

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

КАФЕДРА АГРОХИМИИ И ПОЧВОВЕДЕНИЯ

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА**

по направлению 35.03.03 «агрохимия и агропочвоведение» на тему:

**ВЛИЯНИЕ МАКРО И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ООО «ТУГАН ЯК АГРО» КАЙБИЦКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

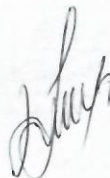
**Исполнитель – студент 4 курса агрономического факультета
Хайрутдинов Рамис Рафикович**

Руководители:
к. с.-х. н., доцент



Миникаев Р.В.

Зав. кафедрой, к. с.-х. н., доцент



Миникаев Р.В.

Казань – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
2. ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	
2.1. Цели и задачи исследований.....	15
2.2. Условия проведения опыта.....	16
2.3. Схема опыта.....	17
2.4. Наблюдения, анализы и учет.....	21
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	
3.1. Урожайность и структура яровой пшеницы.....	27
3.2. Изменения химического состава урожая яровой пшеницы под влиянием макроудобрений и микроудобрения Полифид.....	31
3.3. Использование основных макроэлементов урожая яровой пшеницы	33
3.4. Технологические показатели качества зерна яровой пшеницы.....	37
3.5. Экономическая эффективность применения удобрения Полифид.....	39
ВЫВОДЫ.....	41
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	43
Приложение.....	49

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении многих веков яровая пшеница остается основной зерновой культурой в мире. Археологические находки датируют начало возделывания пшеницы на рубеже первого- второго тысячелетия н.э.

Значение данной культуры очень велико, она служит базой для мукомольной, хлебопекарной, макаронно-заводской промышленности и различного вида кондитерского производства, является ценной фуражной культурой.

Производство яровой пшеницы в мире достигает 35%. В пятерку основных производителей входит США, Российская Федерация, Китай, Индия, страны Евросоюза. Республика Татарстан входит в десятку основных производителей яровой пшеницы в России, за последние сто лет площади пашни республики выросли более чем в шесть раз и сейчас занимают примерно 500 гектаров (практические рекомендации, 2008 г).

Благодаря селекции современные сорта по потенциальной урожайности могут достигать 60 ц/га, а фактическая урожайность не достигает и 35 ц/га.

Минеральные удобрения являются одним из основных факторов реализации потенциальной урожайности яровой пшеницы. Составление сбалансированного комплекса макро- и микроудобрений позволит получать стабильно высокие урожаи с хорошими качественными показателями.

Анализ полученных результатов проведенных исследований агрохимическими службами показывает, что применение микроудобрений повышает урожайность на десять-двенадцать процентов, а окупаемость в три-четыре раза. Применение микроудобрений позволяет более эффективно использовать макроэлементы растениями, снижает пестицидную нагрузку на почву.

В связи с этим в сельском хозяйстве особую актуальность приобретает исследования по разработке теоретических основ применения микроэлементов в питании растений.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Род Пшеница (*Triticum*) насчитывает около 20 видов, а также 10 гибридов. Основной культурой в этом роде считается яровая мягкая пшеница.

«Пшеница очень пластичная культура, приспособленная к возделыванию на разных типах почв и в различных природно-климатических условиях», - К.С. Гилт (1984).

Основным лимитирующим фактором, влияющим на скорость наступления фенологических фаз и прорастания семян, интенсивность фотосинтеза и транспирации является температурный режим.

Яровая мягкая пшеница относится к культурам умеренных температур, которым для формирования урожая необходимо накопить сумму эффективных температур за вегетационный период в диапазоне 1550-1650⁰С.

А.И. Носатовский в своих исследованиях (1965) писал, что: «Оптимальная температура прорастания яровой пшеницы находится в пределах +15...20⁰С. При выращивании пшеницы лучший прирост сухого вещества и высшая урожайность получены при температуре +16...20 °С». При этом он также отмечал, что температура выше 25 градусов замедляет рост и снижает урожайность.

Еще в 1939 году Н.А. Максимов определил, что для каждой культуры существует гармоничный оптимум. Для яровой пшеницы в начальные фазы развития он не должен превышать 20⁰С, в период «кущение – цветение» он несколько увеличивается и составляет 25⁰С, после цветения гармоничный минимум для яровой пшеницы составляет 30⁰С. Также было выявлено, что растения яровой пшеницы могут выдерживать температуру в 45⁰С выше нуля в течение нескольких часов, при температуре воздуха 50⁰С выше нуля коагуляция протоплазмы наступает в течение получаса.

Еще одним важным фактором, влияющим на продуктивность яровой пшеницы, является влажность почвы.

Еще в 1931 году Т.А. Красносельская-Максимова обнаружила, что при почвенной засухе сначала происходит обезвоживание нижних листьев, тогда как верхние листья сохраняют нормальный водный баланс. При атмосферной засухе наблюдается обратная тенденция, сначала засыхают верхние листья.

При наступлении засухи в фазу выхода в трубку-начало колошения наблюдается деформация колоса и снижение числа зерен в нем (И.В. Гуцин, 1947). Многие ученые в середине двадцатого века установили, что засуха в этот период вызывает черрезерницу (И.В. Гуцин, 1947; З.В. Абрамова, 1962; Н.Г. Prillwitz, 1964).

П.А. Генкель (1982) считал, что самый чувствительный период в жизни яровой пшеницы и злаков по отношению к недостатку воды является период за 5-7 суток до колошения. Другой ученый А.М. Алексеев (1937) считал, что это фаза колошения.

Еще в начале двадцатого века академиком Максимовым было определено, что в течении вегетации злаковых культур существуют два критических периода по влагообеспеченности: первый период от конца кущения до колошения и второй период от заложения так называемой пяточки зерна до конца молочной спелости.

«Свет является источником лучистой энергии, необходимой для фотосинтеза. Лучистая энергия солнца доходит до растений в виде прямой и рассеянной радиации. Она может, как поглощаться зеленой поверхностью, так и превращаться в тепло или теряться в виде отраженной радиации», - писали В.А. Кумаков (1980) и В.А. Зыкин (2000).

Одним из способов приспособлений растений к условиям окружающей среды является вегетационный период. Яровая мягкая пшеница относится к

растениям длинного дня, эффективно потребляющая спектр красного спектра. В следствии этого, при возделывании яровой пшеницы в разных зонах длина вегетационного периода изменяется. С севера на юг длина фазы колошения увеличивается и за счёт этого происходит увеличение вегетации пшеницы.

Также вегетационный период может колебаться и в одной зоне возделывания в зависимости от совокупности факторов и варьироваться в диапазоне от десяти до восемнадцати суток.

На протяжении всего вегетационного периода яровая пшеница проходит следующие фазы роста: всходы, кущение, стебление, выход в трубку, колошение, цветение и созревание [Шайхутдинов, Сержанов, 2013].

Для получения высококачественного урожая яровой пшеницы важное значение имеют предшественники по которым она возделывается.

Наиболее предпочтительными являются озимые по чистому пару, пропашные, многолетние и бобовые травы, а также рапс. Повторные посевы яровой пшеницы увеличивают накопление почвенных инфекций и снижают величину урожая.

Многолетними исследованиями, проведенные Ф.Ш. Шайхутдинов и И.М. Сержановым (2013), было доказано, что яровую пшеницу необходимо сеять в ранние и сжатые сроки с нормой высева 5-6 млн. всхожих семян на гектар, чтобы увеличить содержание клейковины в зерне.

Главным фактором для повышения величины урожая яровой пшеницы является применение минеральных удобрений, так как данная культура является очень требовательной к почвенному плодородию и наличию легкодоступных питательных веществ.

В России в настоящее время применение минеральных удобрений упало до 10-20 кг/га, а в Республике Татарстан -до 50-70 кг/га (Сычев, 2008, Давлятшин и др., 2013). Это говорит о том, что урожай сельскохозяйственных культур формируется за счет потенциального

плодородия, что привело к усилению процессов деградации почв (Сычев, 2008).

Также одной из серьезных проблем в сельском хозяйстве является техногенное земледелие. Сейчас более 1 млн. га сельскохозяйственных угодий России загрязнено особо токсичными элементами (I класс опасности) и 2,3 млн. га – токсичными (II класс опасности) [Алексахин, 2004]. Эти загрязнения отрицательно влияют на продуктивность сельскохозяйственных культур и снижают качество получаемого урожая.

Динамика выноса элементов урожаем растений является интегральной характеристикой изменения состава макро- и микроэлементов в системе почва–растение.

Вынос калия, азота, фосфора и кальция растениями возрастал в течение вегетации и существенно зависел от применения минеральных и органических удобрений [Витковская, 2015].

На один центнер урожая зерна яровая пшеница выносит примерно 3,5 кг азота, 1,2 кг фосфора и 2,5 кг калия, при этом интенсивность потребления питательных веществ зависит от фенологической фазы. Наиболее интенсивное потребление происходит в фазу колошение - выход в трубку.

Азот больше остальных элементов влияет на качество и величину урожая яровой пшеницы, так как азот входит в состав аминокислот и хлорофилла. Фосфор активно участвует в образовании корневой системы и зерна. Калию отводится главная роль в проницаемости клеточных мембран.

«Растениям микроэлементы необходимы в ничтожно малых количества. Однако недостаток их, как и избыток, нарушает деятельность ферментативного аппарата, а таким образом, и обмен веществ у растений. При отсутствии микроэлементов растения заболевают: сахарная свекла, например, гнилью сердечка, лен бактериозом, злаковые культуры на торфянистых и осушенных болотах - пустозернистостью» [Ягодин, 2004].

Микроэлементы играют немаловажную роль в жизни растений. Они принимают участие во множестве биохимических и физиологических процессов. Микроэлементы входят в состав большинства ферментов, ростовых веществ, витаминов, которые ускоряют сложные биохимические процессы. Активные микробиологические процессы также происходят с участием энзимов, частью состава которых являются микроэлементы.

«Микроэлементы ускоряют развитие растений, процессы оплодотворения и плодообразования, синтез и передвижение углеводов, белковый и жировой обмен веществ и т.д. Поэтому надо внимательно изучать нуждаемость растений в каждом микроэlemente и оптимально ее удовлетворять. Следует помнить, что с повышением химизации земледелия значительно увеличивается урожай, а, следовательно, и вынос микроэлементов из почвы.

Необходимость в микроэlementах в значительной мере удовлетворяется при внесении навоза, содержащего почти все микроэлементы, а также некоторых минеральных удобрений, особенно сырых калийных солей, фосфоритной муки, томасшлака, золы» [Минеев, 2004].

Исследования о микроэlementах проводились многими отечественными учеными, среди которых А.П. Виноградов, В.И. Вернадский, В.А. Ковдой, а также академики К.К. Гедройц, В.И. Вернадский, Д.Н. Прянишников.

Они исследовали содержание микроэлементов в различных породах и почвах, выявляли закономерности миграции и накопления, а также влияние недостатка и избытка микроэлементов на процесс развития растений.

«Основными источниками микроэлементов для растений служат почва (непосредственно или косвенно) и почвенные воды. Распределение микроэлементов в системе почва-растение имеет зональную закономерность и зависит от многих факторов, в первую очередь, от материнской породы и

содержания гумуса. Продуктивность агроэкосистем, минеральная в определенной степени и биологическая полноценность урожая, определяется содержанием и подвижностью микроэлементов в почвах» [Школьник, 1974].

В 2008 году Матыченков доказал, что соединения кремния, содержащиеся в удобрениях и мелиорантах влияют на засухоустойчивость растений.

Известно, что кремний поступает в растения в виде аниона кремниевой кислоты (SiO_2^{3-}), молекул кислот $\text{Si}(\text{OH})_3$, $\text{Si}(\text{OH})_4$, различных эфиров [Новикова, Косякова, 2014]. Также фиксация кремния растениями может проходить через листовую поверхность в составе силиката калия или натрия. [Анищенко, Борздыко, Москаленк, Сковородникова, Прохоренко, 2017]. В растениях кремний откладывается особенно в эпидермальных клетках, образуя двойной кутикулярно-кремниевый слой (в первую очередь в листьях и корнях), а также клетках ксилемы, а его избыток трансформируется в различные виды фитоцитов [Осипова, Ниловская, Курносова, Быковская, 2015].

При предпосевной обработке семян соединениями кремния оказывали большее влияние на рост и развитие растения при орошении, чем при богарном земледелии в условиях дефицита влаги.

«Цинк в растениях входит в состав дыхательного фермента. Он способствует образованию витаминов и поглощению атмосферной углекислоты. Под действием цинка в растениях усиливается образование белков и ростовых веществ (ауксинов), а также повышается их морозо- и засухоустойчивость. Цинк участвует в водном обмене, в синтезе нуклеиновых кислот, повышает иммунитет растений. Цинк изменяет проницаемость мембран для калия и магния, участвует в структурной организации клеток и регуляции транспорта ионов, через клеточные

мембраны, влияет на поглощение аммонийного азота и обмена жиров» [Пахомова, Бунтукова, Абдуллазянова, 2010].

Цинк является необходимым для растения микроэлементом, поскольку влияет на формирование генеративных органов, принимает участие в углеводном и белковом обмене, окислительных процессах, входит в состав более чем 200 ферментов, участвует в синтезе, ДНК, РНК, хлорофилла. Цинк является одним из наиболее биологически доступных элементов: содержание подвижного цинка в почве, экстрагируемого разбавленными минеральными кислотами, может достигать 20–60%. При нехватке цинка прекращается образование семян, наблюдают недостаточное развитие листьев, возникает хлороз. Цинк стабилизирует клеточные компоненты и влияет на проницаемость мембран [Башкин, Касимов, 2004].

Агрофизические свойства почвы (рН, емкость катионного обмена, содержание органического вещества и др.) контролируют фитотоксичность цинка, а также ограничивает поступление тяжелых металлов в растение. Также фитотоксичность цинка зависит от видовых особенностей растения.

«Опасность цинка усиливается слабым выведением его из почвы (период полуочищения 70–510 лет), поэтому цинк, находящийся в почвах, в концентрациях, превышающих ПДК, можно отнести к тяжелым металлам.» [Анисимов, Санжарова, Анисимова, Гераськин, Дикарев, Фригидов, 2013; Арышева, Анисимов, Санжарова, 2013].

Внесение больших доз минеральных туков не гарантирует положительного баланса питательных веществ в почве.

В современных условиях сельскохозяйственного производства одной из главных задач является увеличение устойчивости зерновых, иных культур к разнообразным неблагоприятным внешним факторам, что определяет во многом получение стабильных урожаев. Последние десятилетия характеризуются повышением числа погодных аномалий, увеличением

аридизации климата непредсказуемостью погоды в вегетационные периоды, что приводит к значительным потерям урожайности сельскохозяйственных культур [Ниловская, 2009].

Выбор в качестве влияющих факторов, кроме классического микроэлемента – цинка, увеличивающий засухоустойчивость растений [Верниченко, 2002], для защиты от водного стресса ультрамикроэлемента селена связан с тем, что в последние годы обнаружен и широко обсуждается его протекторный эффект на растения при влиянии неблагоприятных условий внешней среды.

Показано, что микроэлементы селен и цинк увеличивали засухоустойчивость растений. Снижение потерь урожая зерновых от водного стресса в ходе обработки семян микроэлементами обуславливалось, в частности, более быстрым выходом их из угнетенного состояния после ранее перенесенной засухи, нормализацией азотного питания подопытных растений в ходе репарации [Верниченко, Осипова, Быковская, Яковлев, 2015].

Для успешной жизнедеятельности растений наравне с цинком по важности второе место отдают бору. Бор – это уникальный элемент, не относящийся к металлам, он необходим в течении всего вегетационного периода возделывания растения.

Бор участвует в транспорте углеводов, синтезе клеточных стенок. При оптимальном содержании в растении он повышает интенсивность фотосинтеза, активизирует деятельность ферментов, улучшает белковый, углеродный и нуклеиновый обмен, благотворно влияет на деление клеток. При этом доказано, что потребление бора однодольными растениями в несколько раз меньше, чем двудольными.

Хорошая обеспеченность почвы калием и фосфором повышает требовательность растений к наличию бора. При известковании кислых почв

уменьшается доступность бора в почве и как следствие затрудняется его поступление в растение.

Некоторые аспекты проникновения микроэлементов в клетку и их локализация обсуждены в статье Л.С. Строчковой (1990) что: «марганец способствует избирательному поглощению ионов из внешней среды. При его исключении повышается содержание ряда элементов. Марганец оказывает влияние на передвижение фосфора из стареющих листьев к молодым. Кобальт принимает участие в изменении проницаемости плазмолеммы, значительно улучшает поступление в растения азота и других элементов. Молибден повышает поглощение растениями фосфора за счет участия в метаболизме азота. Улучшает поступление азота также применение меди и бора.

«Водорастворимые соединения меди могут быть представлены солями минеральных кислот (азотной, соляной, серной) и комплексными солями органических кислот (уксусной, лимонной, янтарной).

Растворимые в воде соединения меди легко подвижные и могут вымываться из почвы. На степень подвижности меди в почве влияет кислая реакция почвенного раствора, малое содержание органических веществ и глинистой фракции. Процессу закрепления меди в почве способствует большое содержание органических веществ и карбонатов, щелочная реакция почвенного раствора, тонкий механический состав почвы с большим количеством илистой фракции. Наиболее чувствительны на медные удобрения злаковые культуры - пшеница, ячмень, овес, многие злаковые травы. От отсутствия меди в почве страдают и многие другие культуры - горох, вика, люпин, конопля, лен, свекла, овощи, плодовые насаждения и др. Дозы и способы применения медных удобрений определяются видом удобрения, особенностями культуры и другими условиями» [Минеев, 2004].

Медь влияет на работу К-Na-АТФ, способствует накоплению в растениях органических соединений фосфора. Поступление магния в растения повышается при достаточном обеспечении медью, цинком и бором».

Медь – участвует в азотном обмене, биосинтезе хлорофилла в растущем растительном организме, четкой фиксации молекулярного азота и способствует ускорению роста корневой системы, затормаживает процессы старения и отмирания корневых волосков, т.е. повышает поглотительную способность корневой системы, ускоряет заложение репродуктивных органов, синтез фенолов и триптофана [Ягодин, 2004].

По исследованиям В.Б. Ильина (2012) было установлено, что подвижными доступными растениями считаются водорастворимые соединения меди, находящиеся в обменно - сорбированном состоянии. Содержание их в почвах не превышает 1% общего ее количества.

Полученные величины относятся к физиологическому состоянию растений, поэтому экологическая составляющая, связанная с питанием животных растительной продукцией или с поступлением меди в организм человека [Цыгвинцев, Гончарова, Санжарова, Рачкова, 2016].

«Микроэлементы могут входить в состав разнообразных классов соединений - неорганических солей ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и т.д.), слабых кислот (H_2MoO_4 , H_3BO_3) или комплексных соединений с лигандами различного типа. Наиболее предпочтительными являются соединения последнего вида, т.к. они лучше усваиваются» [Носкова, Чернов, Мержа, 2010].

2. ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цель и задачи исследований

Целью исследования является изучение влияния макроудобрений и микроудобрения Полифид на урожайность и коэффициенты использования макроэлементов яровой пшеницы сорта Экада -109 в условиях ООО «Туган Як Агро» Кайбицкого муниципального района.

Для решения поставленной цели используются следующие задачи:

1. изучить влияние макроудобрений и предпосевной обработки семян яровой пшеницы «Экада 109» препаратом Полифид на химический состав;
 2. рассчитать хозяйственный вынос азота, фосфора, калия зерном и соломой;
 3. изучить влияние удобрений на урожайность и качество яровой пшеницы «Экада 109»;
 4. дать экономическую оценку влиянию макроудобрений и микроудобрения Полифид на урожай ячменя.
- 1.

2.2. Условия проведения опыта

Опыт был заложен в ООО «Туган Як Агро», который расположен в Кайбицком муниципальном районе.

Почва хозяйства представлена черноземом типичным тяжелосуглинистого гранулометрического состава и агрохимические показатели почвы представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1.

Агрохимические показатели почвы ООО «Туган Як Агро» в 2018 году

Показатели	2018 год
Гумус, %	7,8
Гидролитическая кислотность, м моль./100г почвы	0,9
рН солевой вытяжки	5,9
P ₂ O ₅ , мг/кг почвы по Чирикову	173
K ₂ O, мк/кг почвы по Чирикову	185
Подвижный бор, мг/кг почвы	0,30
Подвижный цинк, мг/кг почвы	0,70
Подвижный марганец, мг/кг почвы	58,0
Подвижная медь, мг/кг почвы	3,8
Подвижный молибден, мг/кг почвы	0,30

2.3. Схема опыта

Изучение влияния предпосевной обработки препаратом Полифид на урожайность яровой пшеницы сорта «Экада -109» проводилось в звене севооборота после гороха.

Схема опыта:

1. Контроль
2. $N_{45}P_{50}K_{50}$ - Фон
3. Фон + Полифид – 2 л/т
4. Фон + Полифид – 3 л/т

Повторность опыта 4-х кратное, расположение делянок последовательное. Размер учетной площади $10m^2$, общей- $15m^2$. Основные удобрения вносились из средних условий влагообеспеченности расчетно-балансовым методом. Их дозы определялись для получения 3,0т/га урожая яровой пшеницы «Экада-109».

В качестве микроэлементов использовали препарат Полифид с нормой расхода на обработку 1 тонну семян 2 и 3 литра. Семена обрабатывались в день посева над навесами.

Обработку зяби с лущением стерни в декаде августа. Под яровую пшеницу в 2018 году было внесено $N_{45}P_{50}K_{50}$. В опыте использовались аммиачная селитра, аммофос, хлористый калий мелкокристаллический. Все удобрения вносились вручную под предпосевную культивацию.

Посев проводили предпосевной культивации в дни сева зерновых инкрустированными семенами класса, обработанными препаратом Полифид, на 4-5см сеялкой СН-16, на МТЗ-80. высева 6 млн. семян на 1 гектар.

Уход за проводился в с прогрессивной технологии яровой пшеницы: после посева; боронование до всходов; посевов Пума - — 1-1,5 л/га; против злаковой тли, и применялся БИ-58 (40% к.э.) 0,7-1,0 кг препарата на 1 гектар;

ржавчины, мучнистой росы — (20% с.п.) 0,5 кг/га или ТИЛТ-250 - 0,4 кг/га и циниб (80% с.п.) - 3 кг/га. опытов проводилась в фазу спелости САМПО-500.

В хозяйстве используется сорт яровой пшеницы «Экада-109». Сорт создан по программе экологической селекции «Экада» при участии ГНУ ТАТАРСКИЙ НИИСХ, ГНУ УЛЬЯНОВСКИЙ НИИСХ, ГНУ БАШКИРСКИЙ НИИСХ, ГНУ ПЕНЗЕНСКИЙ НИИСХ, ГНУ САМАРСКИЙ НИИСХ ИМ. Н.М. ТУЛАЙКОВА., КРЕСТЬЯНСКОЕ ХОЗЯЙСТВО 'ФИТОН ДУЭТ'. Сорт был получен при скрещивании: 512-95 x Харьковская и относится к разновидности лютесценс. Это среднеспелый сорт, вегетационный период которого составляет 74-89 дней и созревает одновременно с сортами Симбирцит и Прохоровка.

Куст полупрямостоячий, растение среднерослое. Имеет восковой налет на колосе и на верхнем междоузлии соломины сильный, на влагалище флагового листа очень сильный. Колос цилиндрический, средней плотности, белый с короткими - средней длины остевидными отростками на конце. Плечо скошенное - закругленное, средней ширины. Зубец слегка изогнут, короткий. Зерновка окрашенная.

Масса 1000 зерен 32-46 г. К основным достоинствам сорта Экада 109 можно отнести его высокоурожайность. Средняя урожайность в Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Средневолжском и Уральском регионах составила 36,7; 26,1; 25,7 и 19,8 ц/га соответственно. В Нижегородской области и Республике Марий Эл прибавка к стандарту Симбирцит составила 2,6 и 2,4 ц/га при урожайности 40,3 и 31,4 ц/га. В Белгородской области при урожайности 25,9 ц/га прибавка к стандарту Прохоровка составила 5,3 ц/га. В лесостепных зонах Республики Башкортостан прибавка к стандарту Омская 35 составила 4,2 ц/га при урожайности 26,1 ц/га. Максимальная урожайность 69,4 ц/га получена в 2011 г. в Свердловской области.

Сорт устойчив к полеганию на уровне стандартных сортов, средnezасухоустойчив. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница. Устойчив к септориозу; умеренно устойчив к твердой головне и бурой

ржавчине; умеренно восприимчив к мучнистой росе. Сорт конкурентоспособен.

Для инкрустации семян использовалось растворимое комплексное удобрение «Полифид».

Питательный комплекс отличается от аналогов более высокой степенью химической чистоты, растворимости и стабильности всех компонентов, отсутствием вредных и балластных веществ. У Полифида более качественный состав хелатов - лучшие технические возможности производства, что является решающим фактором эффективности листовых подкормок. Это очень важно для открытого грунта, где pH не контролируется, питательный раствор не защищен от света. Степень растворимости у Полифидов составляет до 50 г в 100 мл воды.

Листовая подкормка Полифидами содержащие все необходимые для активизации процессов жизнедеятельности клеток макро-мезо - и микроэлементы, позволяет в самый короткий срок, снять дефицит элементов питания, так как облегченное проникновение растворов солей через ткани листьев быстро активизируют жизненно важные функции растений: фотосинтез и дыхание. При этом элементы питания попадают в надземную часть растений, где наиболее интенсивно протекают физиологические процессы и чаще всего наблюдается нехватка питательных веществ. Этот путь доставки питания в десятки раз быстрее - питания через корневую систему, конечно, при ограниченности объема поглощения. Приведенные выше факторы объясняют, как относительно небольшое количество питательных элементов, внесенных с листовой подкормкой обеспечивает значительный прирост урожая и улучшение его качества. Питание через лист, значительно снижает расходы на минеральные удобрения и в тоже время повышает их эффективность при сочетании.

Для стимулирования всхожести и энергии прорастания семян, быстрого развития корневой системы, усиления сопротивляемости растений болезням и неблагоприятным погодным условиям.

Таблица 2.2.

Содержание макро- мезо- и микроэлементов в Полифиде

	Полифид зерновой 21-11-21
N:	21
N-NO ₃	6
N-NH ₄	2
N-NH ₂	13
P ₂ O ₅	11
K ₂ O	21
MgO	2
SO ₂	3,9
B	0,02
Fe	0,1
Mn	0,05
Cu	0,011
Zn	0,015
Mo	0,007

2.4. Наблюдения, анализы и учет

На опытах осуществлялись следующие сопутствующие наблюдения и исследования:

1. При $t=105^{\circ}\text{C}$ в течение 6 часов до постоянного веса высушиванием анализируемого материала (части растений) в шкафу определяем сухого вещества.
2. Содержание гумуса определяли по Тюрину; обменной кислотности по методу ЦИНАО, содержание общего азота по Кьельдалю, подвижных форм фосфора и калия определяются по Чирикову (фосфора с использованием фотоэлектроколориметра, калия - пламенного фотометра), содержания бора, кобальта, марганца, меди, молибдена, цинка (по Пейве и Ринькису) химическим методом.
3. Анализ растений. Определение общего азота в растениях по методу Кьельдаля. Общего фосфора с применением аскорбиновой кислоты по Мерфи и Райли. Определение общего калия в растениях пламенно-фотометрическим методом.
4. Определение коэффициентов использования основных элементов питания из удобрений разностным методом по формуле:

$$\text{КИУ} = (A - B) : D \times 100$$

КИУ – коэффициент использования элементов питания растением из удобрений, %

A – количество элемента, поглощенного культурой на удобренном варианте (общий вынос).

B – вынос элемента урожаем на варианте, где он не вносился, кг/га.

D - количество элемента внесенного в почву с удобрением, кг/га.

Фенологические наблюдения за растениями проводились в течение вегетации. В растениях определяли следующее:

5. Анализ структуры урожая проводился методом индивидуального анализа растений пробных снопов. Отбор растений проводился за день до уборки по 111 см в трех местах по диагонали делянки всех повторностей.

6. По соответствующим ГОСТам определяли физические и технологические качества зерна: влажность определяли по ГОСТу 13586.5-2015, масса 1000 зерен по ГОСТу 10842-89., натуру определяли на пурке с падающим грузом по ГОСТу 10840-64.

7. Определение гидротермического коэффициента (ГТК) по формуле:

$$ГТК = \frac{S_o}{S_t} \times 10 ;$$

S_o – сумма осадков за период с температурой воздуха выше 10^0C , мм;

S_t – сумма температур за тот же период.

8. В условиях сельскохозяйственной предприятия ООО «Туган Як Агро» проводился анализ экономической эффективности применения комплексного удобрения «Полифид» в соответствии с методическими указаниями ВИУА на основе конкретных производственных затрат.

9. Статистическая обработка результатов опыта проводилась по Б. А. Доспехову (1985).

2.5 Метеорологические условия

Республика Татарстан расположена на восточной части РФ. Территория республики характеризуется умеренно-континентальным климатом с недостаточным увлажнением.

Таблица 2.3.

Метеорологические условия за 2018 год в Кайбицком муниципальном районе

Месяц, декада	Температура воздуха, °С		Осадки, мм	
	норма	фактическая	норма	фактическая
Май				
I		+11,9		9,3
II		+17,7		1,0
III		+13,7		11,5
За месяц	+12,1	+14,4	39	21,8
Июнь				
I		+11,7		21,8
II		+15,7		4,6
III		+23,3		8,0
За месяц	+16,7	+16,9	56	34,4
Июль				
I		+23,3		3,8
II		+21,8		52,0
III		+21,9		0
За месяц	+19,0	+22,3	59	55,8
Август				
I		+21,1		18,3
II		+19,7		3,3
III		+18,7		3,5
За месяц	+17,0	+19,8	53	25,1
Сентябрь				
I		+16,6		3,3
II		+14,2		9,6
III		+11,5		12,6
За месяц	+10,6	+14,1	50	25,5
За май-сентябрь	+15,1	+17,5	257	162,6

Показатель суммы активных температур (СЭТ), впервые предложенный Т.Г. Селяниновым используются для характеристики теплового режима воздуха в течение вегетационного периода, с целью оценки тепловых

ресурсов. Суммы эффективных температур представляют собой сумму средних суточных температур, отсчитанных от биологического минимума, при котором развиваются растения.

В среднем за вегетацию 2018 года сумма среднесуточных температур были выше среднемноголетних показателей, благодаря повышению теплового режима начиная с мая месяца (табл. 2.4.). Средняя многолетняя сумма эффективных температур в мае месяце составляла 375, то в 2018 году она составила 446. Такая же закономерность наблюдается с июня, июле и августе, что отрицательно сказалось на урожайности яровой пшеницы.

Таблица 2.4.

Сумма эффективных температур

Год	Месяц				Сумма за вегетацию
	V	VI	VII	VII I	
2018	446	507	691	614	2258
средняя многолетняя	375	501	589	527	1992

Формирование урожая полевых культур невозможно без достаточной влагообеспеченности, поэтому атмосферные осадки является одним из главных агроклиматических факторов, влияющих на продуктивность растений, характеристика которых за вегетацию показана в таблице 2.5. В среднем за вегетацию сумма осадков были значительно ниже среднемноголетних показателей в 1,5 раза по сравнению с многолетними данными.

Таблица 2.5.

Количество осадков по вегетации яровой пшеницы в Кайбицком районе, мм

Год	Месяц				Сумма осадков
	V	VI	VII	VIII	
2018	21,8	34,4	55,8	25,1	137,1
средняя многолетняя	39,0	56,0	59,0	53,0	207,0

Для комплексной оценки агроклиматических ресурсов по влагообеспеченности растений с учетом теплового режима воздуха в течение вегетационного периода наиболее распространен гидротермический коэффициент (ГТК), предложенный Г.Т. Селяниновым. Для расчета этого показателя необходимы сумма среднесуточных температур (или сумма эффективных температур) и сумма осадков за определяемый промежуток времени. В целом за вегетацию яровой пшеницы данные по ГТК за различные месяцы вегетационного периода и представлены в таблице 2.6.

Данные по ГТК за различные месяцы вегетационного периода свидетельствуют, что метеоусловия можно было характеризовать как засушливые в течение всего вегетационного периода 2018 года.

В мае 2018 года гидротермический коэффициент составил 0,49, в июне 0,68, в июле 0,81, в августе 0,41 и 0,61 за вегетацию. Средние многолетние соответственно 1,04, 1,18, 1,00, 1,00 и 1,04 за вегетацию.

Таблица 2.6.

Гидротермический коэффициент в ООО «Туган Як Агро» Кайбицкого района

Год	Месяц				За вегетацию
	V	VI	VII	VIII	
2018	0,49	0,68	0,81	0,41	0,61
средняя многолетняя	1,04	1,18	1,00	1,00	1,04

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Урожайность и структура яровой пшеницы

Величина и структура урожая во многом зависят не только от сортовых особенностей, но также и от множества факторов, одним из которых являются погодные условия. 2018 год в Кайбицком муниципальном районе характеризовался засухой в течении всего вегетационного периода яровой пшеницы, что не могло положительно сказаться на структуре и величине урожая возделываемой культуры.

Из нехватки влаги, растения пшеницы не смогли увеличить продуктивную кустистость и на контрольном варианте она составила 1,0. На варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ (фон) и на вариантах с предпосевной обработкой семян комплексным удобрением Полифид 2 л/т и 3 л/т продуктивная кустистость составила 1,01 (табл. 3.1).

Количество растений на варианте без применения удобрений составило 275 штук на m^2 , максимальное количество растений и продуктивных стеблей было 343 штук на m^2 на варианте фон + Полифид 3 л/т. Предпосевная обработка семян комплексным микроудобрением Полифид увеличило количество также и массу тысячи зерен.

Если на варианте без применения удобрения масса тысячи зерен составило 35, 3 г, то внесение азота, фосфора и калия увеличило массу тысячи зерен до 38, 2 г.

Предпосевная обработка семян увеличило массу тысячи зерен и максимально он был на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т и составил 40,0 г.

Таблица 3.1

Влияние удобрения «Полифид» на продуктивность яровой пшеницы, 2018 г.

Варианты опыта	Контроль (без удобрений)	$N_{45}P_{50}K_{50}$ - Фон	$N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 2 л/т	$N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т
Кустистость продуктивная	1,00	1,01	1,01	1,01
Количество растений, шт/м ²	275	310	328	340
Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	275	313	331	343
Масса тысячи зерен, г	35,3	38,2	39,5	40,0

Таблица 3.2

Влияние макроудобрений и микроудобрения «Полифид» на урожайность зерна яровой пшеницы «Экада-109», 2018 г.

Варианты опыта	Урожайность зерна, т/га	Прибавка урожая зерна по отношению к фону	
		т/га	%
Контроль (без удобрений)	1,70	- 0,26	-
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	1,96	-	-
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	2,07	0,11	5,6
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	2,09	0,13	6,6
НСР ₀₅	0,10		

На варианте без внесения удобрений, урожайность яровой пшеницы составила 1,70 т/га. Внесенные макроудобрения повысили урожайность и на N₄₅P₅₀K₅₀ (фон) она составила 1,96 т/га.

Предпосевная обработка семян Полифидом 2 л/т повысило урожай зерна яровой пшеницы до 2,07 т/га. Что дало прибавку урожая 5,6% по сравнению с фоном.

Максимальная урожайность зерна яровой пшеницы сорта «Экада 109» была на варианте с предпосевной обработкой семян Полифидом 3 л/т и составило 2,09 тонн с гектара, что дало прибавку урожая по сравнению с фоном 0,13 т/га, что составило 6,6%.

Влияние удобрения «Полифид» на урожайность соломы яровой
пшеницы «Экада-109», 2018 г.

Варианты опыта	Урожайность соломы т/ га	Прибавка урожая соломы по отношению к фону, т/га
Контроль (без удобрений)	1,70	- 0,28
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	1,98	-
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	2,09	0,11
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	2,11	0,13

Предпосевная обработка семян комплексным удобрением Полифид влияло также и на урожайность соломы яровой пшеницы.

На варианте без применения удобрений, урожай соломы составил 1,70 т/га.

Внесение макроудобрений повысило урожайность соломы и на варианте N₄₅P₅₀K₅₀ составила 1,98 т/га.

Предпосевная обработка семян комплексным микроудобрением Полифид 2 л/т и 3 л/т повысили урожайность соломы и максимально он был на варианте Полифид 3 л/т 2,11 т/га, что дало прибавку урожая соломы к фону 0,13 т/га.

3.2. Изменения химического состава урожая яровой пшеницы под влиянием макроудобрений и микроудобрения Полифид

Таблица 3.4.

Химический состав зерна яровой пшеницы сорта Экада-109, 2018 г

Варианты опыта	Содержание основных макроэлементов в зерне, % на сухое вещество		
	азот	фосфор	калий
Контроль (без удобрений)	2,25	0,72	0,50
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	2,53	0,65	0,73
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	2,55	0,64	0,76
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	2,57	0,64	0,74

На варианте без применения удобрений содержание азота составило 2,25%. Внесенные макроудобрения повысили содержание азота до 2,53%, а предпосевная обработка зерна яровой пшеницы микроудобрением Полифид повысило этот показатель и максимальным содержанием азота было на варианте N₄₅P₅₀K₅₀ + Полифид 3 л/т – 2,57%.

Содержание фосфора было максимальным на варианте без применения удобрений и составило 0,72 %. Внесенные макроудобрения и предпосевная обработка семян микроудобрением Полифид не изменило содержание фосфора, и оно варьировало от 0,64 % до 0,65%.

Максимальное содержание калия на варианте с применением удобрений N₄₅P₅₀K₅₀ + Полифид 2 л/т составило 0,76 %. На варианте без применения удобрений содержание калия составило 0,5 %. А на варианте фон и обработка семян Полифидом 3 л/т содержание калия было практически одинаковым.

Таблица 3.5.

Химический состав соломы яровой пшеницы сорта Экада-109, 2018 г

Варианты опыта	Содержание основных макроэлементов в зерне, % на сухое вещество		
	азот	фосфор	калий
Контроль (без удобрений)	0,51	0,28	0,65
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	0,78	0,31	1,15
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	0,64	0,29	1,12
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	0,63	0,30	1,13

Внесенные удобрения изменили химический состав соломы (табл. 3.5.).

На варианте без удобрений содержание азота в соломе составило 0,51%. Внесенные удобрения и предпосевная обработка семян микроудобрением Полифид увеличили содержание азота. Максимальное содержание азота мы наблюдаем на варианте с применением макроудобрений. Содержание азота на этом варианте N₄₅P₅₀K₅₀ составило 0,78 %.

На варианте без применения удобрений содержание азота было минимальным и составило 0,51%. Содержание азота на вариантах с предпосевной обработкой семян Полифидом было практически одинаковым.

Изменилось также и содержание фосфора в соломе яровой пшеницы. Содержание фосфора варьировало от 0,28 % до 0,31 %. Максимальным содержанием фосфора было на варианте с применением макроудобрений – 0,31 % и минимальным на варианте контроль – 0,28 %.

Содержание калия в соломе изменялось в зависимости от внесенных макроудобрений и предпосевной обработки семян Полифидом. На варианте без удобрений содержание калия составило 0,65 %, а на вариантах с применением макроудобрений и предпосевной обработки семян содержание

калия варьировало от 1,12 до 1,15 %. Максимальным он был на варианте с применением азотных, фосфорных и калийных удобрений и составил 1,15 %.

3.3. Использование основных макроэлементов урожаем яровой пшеницы

Вынос элементов питания из почв – это количество элементов питания, отчуждаемые из почвы урожаем основной и побочной продукции на единицу площади. В хозяйственный вынос не включается питательный элемент отчуждаемые корневой системой. Хозяйственный вынос выражается в кг\га (Ягодин, 2004).

Таблица 3.6

Вынос макроэлементов зерном яровой пшеницы сорта Экада-109, 2018 г.

Варианты опыта	Вынос зерном, кг\га		
	азот	фосфор	калий
Контроль (без удобрений)	38,2	12,2	8,5
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	49,6	12,7	14,3
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	52,8	13,2	15,7
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	53,7	13,3	15,5

Внесенные макроудобрения и Полифид изменили хозяйственный вынос с зерном яровой пшеницы (табл. 3.6).

На варианте без удобрений вынос азота составил 38,2 кг/га. Макроудобрения увеличили вынос азота до 49,6 кг/га.

Предпосевная обработка семян повысило вынос азота урожаем зерна яровой пшеницы и максимальный вынос азота мы наблюдаем на варианте N₄₅P₅₀K₅₀ + Полифид 3 л/т и составил 53,7 кг/га.

Вынос фосфора на варианте без удобрений был незначительно меньше, чем на варианте с применением макроудобрений (фон) и составил 12,7 кг/га, на контроле 12,2 кг/га.

Предпосевная обработка семян увеличила вынос фосфора, и он был практически одинаковым на вариантах с расходом Полифида 2 и 3 л/т семян.

Вынос калия урожаем зерна яровой пшеницы был максимальным на вариантах с предпосевной обработкой семян 2 л/т и составил 15,7 кг/га и минимальным на варианте контроль – 8,5 кг/га.

Таблица 3.7

Вынос макроэлементов соломой яровой пшеницы сорта Экада-109, 2018 г.

Варианты опыта	Вынос соломой, кг\га		
	азот	фосфор	калий
Контроль (без удобрений)	8,8	4,8	11,0
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	15,4	6,1	22,8
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	13,4	6,1	23,4
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	13,3	6,3	23,8

Вынос азота соломой яровой пшеницы варьировал от 8,8 кг/га до 15,4 кг/га. Максимальный вынос азота как видно из таблицы 3.7 был на варианте при внесении макроудобрений N₄₅P₅₀K₅₀ и составил 15,4 кг/га. Минимальный вынос азота соломой яровой пшеницы на варианте без удобрений – 8,8 кг/га.

Предпосевная обработка семян Полифидом не увеличило вынос азота в соломе яровой пшеницы и он составил около 13,3 кг/га.

Данные таблицы 3.7 показывают, что вынос фосфора соломой яровой пшеницы на вариантах с применением макроудобрений и микроудобрения Полифид был одинаковым. А минимальный вынос фосфора соломой яровой пшеницы на варианте без удобрений – 4,8 кг/га.

Предпосевная обработка семян Полифидом не изменило вынос калия соломой. Максимальный вынос калия соломой яровой пшеницы мы наблюдаем на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т – 23,8 кг/га. На варианте без применения удобрений вынос калия соломой составил 11 кг/га.

Таблица 3.8

Хозяйственный вынос яровой пшеницы сорта Экада-109, 2018 г.

Варианты опыта	Хозяйственный вынос, кг\га		
	азот	фосфор	калий
Контроль (без удобрений)	47,0	17,0	19,5
$N_{45}P_{50}K_{50}$ - Фон	65,0	18,8	37,8
$N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 2 л/т	66,2	19,3	39,1
$N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т	67,0	19,6	39,3

Общий вынос азота, фосфора и калия при внесении макроудобрений и предпосевной обработки семян комплексным удобрением Полифид увеличил хозяйственный вынос азота, фосфора и калия (табл. 3.8).

Максимальный вынос азота был на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т – 67 кг/га, на варианте без удобрения вынос азота был на 30% ниже.

Вынос фосфора по сравнению с фоном ($N_{45}P_{50}K_{50}$) на вариантах с применением предпосевной обработки семян был выше на 5,8 %.

А общий вынос калия на вариантах с предпосевной обработкой семян Полифидом был выше в 2 раза по сравнению с контролем.

Коэффициенты использования питательных веществ удобрений – это отношение количества питательного вещества (элемента) усвоенного урожаем из удобрений к его общему количеству, внесенному в почву и выражается он в процентах или в долях от единицы (Ягодин).

Таблица 3.9

Коэффициенты использования основных макроэлементов яровой пшеницы сорта Экада-109, 2018 г.

Варианты опыта	Коэффициенты использования, %		
	азот	фосфор	калий
Контроль (без удобрений)	-	-	-
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	41,0	4,0	37
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	43,0	5,0	39
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	44,0	5,0	40

В связи с погодными условиями гидротермический коэффициент был в 2018 году 0,61 (среднепогодное 1,04), то коэффициенты использования азота, фосфора и калия из почвы были низкими.

Если на варианте фон коэффициент использования азота составил 41%, то на варианте с применением макроудобрений и предпосевной обработки семян микроудобрением Полифид 3 л/т коэффициент использования был максимальным и составил 44%.

Коэффициент использования фосфора из внесенных удобрений и предпосевной обработки семян не изменился, колебался от 4 % до 5 %.

Такая же закономерность наблюдается и в отношении коэффициента использования калия. Если на варианте фон (N₄₅P₅₀K₅₀) коэффициент использования составил 37 %, то предпосевная обработка семян N₄₅P₅₀K₅₀ + Полифид 3 л/т увеличило коэффициент использования калия до 40 %.

3.4. Технологические показатели качества зерна яровой пшеницы

Содержание белка – показатель мукомольных и хлебопекарных свойств пшеницы, оно связано с количеством и качеством клейковины и стекловидностью.

Внесенные удобрения увеличили содержание сырого белка (табл. 3.10). Если на варианте без применения удобрений содержание сырого белка составило 14,1 %, то внесенные макроудобрения ($N_{45}P_{50}K_{50}$) и предпосевная обработка семян комплексным удобрением Полифид 2 и 3 л/т семян увеличили содержание сырого белка. И максимальным содержание сырого белка был на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т – 16,1%.

Внесённые удобрения увеличили и сбор сырого белка. Максимальным сбор сырого белка был на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т – 344 кг/га, на варианте без применения удобрений 240 кг/га.

Предпосевная обработка семян комплексным удобрением в дозе 2 и 3 л/т увеличили массовую долю клейковины от 33,8 до 34,1% на фоне – 33,2%.

Стекловидность – это один из важных показателей качества зерна пшеницы, характеризующий структурой внутренних тканей крахмал-белок. Чем больше стекловидность, тем прочнее связь крахмал-белок.

Увеличилось по сравнению с контролем и стекловидность. На вариантах с удобрениями она колебалась от 84 до 86%.

При оценке выравненности семян используют показатель натуры. На вариантах с применением удобрений натура колебалась от 735 до 744 г/л. А на вариантах без применения удобрений натура была максимальной и составила 750 г/л.

Таблица 3.10

Влияние комплексного удобрения Полифид на качественные показатели яровой пшеницы Экада-109, 2018 г.

Варианты опыта	Сырой белок, %	Сбор сырого белка, кг\га	Масса 1000 зерен, г	Массовая доля клейковины, %	ИДК	Группа качества клейковины	Стекловидность, %	Натура, г/л
Контроль (без удобрений)	14,1	240	35,3	28,7	68,4	II	82	750
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	15,8	310	38,2	33,2	69,2	II	84	744
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	15,9	329	39,5	33,8	69,7	II	86	739
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т	16,1	344	40,0	34,1	69,8	II	86	735

3.5. Экономическая эффективность применения удобрения

Полифид

Экономическая эффективность – это показатель, который характеризуется соотношением полученных результатов производства и и затрат, и средств труда [1].

Экономическая эффективность была рассчитана по технологической карт и представлена в таблице 3.11.

Внесенные макроудобрения и предпосевная обработка семян комплексным удобрением Полифид понизило себестоимость одной тонны зерна. И на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т себестоимость одной тонны зерна была минимальна и составила 7959 рублей, на варианте фон – 8074 рубля. Максимальная себестоимость одной тонны зерна была на варианте без удобрений и составило 8608 рублей.

Чистый доход с одного гектара был на варианте без удобрений - 2365 рублей, на фоне – 3775 рублей, и максимальным он был на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т – 4265 рублей.

Рассчитываемый показатель, показывающий на сколько правильно и результативно были потрачены ресурсы – это рентабельность. Для определения уровня рентабельности полученной продукции необходимо разделить прибыль от продукции на ее себестоимость [1].

Уровень рентабельности на вариантах с применением макроудобрений и предпосевной обработки семян варьировал от 24 до 26%, а на варианте без удобрений составил 16%.

Показатели	Единица измерения	Варианты			
		Контроль (без удобрений)	N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/т	N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/т
Урожайность	т/га	1,70	1,96	2,07	2,09
Стоимость продукции зерна	руб.	17000	19600	20700	20900
Всего затрат на 1га	руб.	14635	15825	16602	16635
Себестоимость 1т зерна	руб.	8608	8074	8020	7959
Чистый доход с 1га	руб.	2365	3775	4098	4265
Уровень рентабельности	%	16	24	25	26

Таблица 3.11 Экономическая эффективность применения удобрения «Полифид», 2018г.

*закупочная цена 1 тонны яровой пшеницы в 2018 году – 10 000 руб.

ВЫВОДЫ

По данным проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы.

На выщелочном черноземе, характеризующимся средним содержанием гумуса, высоким содержанием подвижного фосфора и калия, низким бором, низким кобальтом, средним марганцем, средним медью, низким молибденом и средним цинком, предпосевная обработка семян комплексным удобрением Полифид в норме 2 и 3 л/т оказывает положительное влияние на рост, продуктивность и качество зерна яровой пшеницы «Экада-109».

1. Получена достоверная прибавка урожая яровой пшеницы в условиях 2018 года на всех вариантах, где вносились макроудобрения и проводилась предпосевная обработка семян в норме 2 и 3 л/т комплексным удобрением Полифид. Наибольшая урожайность была получена на варианте $N_{45}P_{50}K_{50}$ + Полифид 3 л/т – 2,09 т/га.

Внесение макроудобрений и предпосевная обработка семян яровой пшеницы комплексным удобрением Полифид способствовала:

2. Изменению содержания в зерне и соломе яровой пшеницы азота, фосфора и калия;

3. Повышению хозяйственного выноса азота, фосфора и калия при предпосевной обработке семян в дозе 3 л/т составило 67,0 азота; 19,6 фосфора; 39,3 калия;

4. Улучшению качества зерна яровой пшеницы на варианте с нормой комплексного удобрения 3л/т Полифид, за счет повышения сбора белка с 1га, увеличению массы 1000 семян, а также изменению натуры зерна.

5. Уровень рентабельности применения макроудобрений и предпосевной обработки семян был выше на варианте с нормой расхода комплексного удобрения Полифид - 3 л/т и составил 26%, фоне – 24% (а на контроле составляет 16%).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В настоящее время сельское хозяйство в целом и растениеводство в частности невозможно представить без различных агрохимикатов. Их применение оказывает довольно активное влияние на агроценоз в целом.

Главная роль в агроценозе принадлежит почве, так как на неё приходится основное воздействие агрохимических веществ. Они могут оказывать на нее следующее влияние: менять кислотность среды, агрофизические свойства почвы и ее биологическую и ферментативную активность. Способствовать или препятствовать химическому поглощению биогенных и тактических элементов; усиливать минерализацию гумуса или способствовать его синтезу. Влиять на состав и способность поглощать питательные вещества растениями. [Банников, 1999].

Нарушение технологий, использование туков неудовлетворительного качества, нарушение технологии при создании минеральных удобрений – все это может отрицательно сказаться на окружающей среде. В настоящее время все больше хозяйств вносят высокие дозы минеральных удобрений, что способствуют увеличению негативного воздействия на почву.

Для сохранения чистоты окружающей среды и уменьшения загрязнений, стоит точно определять количество внесенного действующего вещества для получения заданной продукции с учетом агрохимических характеристик почв хозяйства.

Оптимизация состава применяемых удобрений для различных почв, позволяет избежать накопления токсичных соединений в продукции растениеводства.

Применение комплексного удобрения Полифида способствуют более эффективному использованию макроэлементов из почвы и удобрений, что снижает их применяемое количество.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова З.В. Череззерница пшеницы / З.В. Абрамова // Сельское хозяйство Казахстана. - 1962. - № 3. - С. 47.
2. АгроНовости, Закупочные цены на яровую пшеницу, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro-bursa.ru>.
3. Алексеев А.М. Физиологические основы влияния засухи на растение / А.М. Алексеев // Ученые записки Казанского ун-та. - Т. 97. - Кн. 5-6. - Вып. № 4. - 1937.
4. Алексахин Р.М., Фесенко С.В., Гераськин С.А. Методика оценки экологических последствий техногенного загрязнения агроэкосистем. М.: Изд-во МГУ, 2004. 206 с.
5. Алферьев С.П., Павлова Г.С., Федотов А.В., Жукова О.И., Жуковина В.Е. Поддержка обеспечения сельского хозяйства минеральными удобрениями // Техника и оборудование для села. 2011. № 7 (169). С. 10-14.
6. Амиров М.Ф. Яровая твердая пшеница в лесостепи Поволжья / М.Ф. Амиров, А.М. Амиров. – Казань: изд-во «Бриг», 2018 – 290 с.
7. Анисимов В.С., Санжарова Н.И., Анисимова Л.Н., Гераськин С.А., Дикарев Д.В., Фригидова Л.М., Фригидов Р.А., Белова Н.В. Оценка миграционной способности в системе почва–растение и фитотоксичности Zn // Агрохимия. 2013. № 1. С. 64–74.
8. Анищенко Л.Н., Борздыко Е.В., Москаленко И.В., Сковородникова Н.А., Лось С.Л., Прохоренко Ф.В. Влияние аморфного диоксида кремния на ростовые и биохимические показатели культурных растений на ранних стадиях онтогенеза // Успехи современного естествознания. 2017. № 3. С. 40-45.
9. Арышева С.П., Анисимов В.С., Санжарова Н.И. Изучение миграционной способности Рb в системе почва–растение и его фитотоксичность в почвах разного типа // Агрохимия. 2013. № 1. С. 85–94.

10. Бараев А.И. Яровая пшеница/ А.И. Бараев [и др.]. – М.: Колос, 1978. – 429 с.
11. Банников А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды. /А.Г.Банников, А.К.Рустамов, А.А.Вакулин – М.: Колос, 1999. – 304 с.
12. Башкин В.Н., Касимов Н.С. Биогеохимия. М.: Научный мир, 2004. 648 с.
13. Велюханов И.В. Эффективность подкормки посевов ячменя азотными удобрениями // Вятская государственная сельскохозяйственная академия (Киров). – 2018. С. 59-62
14. Верниченко И.В. Ассимиляция различных форм азота растениями и роль микроэлементов: Дис. ... д-ра биол. наук. М., 2002. 124 с.
15. Гайсин И.А. Полифункциональные хелатные микроудобрения / И.А. Гайсин, Ф.А. Хисамеева – Монография. – Казань: Издательский дом «Меддок», 2007. – 230 с.
16. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости/ П.А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 280 с.
17. Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/> (дата обращения 15.05.2018).
18. ГОСТ 10840-64. Методы определения натуры зерна. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 3 – 5.
19. ГОСТ 10842-89. Методы определения массы 1000 зерен. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 7 - 9.
20. ГОСТ 10968-88. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 43 – 47.
21. ГОСТ 10987-76. Методы определения стекловидности . – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 48 – 52.
22. ГОСТ 13586.1 – 86. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 71 – 76.

23. Гущин И.В. Изучение засухоустойчивости сортов пшениц: Науч. отчет Краснокутской гос. селекц. станции за 1941-1943 гг. / И.В. Гущин. - М.: Сельхозгиз, 1947. – 108 с.
24. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985.- 351 с.
25. Дояренко А.Г. Факторы жизни растений/ А.Г. Дояренко. – М.: Колос, 1963. – 280 с.
26. Завалин А.А., Алметов Н.С., Бердников В.В., Благовещенская Г.Г. Эффективность применения биопрепаратов в севообороте // Агрохимия. 2010. № 6. – С. 28–37.
27. Зыкин В.А. Экология пшеницы: монография / В.А. Зыкин, В.П. Шаманин, И.А. Белан. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2000. – 124 с.
28. Иванов Л.А., Завалин А.А., Карпухин А.И., Яковлева Н.Н., Дворникова Н.В. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия: инструктивно-метод. изд. М.: Росинфомагротех, 2010. 464 с.
29. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение. Новосибирск: Изд-во АН СО РАН, 2012. 220 с.
30. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение. М.:Колос, 2010. 687 с.
31. Коданев И.М. Повышение качества зерна./ И.М.Коданёв - М.: Колос, 1976.- 304 с.
32. Максимов Н.А. Подавление ростовых процессов как основная причина снижения урожая при засухе / Н.А. Максимов // Усп. соврем. биологии. - 1939.- Т. 2. - Вып. 1.- С. 124-136.
33. Макаров В.И. Особенности расчета нормативов выноса элементов питания зерновыми культурами // Вестн. АлтайГАУ. 2014. № 5 (115). С. 9–13

34. Макарова О.В., Гаспарян С. В.К вопросу об эффективной организации обеспечения минеральными удобрениями при производстве зерновых культур // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 4. С. 83-87.
35. Матыченков В.В. Роль подвижных соединений кремния в растениях и системе почва–растение: Автореф. дис.д-ра биол. наук. Пушкино, 2008. 32 с.
36. Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев – М.: - Изд-во МГУ, 2004, - 486с.
37. Неттевич Э.Д. яровая пшеница в Нечерноземной зоне / Э.Д. Неттевич. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 220 с.
38. Ниловская Н.Т., Осипова Л.В. Приемы управления продукционным процессом яровой пшеницы агрохимическими средствами в условиях засухи. М.: ВНИИА, 2009. 176 с.
39. Носкова Г.Н., Чернов В.И., Мержа А.Н. Основные этапы развития учения о микроэлементах и микроэлементах в России // Экологические системы и приборы. 2010. № 1. С. 2-8.
40. Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. - М.: Колос, 1965. – 567 с.
41. Новикова Н.Е., Косякова Е.В. Элементы физиолого – биохимической адаптации гороха посевного под влиянием соединений кремния //Орел, 2014. С. 266-269.
42. Пахомова В.М. Устойчивость и урожайность яровой пшеницы при некорневой обработке хелатным цинк, борсодержащим микроудобрением марки ЖУСС / В.М. Пахомова, Е.К. Бунтукова, Л.А. Абдуллазанова – Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновационное развитие агропромышленного комплекса» Т.77, часть 2, 2010, – С 88-90.

43. Петров В.Б., Чеботарь В.К. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве России: функции, эффективность, перспективы // Рынок АПК. 2009. № 7. С. 16–18.
44. Полевой А. Н. Моделирование развития зерновых культур на ранних этапах онтогенеза и формирования всходов / А.Н. Полевой, В.В. синицына // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2013. – Т. 25. – С. 265–288.
45. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др. - Под ред. Г.С. Посыпанова. –М.: Колос., 1997. –445 с.
46. Прокофьева Ж.П. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве./ Ж.П.Прокофьева – Экономика сельского хозяйства России. – 1995. - №6. – С.23.
47. Стефановский И.А. Роль репродуктивных органов в засухоустойчивости яровых пшениц / И.А. Стефановский // Селекция и семеноводство. - 1938.- № 3. – С. 23-27.
48. Сычев В.Г., Ефремов Е.Н., Завалин А.А., Романенков В.А., Шафран С.А., Аристархов А.Н., Шильников И.А. Прогноз потребности и платежеспособного спроса сельского хозяйства Российской Федерации на минеральные удобрения до 2020 года. М.: ВНИИА, 2011. 52 с.
49. Строчкова Л.С. Успехи современной биологии / Л.С. Строчкова – 1990.– Вып. 1 (4).– т. 110.– С. 101.
50. Тагиров М.Ш. Научное Обеспечение АПК/// Нива Татарстана, 2010 № 1-2. – С. 19-21.
51. Тимирязев К.А. Солнце, жизнь и хлорофилл// Сбор. соч.: в 4 т..- М., 1948. – Т. 1. -695 с.
52. Тихонович И.А., Кожемяков Л.Н., Чеботарь В.К. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). М.: РАСХН, 2005. 154 с.

53. Тихонович И.А., Проворов Н.А. Кооперация растений и микроорганизмов: новые подходы к конструированию экологически устойчивых агросистем // Усп. совр. биол. 2007. № 4. С. 339–357.
54. Чекмарев П.А. Состояние плодородия почв и мероприятия по его повышению в 2012 г. // Агрохим. вестн. 2012. № 1. С. 2–4.
55. Шевелуха В.С. Закономерности и пути управления формированием зерна злаков / В.С. Шевелуха, А.В. Морозова. – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – 51 с.
56. Шубина О.Н. Влияние селена на яровую пшеницу в условиях селено дефицитных биогеохимических провинций // Агрохимия. 2012. № 5. С. 45–51.
57. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений / М.Я. Школьник –Л.: Наука, 1974.-223 с.
58. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко – М.: Издат. «Мир», 2004. – 309 с. Янова М.А. Сортовые и экологические особенности кущения яровой пшеницы в Средней Сибири / М.А. Янова // Автореф. дисс... с.-х. наук. – Красноярск, 2000. – 19 с.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура: яровая пшеница сорт «Экада-109»

Показатель: урожайность

Год исследований: 2018

Единицы измерений: т/га

Таблица данных

Фактор	Повторность	Урожайность	Средняя урожайность	Достоверность к контролю	F факт	Достоверность
Контроль	1	1,68			174,98 6	достоверн о
	2	1,72				
	3	1,74	1,70	достоверн о		
	4	1,66				
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ - Фон	1	2,02				
	2	1,98				
	3	1,89	1,96	достоверн о		
	4	1,95				
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 2 л/ т	1	2,10				
	2	2,04				
	3	2,09	2,07	достоверн о		
	4	2,05				
N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + Полифид 3 л/ т	1	2,13				
	2	2,08				
	3	2,05	2,09			
	4	2,10				

HCP ₀₅	0,10451
-------------------	---------

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N45P 50 K50 – фон

культура		яровая пшеница		урожайность		т/га		валовой сбор, ц		Стоимость ГСМ, руб.		30
сорт		Экда-109		основной		3,00		300		Стоимость 1 т/га, руб.		8,5
площадь, га		100		побочной		3,0		300		Стоимость 1 кВт ч, руб.		3,18
								Норма высева, т/га		расстояние, км		5

№п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Срок проведения работ		Состав агрегата		Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормисек. объема работ	Затраты труда, чел.-час		Тарифная ставка за норму, руб.	Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сроки, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее		Автотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.											
			в физических выражениях	платонная семенная выработка	в куб. метрах, килограммах, га	начало работ	рабочие дни	марка трактора, автомобиля, комбайна	СКМ		трактористов - машинистов			вспомогательных работников			трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов - машинистов	вспомогательных работников		на единицу кг	всего, ц	количество т/га		стоимость, руб.	количество, кВт ч	стоимость, руб.								
									марка	количество																						трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	
1	Восапка	га	100	7,7	142,4	6	MT-3.1221	ПН-3-35	1	1	9,80	10,20	71,43	91,7	935,71	935,71	1310,00	10,30	10,30	30900																		
2	Закрытие влаги	га	100	7,7	17,7	1	ДТ-75	Б/ТС-1	24	1	61,00	1,64	11,48	80,91	132,64	185,70	1,80	1,80	5400																			
3	Культивация предпосевная	га	100	7,7	21,5	2	MT-3.82	КЛР-3,6	1	1	16,00	6,25	43,75	80,91	505,69	707,98	2,50	2,50	7500																			
4	Ползунок междурядий	т	50	4,9	0,5	1	MT-3.82	ПЗ-0,8	1	1	151,00	0,33	2,32	47,56	15,75	15,75	22,05	0,30	0,15	450																		
5	Пашка угодий	т	50	3,7	1,5	1	КАМАЗ													0	250	2125,00																
6	Разбрасывание удобрений	га	100	7,7	22,3	2	MT-3.1221	Амазон	1	1	56,00	1,79	12,50	91,7	46,61	163,75	0,00	163,75	229,25	3,60	3,60	10800																
7	Импрегация семян	т	26	4,9	0,5	1	ДТ-75	ПС-10А	1	1	67,80	0,38	2,69	47,56	31,13	18,29	11,97	30,27	42,37						9,1	28,938												
8	Ползунок семян	т	26	3,7	2,6	1	КАМАЗ													0	130	1105,00																
9	Посев	га	100	7,7	27	2	MT-3.1221	СЗП-3,6	2	1	20,00	5,00	35,00	70,90	91,7	46,61	458,50	466,10	924,90	1294,44	5,70	5,70	17100															
10	Пашка семян	га	100	7,7	18,5	1	MT-3.82	ЛКН-4	1	1	67,00	1,49	10,45	71,34	106,48	106,48	149,07	1,50	1,50	4500																		
12	Пашка влаги	т	21	3,7	1,1	1	MT-3.82	СТК-5	1	1	31,70	0,66	4,64	47,56	31,51	44,11	1,20	0,25	750																			
13	Опрыскивание	га	100	4,9	5,4	1	MT-3.82	ОП-2000	1	1	54,00	1,85	12,96	61,13	113,20	155,49	0,85	0,85	2580																			
14	Прямое комбинирование	га	100			3	ДОН-1500		1	1	12,00	8,33	58,33	58,33	71,75	55,54	597,92	462,83	1060,75	1485,05	12,30	12,30	36900															
15	Транспортировка зерна на ток	т	30,0				КАМАЗ													0	150	1275,00				8,7	27,666											
16	Очистка	т	30,0				элеватор	ОБС-25	1		3	40,00	0,75	15,75	34,87	78,46	78,46	109,84			0																	
17	транспортировка зерна на склад	т	27,6				КАМАЗ													0																		
Всего		руб.											38,86	266,75	146,78		3087,63	1019,36	4106,99	5749,79	x	39,04	117120,00	668,00	5678,00	17,80	56,60	0,00										

Семена - всего	тонн	Цена	Стоимость
26	5000	130000	

Внесение удобрений	Количество, т	Цена	Рублей
из них органические			
ам. Селитра	20	13600	276000
хлор. калий	0	0	0
сернистый калий	0	0	0
аммофос	30	15000	450000
Средства защиты растений			
Дифезан, кг	20		0
Пума супер 7,5, л	100		0
Биал ТТ	10,4		0

	на 1 га	всего
Амортизация	512,62	51261,57
Текущий ремонт	76,89	7689,24

Расход ГСМ	Кол-во, ц	Цена	Сумма, руб.
ДТ, ц	39,04	3000	117120,0
Смаз. матер.	0,24	2174	515,2
6,07%			
Всего	39,28		117635,1789

Тарифный фонд зарплаты	4106,99
Доплаты	
за продукцию	1026,75
за качество и срок	4106,99
за классность	533,91
Повышенная оплата на уборке	5749,79
Итого доплат	11417,43
Отпуска	1397,20
Доплата за стаж	2538,24
Итого зарплаты с отпусками	19459,86
Всего зарплаты с начислениями	24558,34
в том числе на 1 гектар	245,58
на 1 центнер	81,86

Всего прямые затраты	1000000,00
в том числе на 1 гектар	100000,00
на 1 центнер	3333,33

Прочие прямые затраты	32872,54
Накладные расходы	582500,00
Итого затрат	1582500,00
в том числе на 1 га	15825,00
себестоимость 1 т продукции	8074,00