07.12.06.2017
Дата международной подачи
Наименование Получающего ведомства и штамп «Международная заявка РСТ»
№ дела заявителя или агента (по желанию) (максимум 12 знаков)

Графа I НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ	
СПОСОБ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ	
METHOD OF CULTIVATION OF CHICKPEAS IN THE STEPPE ZONE FOR THE PRODUCTION OF ENVIRONMENTALLY SAFE PRODUCTS	
Графа II ЗАЯВИТЕЛЬ <input type="checkbox"/> Данное лицо является также изобретателем	
Имя и адрес: <i>(Фамилия указывается перед именем, для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства введет не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса)</i>	Телефон №
Акционерное общество "Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина" (KZ) Республика Казахстан 010011, город Астана, район Сарыарка, проспект Победы, дом 62 (KZ) Joint-stock company "S. Seifullin Kazakh Agro Technical University" Republic of Kazakhstan 010011, Astana city, Saryarka district, Pobedy Avenue,62	8-7172-38-22-09
	Телефакс №
	8-7172-31-60-72
	Регистрационный № заявителя в Ведомстве
E-mail разрешение: Пометка одного из боксов ниже позволяет Получающему ведомству, Международному поисковому органу, Международному бюро и Органу международной предварительной экспертизы, по их желанию, использовать указанный в данной графе e-mail адрес для отправки по этому e-mail адресу уведомлений, подготовленных в отношении данной международной заявки.	
<input checked="" type="checkbox"/> в качестве предварительных копий, вслед за которыми <input type="checkbox"/> или <input type="checkbox"/> только в электронной форме (никакие уведомления на бумаге направляться не будут).	
E-mail адрес: kazatu_nich@mail.ru	
Государство (т.е. страна) гражданства: KZ	Государство(т.е. страна) местожительства: KZ
Данное лицо является заявителем для: <input type="checkbox"/> Всех указанных государств <input checked="" type="checkbox"/> Всех указанных государств, кроме США <input type="checkbox"/> Только США <input type="checkbox"/> Государств, названных в дополнительной графе	
Графа III ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ И/ИЛИ (ДРУГИЕ) ИЗОБРЕТАТЕЛИ	
<input type="checkbox"/> Другие заявители и/или (другие) изобретатели указаны на листе для продолжения	
Графа IV АГЕНТ ИЛИ ОБЩИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ; ИЛИ АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ	
Указанное ниже лицо настоящим назначается (назначено) представлять интересы заявителя(ей) в компетентных международных органах в качестве: <input type="checkbox"/> агента <input type="checkbox"/> общего представителя	
Имя и адрес: <i>(Фамилия указывается перед именем, для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны)</i>	Телефон №
(KZ) Республика Казахстан 010011, город Астана, район Сарыарка, проспект Победы, дом 62 (KZ) Republic of Kazakhstan 010011, Astana city, Saryarka district, Pobedy Avenue,62	8-7172-38-22-09
	Телефакс №
	8-7172-31-60-72
	Регистрационный № агента в Ведомстве
E-mail разрешение: Пометка одного из боксов ниже позволяет Получающему ведомству, Международному поисковому органу, Международному бюро и Органу международной предварительной экспертизы, по их желанию, использовать указанный в данной графе e-mail адрес для отправки по этому e-mail адресу уведомлений, подготовленных в отношении данной международной заявки.	
<input checked="" type="checkbox"/> в качестве предварительных копий, вслед за которыми <input type="checkbox"/> или <input type="checkbox"/> только в электронной форме (никакие уведомления на бумаге направляться не будут).	
E-mail адрес: kazatu_nich@mail.ru	
<input checked="" type="checkbox"/> Адрес для переписки: Пометить этот бокс, если агент или общий представитель не назначаются (не назначены), а указанный выше адрес используется только как специальный адрес для переписки.	

Графа IX КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ для подачи на БУМАГЕ – этот лист используется только при подаче международной заявки на БУМАГЕ

Настоящая международная заявка содержит следующее:	Кол-во листов	К настоящей международной заявке приложены следующие документы (<i>ниже следует отметить соответствующие боксы и указать справа количество приложений каждого вида</i>):	Кол-во приложений
(a) заявление по форме РСТ/RO/101 (включая любые декларации и дополнительные листы)..... :	3	1. <input checked="" type="checkbox"/> лист расчета пошлин	
(b) описание (исключая любой перечень последовательностей, как часть описания, см. ниже пункт (f))..... :	4	2. <input type="checkbox"/> оригинал отдельной доверенности..... :	
(c) формула изобретения..... :	1	3. <input type="checkbox"/> оригинал общей доверенности	
(d) реферат	1	4. <input type="checkbox"/> копия общей доверенности; ссылка на номер	
(e) чертежи (если имеются)		5. <input type="checkbox"/> разъяснения по поводу отсутствия подписи	
(f) перечень последовательностей, как часть описания (если имеется)		6. <input type="checkbox"/> приоритетный(ые) документ(ы), идентифицированный в графе VI под №..... :	
Общее количество листов : 9		7. <input type="checkbox"/> перевод международной заявки на (язык)..... :	
		8. <input type="checkbox"/> информация о депонировании микроорганизмов или другого биологического материала	
		9. <input type="checkbox"/> копия в электронной форме (Приложение C/ST.25 текстовый файл) на электронном носителе перечня последовательностей, не являющегося частью международной заявки, которая представлена только для целей международного поиска в соответствии с правилом 13ter (указать тип и число носителей)..... :	
		10. <input type="checkbox"/> утверждение, подтверждающее, что «сведения, представленные в электронной форме в соответствии с правилом 13ter, идентичны перечню последовательностей, содержащемуся в международной заявке», представленному на бумаге	
		11. <input type="checkbox"/> копия результатов предшествующего поиска(ов) (Правило 12bis.1(a))	
		12. <input type="checkbox"/> иное (указать)	

Фигура чертежей, предлагаемая для публикации с рефератом: Язык подачи международной заявки:

Графа X ПОДПИСЬ ЗАЯВИТЕЛЯ, АГЕНТА ИЛИ ОБЩЕГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ
Рядом с каждой подписью указать фамилию каждого подписавшего и указать, в каком качестве он подписал заявление (если это не очевидно из приведенных в заявлении сведений).

Председатель Правления
 АО "Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина" А.К. Куришбаев



Заполняется Получающим ведомством

1. Дата фактического получения международной заявки:	2. Чертежи: <input type="checkbox"/> получены; <input type="checkbox"/> не получены;
3. Исправленная дата при более позднем, но своевременном получении листов или чертежей, дополняющих предполагаемую международную заявку:	
4. Дата своевременного получения требуемых исправлений согласно Статье 11(2) РСТ:	
5. Международный поисковый орган (если компетентны несколько): ISA/	6. <input type="checkbox"/> Направление копии для поиска задержано до уплаты пошлины за поиск

Заполняется Международным бюро

Дата получения регистрационного экземпляра Международным бюро:



1629807

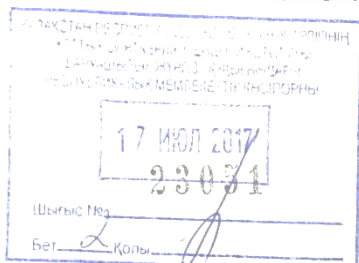
КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІНІҢ
"ҰЛТТЫҚ ЗИЯТКЕРЛІК МЕНШІК
ИНСТИТУТЫ"
ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ
ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ



РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ НА ПРАВЕ
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Мангілік Ел даңғалы, 8-үй, Министрліктер үйі, № 1 – қиреберіс,
Есілдің сол жағалауы, Астана қ. Қазақстан Республикасы, 010000
тел.: (7172)74-95-80, факс (7172) 74-96-21
<http://www.kazpatent.kz>, e-mail: kazpatent@kazpatent.kz

проспект Мангілік Ел, дом 8, Дом министерств, подъезд № 1,
Левобережье, г. Астана, Республика Казахстан, 010000
тел.: (7172)74-95-80, факс (7172) 74-96-21
<http://www.kazpatent.kz>, e-mail: kazpatent@kazpatent.kz



А О "Казахский агротехнический
университет имени Сакена
Сейфуллина"
пр. Победы, д. 62, г. Астана, 010011

Уведомление

о получении международной заявки

№ регистрации международной заявки, присвоенный Получающим ведомством	Дата подачи международной заявки установлена по дате поступления в Получающее ведомство (ст.11 Договора о патентной кооперации (РСТ))
РСТ/KZ2017/000016	12.06.2017
Заявитель (и): Акционерное общество "Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина"	
Название изобретения: «Способ возделывания нута в степной зоне для получения экологически безопасной продукции»	

На Ваш исх. № 13000-703 от 07.06.2017г. направляем счет за обработку, проверку и пересылку международной заявки.

Напоминаем, что согласно пункту 15.1 и 16.1 Инструкции к Договору о патентной кооперации, международная заявка должна сопровождаться пошлиной Международного бюро и пошлиной поискового органа.

Приложение: счет на оплату на 1л.

Начальник управления формальной
экспертизы заявок на изобретения и
селекционных достижений

 К. Исакова

Исп. Л. Тутешева
Тел. 749904

Дата поступления 24 НОЯ 2017	(85) Дата перевода международной заявки на национальную фазу	(21) Регистрационный № 2017/1084-1	(22) Дата подачи
<input type="checkbox"/> (86) регистрационный номер международной заявки (дата международной подачи, установленные получателями заявки) <input type="checkbox"/> (87) номер и дата международной публикации международной заявки <input type="checkbox"/> (96) номер европейской заявки и дата подачи заявки, установленные получателями заявки <input type="checkbox"/> (87) номер и дата публикации европейской заявки			
ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Республики Казахстан на изобретение		ВРП «Национальный институт интеллектуальной собственности» Министерства Юстиции Республики Казахстан 01000, г. Астана, Далайберген, Дом Министерства, 34-й этаж, кв. 2093 (Казахстан, АТ)	
Предоставили указанные ниже документы, грошу (прошу) выдать патент Республики Казахстан на изобретение на имя заявителя(ей) (71) Заявитель(и): Акционерное общество «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина», г. Астана (указывается полное или сокращенное и в скобках указывается местонахождение Данных и местонахождение агента заявителя) (приводятся в графе «редакция графы с кодом (72)»)		Код страны по стандарту ВОИС ST.3 (если не установлен)	
Заполняется только при испрашивании приоритета по дате, более ранней, чем дата подачи заявки в ИНИС Прошу (прошу) установить приоритет изобретения по дате: <input type="checkbox"/> по дате первой (или) последующей публикации в Парижской конвенции (ст. 20 Закона) <input type="checkbox"/> по дате более ранней заявки в ИНИС в соответствии со ст. 4 ст. 20 Закона <input type="checkbox"/> по дате первоначальной заявки в ИНИС в соответствии со ст. 5 ст. 20 Закона <input type="checkbox"/> приоритета первоначальной заявки (ст. 5 ст. 20 Закона) номер заявки _____ дата подачи _____ <input type="checkbox"/> по дате или дате(ам) подачи сырьевых материалов к более ранней дате (ст. 3 ст. 20 Закона)			
<input type="checkbox"/> (31) № первой, более ранней, заявки	<input type="checkbox"/> (32) Дата первоначальной приоритета	<input type="checkbox"/> (33) Код страны подачи по ST.3 (при испрашивании приоритета)	
(54) Название изобретения Далалы аймакта асбурнақты жасал тьнайтықшы сидератты қолдану арқылы өсіру тәсілі Способ возделывания гороха в степной зоне с применением зеленого удобрения сидерата			
Адрес для переписки (полный почтовый адрес и e-mail адресата) 010011 г. Астана, пр. Нобеля 62 АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», научная часть Телефон: 8(7172) 39-55-48 Мобильный тел. 8-778-603-35-77 Факс: 8(7172) 31-60-72 Адрес электронной почты: arman-post@yandex.ru			
(74) Патентный поверенный (полное имя, регистрационный номер) или представитель заявителя(ей) (полное имя или наименование)			

Дополнение
ИЗ-111/111С

Нужно отметить, индекс X
заявление с реквизитами, проставленными ИРП ИНИС, является уведомлением о государственной заявке

Перечень прилагаемых документов	Кол-во л. в 1 экз.	Кол-во экз.
<input type="checkbox"/> приложение к заявлению		
<input checked="" type="checkbox"/> описание изобретения	3	3
<input checked="" type="checkbox"/> формулы изобретения	1	3
<input type="checkbox"/> чертежи и иные материалы		
<input checked="" type="checkbox"/> реферат	1	3
<input type="checkbox"/> документ об оплате подачи заявки		
<input type="checkbox"/> документ, подтверждающий наличие оснований для уменьшения размера оплаты		
<input type="checkbox"/> заявление первой(ых) заявк(и) (при испрашивании конвенционного приоритета)		
<input type="checkbox"/> документы заявки на иностранном языке		
<input type="checkbox"/> доверенность, удостоверяющая полномочия патентного поверенного или представителя		
<input checked="" type="checkbox"/> другой документ (указать)		
Свидетельство регистрации юридического лица	1	1

24 НОЯ 2017

Квит № 28603

Вз. 27 Копия А

(место для штампа ИНИС)

№ фигуры чертежей, предлагаемой для публикации с формулой(рефератом)

(72) Автор(ы) (указывается полное имя)	Полный почтовый адрес местожительства, включая наименование страны и ее код по стандарту ВОИС ST.3, если он установлен	Подпись(и) автора(ов)-заявителя(ей) и/или автора(ов)
Серекпаев Нурлан Амангельдинович Стайбаев Гани Жасымбекович Ногаев Адилбек Айдарханович Ансабаева Асия Сымбаевна Есенжолов Дуурен Гемранович Әшірбекова Цықар Әділбекқызы	г. Астана, ул. Керей Жәнібек д.146, кв. 1 г. Астана, пр. Құдайбердыұлы д.20, кв.40 г. Астана, ул. Керей Жәнібек д.146, кв. 19 г. Астана, ул. Бейбітшілік 69 кв.36 г. Астана, пр. Сарыарқа д.38, кв.902 г. Астана, пр. Сарыарқа д.38, кв.702а	

Я _____ (860)

ИННО:

прошу (просим) не упоминать меня (нас) как автор(ов) при публикации сведений о выдаче патента на изобретение

Подпись(и) автор(ов):

Подпись
Проректор по научной и инновационной деятельности

Токбергенов И.Т.

подпись(и) заявителя(ей), не являющегося(ихся) автором(ами), (при подписании от имени юридического лица подпись руководителя скрепляется печатью)



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Департамент юстиции города Астаны

СВИДЕТЕЛЬСТВО

государственной регистрации
юридического лица

27738-1901-АО
регистрационный №

БИН_070740004377

город Астана

«10» июля 2007 г.

Наименование: *Акционерное общество «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина»*

Место нахождения: *Республика Казахстан, 010005, город Астана, район Сарыарка, пр. Победы, д. 62.*

Свидетельство даёт право осуществлять деятельность в соответствии с учредительными документами в рамках законодательства Республики Казахстан

Заместитель начальника



Е. Ормышев

Серия В

№ 0352862

Акт внедрения в производство научно-технических разработок

«Утверждаю»

Директор ТОО «Новорыбинское и К»

Акмолинской области Аккольского района

Мусин Т.А.



20 » _____ 2017 г.

АКТ

Внедрения в производство научно-технических разработок и передового
опыта

Наименование внедренного мероприятия. Адаптированные технологические решения для производства зернобобовых культур в условиях биологического земледелия

Объектом внедрения явились допущенные сорта бобовых культу гороха, нута, донника желтого. В процессе внедрения выполнены следующие работы: Посев зернобобовых культур: гороха сорт Аксайский Усатый 55, густота стояния 80 тысяч всхожих зерен/га, и нута – Юбилейный – 20-25 мая, густота стояния 60 тысяч всхожих зерен/га. Донник сорт Калдыбанский сеяли 20-25 мая, густота стояния - 5,7 млн. всхожих семян/га, использовали в качестве сидерата. На участке применялись две технологии: традиционная – (вспашка; боронование; культивация; посев, с внесением удобрения;и сберегающая (посев, с внесением удобрения). Вносились минеральные удобрения и биологические препараты:-минеральные удобрения: суперфосфат двойной (Р 46,6%);азотные удобрения ((NH4NO3-34,4%);азот+фосфор (N:P);-биологические препараты удобрения: Байкал М (по вегетации растений); Респекта (0,9 л/га); Изагрий Азот (0,7 л/га), Изагрий Фосфор(0,7 л/га), Изагрий Азот+Изагрий Фосфор(0,7 л/га); навоз (10 т/га); ризоторфин (д.в ризовит АКС-400-600 г/га).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Почвенные условия места проведения экспериментов (2014-2017)

Таблица Б.1 - Содержание гумуса, питательных веществ почвы, рН в слое 0-20, 20-40 см, среднее за 2014-2016 гг.

Годы исследований	Наименование (фон)	Горизонт,	Гумус, %	P2O5, мг/кг	N-NO3, мг/кг	K2O, мг/кг	рН
		см					
2014 год	сберегающая	0-20	2,96	3,59	3,12	520,3	7,18
		20-40		2,33	3,27		7,23
	традиционная	0-20	2,45	2,48	2,32	450,1	7,02
		20-40		2,40	2,46		7,14
2015 год	сберегающая	0-20	2,82	3,63	3,09	522,3	7,26
		20-40		2,29	3,18		7,28
	традиционная	0-20	2,57	2,54	2,24	454	7,02
		20-40		2,8	2,42		7,10
2016 год	сберегающая	0-20	3,1	3,42	3,10	524,1	7,20
		20-40		2,40	3,15		7,32
	традиционная	0-20	3,22	2,46	2,30	452	7,06
		20-40		2,60	2,50		7,18
среднее	сберегающая	0-20	2,96	3,55	3,10	522,2	7,21
		20-40		2,34	3,18		7,28
	традиционная	0-20	2,75	2,49	2,29	452,0	7,03
		20-40		2,6	2,46		7,14

- Содержание гумуса в слое 0-20, 20-40 см за 2014

**** Дисперсионный анализ экспериментальных данных.

Комментарии:

1. Таблица разложения дисперсии ANOVA. Полная рендомизация.

Дисперсия	Сумма	Доля	Степени	Средний	F-
	квадратов	вариации	свободы	квадрат	критерий

Общая	0.865	1.0000	8	0.108	
Фактор	0.814	0.9420	2	0.407	48.74
Сл.Факторы	0.050	0.0580	6	0.008	

2. Анализ различия факторных средних.

Повторности

Варианты	1	2	3	Средние	Разница	Значима?
----------	---	---	---	---------	---------	----------

1	3.000	3.200	3.300	3.167	Контроль	
2	2.920	2.970	2.980	2.957	-0.210	Да!
3	2.440	2.480	2.430	2.450	-0.717	Да!

Средние	2.787	2.883	2.903	2.8578	-0.309	Да!
---------	-------	-------	-------	--------	--------	-----

3а. Полная рендомизация: Анализ средних по НСР(5%)

F-критерий = 48.735, ст.св.=2, 6, Q=0.0002

Степень влияния по Снедекору = 0.9409

Станд.Ошибка = 0.0528 (1.85% от общего среднего)

НСР(1%)= 0.2767 НСР(5%)= 0.1826 НСР(10%)= 0.1450

3б. Рендомизация в блоках:

F-критерий = 60.828, ст.св.=2, 4, Q=0.0010

Степень влияния по Снедекору = 0.9523

Станд.Ошибка = 0.0472 (1.65% от общего среднего)

НСР(1%)= 0.3076 НСР(5%)= 0.1855 НСР(10%)= 0.1424

- Содержание фосфора, азота в слое 0-20, 20-40 см за 2014

**** Дисперсионный анализ экспериментальных данных.

Комментарии:

1. Таблица разложения дисперсии ANOVA. Полная рендомизация.

Дисперсия	Сумма	Доля	Степени	Средний	F-
квадратов	вариации	свободы	квадрат	критерий	

Общая	5.327	1.0000	23	0.232	
Фактор	5.215	0.9789	7	0.745	106.2
Сл.Факторы	0.112	0.0211	16	0.007	

2. Анализ различия факторных средних.

Повторности

Варианты	1	2	3	Средние	Разница	Значима?
----------	---	---	---	---------	---------	----------

1	3.560	3.570	3.630	3.587	Контроль	
2	2.420	2.460	2.550	2.477	-1.110	Да!
3	2.320	2.290	2.390	2.333	-1.253	Да!
4	2.390	2.360	2.450	2.400	-1.187	Да!
5	3.110	3.100	3.140	3.117	-0.470	Да!
6	2.120	2.470	2.380	2.323	-1.263	Да!
7	3.330	3.260	3.210	3.267	-0.320	Да!
8	2.480	2.540	2.360	2.460	-1.127	Да!

Средние	2.716	2.756	2.764	2.7454	-0.841	Да!
---------	-------	-------	-------	--------	--------	-----

За. Полная рендомизация: Анализ средних по НСР(5%)

F-критерий = 106.23, ст.св.=7, 16, Q=0.0000

Степень влияния по Снедекору = 0.9723

Станд.Ошибка = 0.0483 (1.76% от общего среднего)

НСР(1%)= 0.1997 НСР(5%)= 0.1449 НСР(10%)= 0.1194

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Динамика клубеньков на корнях гороха и нута (2014-2016)

Таблица Б.1 - Количество клубеньков в зависимости от технологий возделывания (среднее за 2014 - 2016 гг.)

Вариант	2014 год		2015 год		2016 год		среднее за 2014-2016 гг.	
	горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут
традиционная технология								
Контроль	11,3	11,0	17,0	12,0	23,0	19,0	17,1	14,0
Суперфосфат двойной	13,3	12,3	18,7	15,0	26,3	21,0	19,4	16,1
Суперфосфат+ризоторфин	15,7	14,3	24,7	17,3	30,7	28,0	23,7	19,9
Изагрий Фосфор	30,0	22,0	33,3	24,3	34,7	26,0	32,7	24,1
Изагрий Фосфор+ризоторфин	34,0	25,3	37,0	27,0	41,3	38,0	37,4	30,1
сберегающая технология								
Контроль	10,3	9,3	15,7	11,0	20,0	18,7	15,3	13,0
Суперфосфат двойной	11,3	11,0	17,0	12,7	21,3	14,3	16,6	12,7
Суперфосфат+ризоторфин	14,0	12,3	22,3	15,3	24	23,3	20,1	17,0
Изагрий Фосфор	27,7	20,0	31,3	22,3	32,7	24	30,6	22,1
Изагрий Фосфор+ризоторфин	32,3	23,0	35,0	25,0	38,0	35,3	35,1	27,8

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Динамика сорняков в посевах гороха и нута

Таблица В 1 – Численность сорняков, шт/м² (среднее за 2014-2016 гг.)

Варианты опыта	повторность	Численность сорняков на шт/м ²			
		до обработки		после обработки	
		горох	нут	горох	нут
Традиционная технология					
Контроль (без обработки)	1	11,0	8,0	15,0	16,0
	2	12,0	12,0	13,0	12,0
	3	16,0	7,0	20,0	17,0
Среднее		13,0	9,0	16,0	15,0
Химическая защита (Пивот 10%)	1	9,0	10,0	6,0	4,0
	2	13,0	14,0	10,0	5,0
	3	8,0	9,0	5,0	9,0
Среднее		10,0	11,0	7,0	6,0
Сберегающая технология					
Контроль (без обработки)	1	24,0	24,0	29,0	28,0
	2	29,0	29,0	31,0	30,0
	3	28,0	25,0	36,0	35,0
Среднее		27,0	26,0	32,0	31,0
Химическая защита (Пивот 10%)	1	26,0	26,0	10,0	13,0
	2	32,0	31,0	15,0	17,0
	3	29,0	27,0	14,0	15,0
Среднее		29,0	28,0	13,0	15,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Полевая всхожесть и сохранность растений гороха и нута, %

Таблица Г.1 - Полевая всхожесть и сохранность растений гороха и нута по традиционной технологии возделывания

Варианты опыта	Повторность	Полевая всхожесть		Сохранность	
		горох	нут	горох	нут
Контроль	1	59,0	43,0	49,7	34,7
	2	59,3	45,7	49,3	38,0
	3	59,3	45,3	45,7	38,7
	среднее, шт./м ²	59,2	44,7	48,2	37,1
	полевая всхожесть сохранность, %	74,0	74,4	81,4	83,1
Суперфосфат двойной	1	61,0	46,3	51,0	39,3
	2	60,0	47,7	52,0	39,7
	3	67,3	48,7	52,0	41,0
	среднее, шт./м ²	62,8	47,6	51,7	40,0
	полевая всхожесть сохранность, %	78,5	79,3	82,3	84,1
Суперфосфат двойной+ ризоторфин	1	64,7	52,7	53,3	43,3
	2	58,3	46,7	50,3	40,5
	3	70,0	48,7	51,7	40,9
	среднее, шт./м ²	64,3	49,3	51,8	41,6
	полевая всхожесть сохранность, %	80,4	82,2	83,6	84,3
Изагри Фосфор	1	61,3	45,7	53,7	41,4
	2	58,3	46,0	50,0	43,6
	3	59,3	43,3	54,7	39,7
	среднее, шт./м ²	59,7	45,0	52,8	41,6
	полевая всхожесть сохранность, %	74,6	75,0	88,5	92,4
Изагри Фосфор +ризоторфин	1	63,3	46,0	57,3	41,9
	2	60,7	45,0	53,3	42,2
	3	57,0	45,0	51,3	41,7
	среднее, шт./м ²	60,3	45,3	54,0	41,9
	полевая всхожесть сохранность, %	75,4	75,6	89,5	92,5

Таблица Г.2 – Полевая всхожесть и сохранность растений гороха и нута по сберегающей технологии возделывания

Варианты опыта	повторность	полевая всхожесть		сохранность	
		горох	нут	горох	нут
Контроль	1	57,7	40,0	46,0	31,7
	2	54,0	41,0	43,3	33,0
	3	53,7	43,7	43,3	36,0
	среднее, шт./м ²	55,1	41,6	44,2	33,6
	полевая всхожесть сохранность, %	68,9	69,3	80,2	80,7
Суперфосфат двойной	1	64,3	45,0	52,0	37,3
	2	60,3	44,7	49,0	35,3
	3	58,0	48,0	47,0	38,6
	среднее, шт./м ²	60,9	45,9	49,3	37,1
	полевая всхожесть сохранность, %	76,1	76,5	81,0	80,8
Суперфосфат двойной+ ризоторфин	1	64,7	46,0	52,0	38,7
	2	61,7	45,7	50,0	37,2
	3	58,0	48,3	48,0	39,0
	среднее, шт./м ²	61,4	46,7	50,0	38,3
	полевая всхожесть сохранность, %	76,8	77,8	81,4	82,1
Изагри Фосфор	1	57,0	44,0	53,0	41,2
	2	54,7	41,3	49,0	39,6
	3	56,0	41,0	50,0	34,6
	среднее, шт./м ²	55,9	42,1	50,7	38,5
	полевая всхожесть сохранность, %	69,9	70,2	90,7	91,3
Изагри фосфор+ризоторфин	1	56,7	44,7	54,0	42,0
	2	53,7	42,7	48,0	39,0
	3	58,0	39,7	51,0	36,3
	среднее, шт./м ²	56,1	42,3	51,0	39,1
	полевая всхожесть сохранность, %	70,1	70,6	90,9	92,4

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Высота растений гороха и нута в зависимости от технологии возделывания и вариантов опыта, см
Таблица Е.1 – Высота зернобобовых культур с применением традиционной технологии

Вариант	Повторность	Фаза развития растения									
		всходы		ветвление		бутонизация		цветения-начало образования бобов		созревание	
		горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут
традиционная технология											
Контроль	1	4,2	4,9	9,1	12,1	18,9	19,2	25,4	26,6	37,2	40,1
	2	5,2	5,8	10,2	13,2	19,2	20,6	29,6	31,1	42,2	43,6
	3	6,3	7,5	12,4	14,1	21,6	22,1	31,6	32,6	47,3	49,1
Среднее		5,2	6,1	10,6	13,1	19,9	20,6	28,9	30,1	42,2	44,3
Суперфосфат двойной	1	5,1	6,1	12,3	13,6	22,3	23,1	28,2	29,1	41,2	42,1
	2	6,6	7,2	14,2	15,1	25,6	26,1	31,3	33,3	44,1	46,1
	3	6,9	8,1	18,6	19,6	28,2	30,1	36,2	37,1	48,2	49,1
Среднее		6,2	7,1	15,0	16,1	25,4	26,4	31,9	33,2	44,5	45,8
Суперфосфат+ризоторфин	1	5,3	6,2	12,6	13,7	23,1	24,1	29,2	30,1	42,1	43,2
	2	7,0	7,5	14,9	15,4	26,1	26,6	32,3	33,1	45,1	47,1
	3	7,2	8,1	18,9	20,1	29,1	30,4	38,3	39,3	47,9	48,3
Среднее		6,5	7,3	15,5	16,4	26,1	27,0	33,3	34,2	45,0	46,2
Изагрий Фосфор	1	5,4	6,3	9,2	12,3	26,2	28,2	36,1	38,2	49,2	51,1
	2	7,2	7,8	10,7	13,6	29,2	29,2	42,2	42,2	52,1	52,1
	3	7,5	8,6	12,9	14,1	33,4	33,4	49,1	49,1	50,1	50,1
Среднее		6,7	7,6	10,9	13,3	29,6	30,3	42,5	43,2	50,5	51,1
Изагрий Фосфор+ризоторфин	1	5,5	6,6	10,2	13,1	27,2	28,9	37,2	37,6	50,3	52,3
	2	7,3	7,9	12,2	12,5	30,1	30,1	41,6	43,1	53,3	53,6
	3	7,6	8,8	14,0	15,1	34,2	34,2	50,1	50,1	49,6	49,6
Среднее		6,8	7,8	12,1	13,6	30,5	31,1	43,0	43,6	51,1	51,8

Таблица Е.2 - Высота зернобобовых культур с применением сберегающей технологии

Вариант	Повторность	Фаза развития растения									
		всходы		ветвление		бутонизация		цветения-начало образования бобов		созревание	
		горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут	горох	нут
сберегающая технология											
Контроль	1	3,2	3,8	8,1	11,1	17,2	18,2	21,3	24,6	31,8	35,6
	2	4,8	5,2	9,6	12,3	18,4	19,2	28,1	26,1	36,6	37,2
	3	5,9	7,1	11,6	13,1	19,5	19,6	28,9	28,6	39,1	39,1
Среднее		4,6	5,4	9,8	12,2	18,4	19,0	26,1	26,4	35,8	37,3
Суперфосфат двойной	1	4,9	4,9	12,1	12,2	21,6	22,6	27,2	24,1	35,1	34,6
	2	6,1	5,5	14	14,2	24,6	25,4	28,2	29,3	35,6	37,2
	3	6,2	7,5	17,2	18,2	27,2	27,1	28,6	31,1	38,2	43,1
Среднее		5,7	6,0	14,4	14,9	24,5	25,0	28,0	28,2	36,3	38,3
Суперфосфат+ризоторфин	1	5,2	6,1	11,6	12,6	22,1	23,6	24,1	25,1	34,3	35,2
	2	6,5	6,6	13,9	14,6	25,1	25,8	30,6	30,1	35,9	37,8
	3	7,1	7,1	18,7	18,5	28,1	28,5	32,1	32,3	41,1	43,9
Среднее		6,3	6,6	14,7	15,2	25,1	26,0	28,9	29,2	37,1	39,0
Изагрий Фосфор	1	5,6	6,5	9,1	12,6	25,2	26,8	28,1	27,1	40,4	36,8
	2	6,6	7,2	9,9	12,9	28,6	27,5	32,2	33,3	39,1	38,6
	3	7,7	7,5	11,6	13,8	29,4	29,6	38,1	38,6	36,4	43,1
Среднее		6,6	7,1	10,2	13,1	27,7	28,0	32,8	33,0	38,6	39,5
Изагрий Фосфор+ризоторфин	1	5,9	6,6	9,9	12,5	26,8	26,2	36,1	29,6	43,6	46,1
	2	7,4	7,3	12,1	13	29,1	29,1	32,1	35,4	42,3	43,3
	3	7,7	7,9	13,8	14,2	29,6	31,1	34,6	40,1	42,7	39,6
Среднее		7,0	7,3	11,9	13,2	28,5	28,8	34,3	35,0	42,9	43,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Фотосинтетические показатели деятельности посевов гороха и нута

Таблица Ж.1 - Площадь фотосинтезирующей листовой поверхности растений гороха в зависимости от вариантов опыта и технологии возделывания, тыс. м²/га, среднее за 2014 - 2017 гг.

Вариант	Фаза вегетации растений		
	всходы-ветвление	бутонизация-цветение	образование бобов-созревание
традиционная технология			
Контроль	4,7	18,2	15,4
Суперфосфат двойной	5,9	20,2	17,2
Суперфосфат+ризоторфин	6,2	20,8	17,8
Изагрий Фосфор	8,4	21,6	18,8
Изагрий фосфор+ризоторфин	8,6	21,9	19,2
сберегающая технология			
Контроль	3,8	17,3	14,5
Суперфосфат двойной	4,6	19,2	16,4
Суперфосфат+ризоторфин	4,8	19,7	16,9
Изагрий Фосфор	5,2	20,7	17,9
Изагрий Фосфор+ризоторфин	5,4	20,9	18,1

Таблица Ж.2 - Площадь фотосинтезирующей листовой поверхности растений нута в зависимости от вариантов опыта и технологии возделывания, тыс.м²/га, среднее за 2014 - 2017 гг.

Вариант	Фаза вегетации растений		
	всходы-ветвление	бутонизация-цветение	образование бобов-созревание
традиционная технология			
Контроль	4,5	17,9	14,8
Суперфосфат двойной	5,7	19,9	16,9
Суперфосфат+ризоторфин	6,0	20,6	17,1
Изагрий Фосфор	8,2	21,3	18,5
Изагрий Фосфор+ризоторфин	8,4	21,5	18,9
сберегающая технология			
Контроль	3,6	16,9	13,6
Суперфосфат двойной	4,4	18,8	15,8
Суперфосфат+ризоторфин	4,5	19,1	16,1
Изагрий Фосфор	4,9	20,1	17,5
Изагрий Фосфор+ризоторфин	5,1	20,5	17,8



Акмолинский филиал
Акционерное Общество
«Национальный центр экспертизы и сертификации»

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 03-04

ОБ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ,

осуществляющей контроль качества проводимых измерений (испытаний)
и/или деятельности

Выдано 28 марта 2017 г., действительно до 28 марта 2020 г.

На основании результатов оценки состояния измерений, проведенной
комиссией, назначенной приказом от «27» марта 2017 г., № 7

в отделе массовых анализов

Республиканского Государственного Учреждения «Республиканский
научно-методический центр агрохимической службы» МСХ РК

Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, тел. 8(71631)2-30-17
наименование лаборатории, наименование предприятия, адрес

подтверждается наличие условий, необходимых для выполнения измерений
(испытаний) в закрепленной за лабораторией области деятельности:
перечень объектов согласно таблице Б-1.

Директор
Акмолинского филиала
АО «НаЦЭКС»



Е. Хусниев

Акмолинский филиал АО «НаЦЭКС»
аккредитован на право поверки
средств измерений (СИ)
зарегистрирован под
№ КЗ.П.03.0834 от 27.07.2015 г.
г. Кошкентау, ул. Есенберлина, 38
тел 90-10-38 вн 1820, факс: 25-76-07