

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Агрономический факультет
Кафедра «Агрохимии и почвоведения»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Доцент, к.с.-х.н.

Р.В. Миникаев

« ____ » _____ 2017 г.

Хамидуллина Лейсан Дамировна
ПРИЕМА ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени магистра по направлению подготовки

35.04.03- Агрохимия и агропочвоведение

по магистерской программе «Воспроизводство плодородия почв в условиях
усиления антропогенной нагрузки»

Научный руководитель: д. с.-х. наук, профессор

Каримов Х.З

Зав. кафедрой, к.с.х.н., доцент

Миникаев Р.В.

Казань-2017

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1. Биологические особенности картофеля	5
1.2. Режим питания растения картофеля	8
1.3. Роль микроэлементов препаратов при возделывании	10
1.4. Применение биологических препаратов при возделывании картофеля	12
УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	15
2.1 Почвенно –климатические условия места проведения опыта...	15
2.2 Метеорологические условия 2017 года	17
2.3.Методика полевых опытов и лабораторных исследований	18
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	23
3.1 Фенологические фазы развития картофеля в зависимости от предпосадочной обработки клубней	23
3.2 При разных способах предпосадочной обработки клубней Густота стояния растений картофеля	23
3.3 Влияние предпосадочной обработки на изменение высоты растений и накопления биологической массы картофеля	26
3.4 Листовая поверхность и фотосинтетический потенциал картофеля	27
3.5 Фитосанитарная состояние растений картофеля	31
3.6 Формирование урожайности картофеля	32
3.7 Экономическая и энергетическая эффективность производства картофеля в зависимости от предпосадочной обработки клубней	36
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	45
ПРИЛОЖЕНИЯ	49

ВВЕДЕНИЕ

Картофелеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, а картофель относится к числу основных полевых культур. Он широко используется в продовольственных целях. Европейской кухне известно более 200 блюд из картофеля.

Клубни картофеля содержатся 25% сухого вещества, содержание крахмала в них доходит до 14-22 %, белка 1,4-3,0 %.

Питательная ценность картофеля определяется оптимальным соотношением органических и минеральных веществ, необходимых человеку.

В клубнях картофеля имеются витамины С, В, D, РР и К, и поэтому картофель является очень важным продуктом питания и в народе называют вторым хлебом.

В картофеле имеются минеральные соли кальция, железа, калия и других веществ. По общему содержанию минеральных веществ картофель превосходит многие виды овощей и плодов. (Владимиров, 2006)

Клубни картофеля широко используется в спиртовой, крахмалопаточной, декстриновой, глюкозной, каучуковой и других отраслях промышленности. А так же клубни картофеля используют как корм для многих сельскохозяйственных животных. На кормовые цели употребляют продукты промышленной переработки (барда, мезга), а так же ботва используется для приготовления силоса.

Немаловажна роль картофеля в общей системе земледелия, где он имеет большое агротехническое и агроэкономическое значение, является хорошим предшественником многих, особенно зерновых культур, отзывчив на удобрения и мелиорацию. Возможны повторные посадки картофеля, и даже мобнокультура. Картофель возделывают на всех континентах, в большинстве стран мира. Общая площадь его в мировом земледелии составляет 20 млн. га, валовой сбор 300 млн. тонн. (Амиров, 2014)

Хотя и картофель является важнейшей сельскохозяйственной культурой, однако урожайность его в РТ находится на уровне 10-11 т/га. Исходя из этого разработка приемов повышения урожайности картофеля является актуальной задачей.

Природно- климатические условия нашей зоны позволяет получать неплохую урожайность клубней картофеля, что вызывает необходимость разработки адаптированных новых технологий (Тагиров, 2013). Экологизация земледелия предопределяет задачу использования приемов

оптимизации пищевого режима картофеля и особенно усилить защиту картофеля от болезней. Прогрессивными является использование микроудобрений и биологических препаратов. Для повышения урожайности, они могут способствовать регулированию роста и развития растений, а также оптимизации использования питательных веществ из почвы, повысить продуктивность и улучшить питательную ценность клубней картофеля (Муртазин, 2008).

Целью данной работы является изучение влияния обработки клубней сорта Невский предпосадкой микроудобрениями и различными биологическими препаратами на рост, развитие урожайность и качество клубней картофеля.

Исходя из этого были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние микроудобрений и биологических препаратов на рост и развитие растений картофеля;
2. Определить эффективный способ применения различных препаратов на урожайность и качество клубней картофеля, и качеству.
3. Дать экономическую и энергетическую оценку изучаемых приемов повышения урожайности Апастовского района Республики Татарстан.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологические особенности картофеля.

Родиной картофеля является Южная и Центральная Америка, главным образом южноамериканские Кордильеры. Из Южной Америки и Испанию его завезли во второй половине XVI в., а из Испании в другие страны. В России первые сообщения в печати о картофеле появились в Петербурге в 1758 году.

Значение картофеля в продовольственном рынке очень велика, так как она является одна из важнейших продовольственных культур имеющих высокую питательную ценность и продуктивность. В России по объему производства картофель занимает второе место после зерновых культур. По общим энергетическим запасам он занимает пятое место после пшеницы, кукурузы, риса, и ячменя. Кроме этого картофель удобряет землю, на участке картофеля бледная почва. Не случайно потом картофель называли вторым хлебом. (Владимиров, 2006).

Картофель является многолетним, травянистым растением, но возделывается как однолетняя культура. От прорастания клубня до формирования зрелых клубней продолжается в течение одного вегетационного периода. Это обеспечивается тем, что картофель размножают вегетативным путем – клубнями. Картофель можно размножать частями клубней, ростками черенками. В селекционной работе используют семенное размножение. (Васютин, 2002).

Растение картофеля относится к роду *Solanum* L., сем. пасленовых. Возделываемые в Татарстане картофель относится к виду *Solanum tuberosum* L. и размножаются клубнями (вегетативно). Эти клубни развиваются на концах подземных стеблей и называются столонами. (Бацанов, 1970).

Участок стеблей на котором прикрепляется клубень к столону называется пуповиной, а другой конец – верхушкой клубня.

Куст растения картофеля обычно состоит из 4-8 облиственных стеблей. Число стеблей от сорта, посадочного материала и число проросших на них почек. Растения выросшее из крупных клубней, имеет больше стеблей, чем по сравнению получены из мелких клубней. Имеются приемы, которые увеличивают число прорастающих почек (поперечные надрезы клубней обработка семенных клубней перед посадкой ростовыми веществами и др.) По степени ветвления стеблей различают сорта с сильным ветвлением, слабыми неветвящиеся. (Писарев, 1991).

Стебли картофеля 3-4 гранные, иногда с перепонками на ребрах. (Букасов, 1974).

Начальный период развития картофеля отличается повышенной потребностью. Прорастание клубни происходит при температуре 4-5 С. Однако при такой температуре прорастание происходит медленными темпами и поэтому корни образуются слабо. Для интенсивного прорастания необходимо иметь температуру t_{10} С. Всходы картофеля погибают даже при незначительных заморозках (1-1,5 С), исходя из этого растение считается поздней культурой. Оптимальная температура для роста и развития надземной части является t_{18-25} С, а формирование клубней происходит 16-19 С (Никляев, 1990).

Листья картофеля, по являющие при прорастании клубней (или семян), простые, цельно крайние. По мере роста растений образуются из конечной доли, нескольких пар боковых долей, которые размещены одна против другой и промежуточных долек между ними.

Цветки картофеля имеют пятерный тип, различную окраску, встречаются белые, синие, фиолетовые окраски. Они собраны в соцветие, которые состоят из 3-4 завитков. Плод картофеля является двугнездной много семянной ягодой. Семена имеют белую окраску, но величине – мелкие. Картофель имеет мочковатую корневую систему а при размножении семенами имеет стержневой. Тип корней располагаются в поверхностном слое почвы. Боковые корни отходят в основном от основания надземных

побегов, а иногда и от узлов подземных стеблей. Окучивание картофеля способствует образованию дополнительных корней и столонов. (Писарев, 1977).

Растения картофеля является светолюбивыми поэтому они не переносят затенение а при недостатке света обычно снижается урожайность клубней, такое обычно происходит при слишком загущенной посадке. Целесообразным является густота, посадок формирующие 40-50 тыс.м листовой поверхности на 1 га.

Картофель лучше развивается при расположений рядок с севера на юг. (Бацанов, 1970)

Картофель умеренно требователен к влажности почвы транспирационный коэффициент имеет показатель 400-550 ед. Но в зависимости от условий произрастания этот показатель может изменится в пределах 170-660 (Владимиров,2013). По периодом роста и фазам развития растений потребность в воде может изменится. Относительно больше влаги растение картофеля потребляет во время цветения и образования клубней. Поэтому именно для него нежелательно засушливые условия. При недостаточном количестве влаги останавливается рост и развитие клубней, они грубеют и в дальнейшем не происходит массы клубней. В тоже время, избыточное увлажнение почвы в этот момент развития растений является нежелательным, так как формируются клубни с низким качеством, с низким содержанием крахмала и уменьшением (Бацанов,1970). Для выращивания картофеля пригорки легкие суглинистые почвы, а так же влагообеспеченные черноземы и окультуренные торфяники. Улучшение состояние тех или иных почв происходит при использовании прогрессивных приемов почв а так же, размещение картофеля по пласту многолетних трав и при внесении органического удобрения .

1.2 Режим питания растений картофеля.

Ожидается увеличение народа населения Земли к 2050г. до 10 млрд. человек, для обеспечения потребности в сельскохозяйственных продуктах питания необходимо увеличить объемы производства на 75 %. Увеличить площади разрабатываемых почв. Площадь пашни в современных условиях нет возможности сокращаться, с увеличением населения, Россия по этому показателю входит в число стран, экологического кризиса. Российская Федерация имеет рекордный объем нарушенных земель на 1 человека в стран ЕС таких земель имеют лишь от 0,25 до 1,2 га. Следовательно, интенсивное сельскохозяйственное производство можно совмещать уменьшением нарушения экосистем, относительно малая деградация почв в странах ЕС является результатом внедрения в сельскохозяйственное производство «биологизацию земледелия». Такая политика в некоторых странах введена в ранг государственных программ, обеспечивающее получение экологически безопасной продукции питания. Биологическое земледелие, использование различных биопрепаратов в качестве удобрений и средств защиты, а также использование сидеральных культур, является важным развитием для сельскохозяйственного производства. (Васюк, 1989).

Растения картофеля из почвы берут питательные вещества доступный (азот, фосфор, калий и т.д. в необходимом количестве. Однако имеющийся в составе атмосферного воздуха огромное количество азота, недоступно для растений. Находящийся в почве в органических соединениях, в составе гумуса, так же находится недоступной для растений форме. Растворенные в почве ионы аммония и нитраты поступают растениям. Азотные удобрения является необходимым условием при повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля. Азот если его не хватает, темпы роста растений картофеля уменьшается чистая продуктивность фотосинтеза. Визуально нехватку азотного питания можно видеть из растений имеющие листьев. Достаточное количество если азотное

питание достаточно то приобретают темно-зеленую окраску (Прянишников,1963).

Научные и полевые исследования показали, что повышенные прибавки урожайности сельскохозяйственных культур бывают при внесении азотных удобрений (Молявко,1997, Гилязов,2015). Эффективные формы азотных удобрений показаны в трудах ряда исследователей (Жуков, Шатилов,1992; Мухин, Гущина, 1996).

А также некоторыми учеными отмечано повышение дозы азотных удобрений ухудшает качество клубней (Анисимов,2003). Снижение крахмала в составе клубней на вариантах высоких доз азотных удобрений отмечаны в работах Косарево, Ганзина, Кукреша (1980). Данные исследований НИИКХ, показало, что азотные удобрения в дозе 50-60 кг на 1 га на фоне фосфорно-калийных удобрений не снижают уровень крахмала в клубнях, и не снижаются вкусовые качества. Отличительной особенностью минеральных удобрений является низкий коэффициент использования их растениями (менее 50%), а это сопровождается потерями гумуса и загрязнением биосферы (Ермишин, Воронкова, Козлов, 2010). Следовательно, проблема азота является глобальной социальной проблемой. Но такая проблема может быть решена за счет увеличения потребления растениями биологического азота (Шакиров, 1989). В почве живут микроорганизмы, которые перерабатывают азот почвы и атмосферы и делают их доступными растениям и повышают степень использования их растениями (Писарев, 1977). Это означает что мы «возвращаем почву естественную систему пищевых функций». Это требует обращение с почвой как с живой взаимосвязанной системой химического, минерального и органического обмена (Писарев,1977).

Быстрое развитие аграрной науки XXI века имеет тесный с экологизацией сельскохозяйственного производства. Принципы такого развития связано концепциями биологического земледелия, а также адаптивно-ландшафтного, и точечного систем земледелия (Муртазин,2008).

Антропогенное воздействие на агроценозы, необходимость защиты растений от болезней и вредителей усиливает роль биологического земледелия, и применение различных биопрепаратов имеющие в своем составе микроорганизмы –антагонисты фитопогенов (Чехмарев, Лукманов,2015).

Существенная роль в уменьшении болезни приобрели микроэлементы, так как они являются препаратами повышающие иммунитет растений (Наимов, Портаев, Сулангов и др .,2009). Поэтому возникает необходимость изучения способов применения различных биопрепаратов и микроэлементов снижения болезни, и повышения урожайности и качества клубней картофеля.

1.3.Роль микроэлементов препаратов при возделывании

Роль микроэлементов в жизни растений картофеля являются представителями органического мира, а они единственные организмы способные синтезировать сложные органические соединения из простых химических элементов химические элементы расположенные в периодической системе Менделеева. Обнаружены в составе растений.

К строго необходимым, растениям относят шестнадцать элементов среди которых фосфор, калий и кальций, их мы регулярно вносим в почву в виде удобрений. А вот марганец, цинк, кобальт, медь, молибден, бор- это микроэлементы которые используются растениями в небольших количествах (Гайсин, 1989) кобальта еще на порядок меньше – 0,00002 %. Несмотря на малое количество, физиологическая роль микроэлементов в жизни растений велика. Они участвуют во многих обменных процессах, происходящих в организмах растений, оказывают влияние на использование растениями, а так же другие важные функции (Сафин,2001).

Р.Г. Гареев, Манюкова И.Г.(1997) отмечают, что нельзя разрабатывать оптимальные научно обоснованные дозы минеральных без учета содержания в почве. Это означает, что какого- либо сопровождается нарушениями жизнедеятельности растительных организмов.

Роль микроудобрений в увеличений урожайности, защите от болезней во время роста а так же при хранении клубней картофеля в Республике Татарстан изучено мало (Владимиров, 2006).

В НИИКХ было выявлено влияние микроэлементов на процесс физиолого-биохимического развития картофеля. Внесение марганца способствовал увеличению сухого вещества в клубнях по сравнению с контролем использования веществ в клубнях контроль на 2,0 -2,7 % а количество крахмала повышалось на 2,12-2,48%. В варианте опыта при использовании вещества в клубнях контроль на 2,6-3,4 %, а количество было больше 1,7-1,9% (Васютин,2002).

3. Роль микроэлементов в защитных реакциях растений от вредных организмов очень велик. Тяжелые металлы индуцируют формирование фитоалексинов, что является необходимым элементом в активации иммунитета растений (Гайсин,1996).

Многие ученые показали, что эффективность применения микроудобрений на посадках картофеля зависит от количества доступных элементов питания в почве, а так же объема внесения навоза и макроудобрений, погодных условий, сортовых особенностей, дозы, способы и сроки их применения (Писарев,1991).

Значительное преимущество применения микроэлементов на картофеле это сравнительная экологическая безопасность (Муртазин,2008).

Р.И. Сафин (2001) подчеркивает, что относительно эффективность в уменьшении развития болезни риктониоза на стеблях и клубнях выявлено при использовании 0,05% -ного ЖУСС-1 однако при увеличении концентрации препарата действие его снижалась. Применение препаратов по уровню снижения.

ХЕЛАТНОЕ КМПЛЕКСНОЕ МИКРОУДОБРЕНИЕ- ЖУСС- 1

Внешний вид	жидкость темно-синего цвета
Содержание меди, г/л	33-40
Содержание бора,г/л	5,5-7,5; 25-28;
Содержание моноэтаноламина, г/л	150-200;
Водородный показатель рН	9-11;

1.4. Применение биологических препаратов при возделывании картофеля.

Исследованиями многих ученых было, около корневой, зоны растений имеются бактерии способные фиксировать азот из воздуха. В последние годы обнаружены более 12000 видов растений.

В России научные исследования по изучению вопросов фиксации атмосферного азота не бобовыми растениями ведутся начиная 1977 года. Фиксация азота в первые время изучали на растениях семейства мятликовых культур, а дальнейшие исследования сложноцветных, зонтичных, пасленовых и других культурах. В условиях России оказались более приспособленными к усвоению атмосферного азота бактерии не проникают в корневую систему, а наоборот они живут в почве рядом около корней этих культур. Этими бактериями обеспечиваются растения биологическим азотом, и сами бактерии обеспечиваются растения биологическим азотом, и сами бактерии корневым выделениями. Этих растений (Умаров,1986; Постников,2002; Чезова,2003).

В Республике Татарстан биоудобрения под названием «Ризоагрин» под зерновые (яровую и озимую пшеницы, ячмень и озимую рожь) выпускается на комбинате «Майский». Ризоагрин создается на основе стерильного торфа и содержит 12 азотфиксирующих бактерии миллионов клеток в одном грамме препараты отмечено, что улучшает фитосанитарное состояние почвы за счет подавления активности патогенных микроорганизмов. (Лесков,2002).

Отмечено, что осуществляющие азотфиксацию использует как источник энергии 30% продуктов фотосинтеза растений, как же легкодоступных органических веществ корневых выделений. На фиксацию 1 грамм азот. Растениями расходуется от 4,1 до 24,2 г углевода. (Кожемяков,Хотянович, 1997; Лебедева,2002).

Увеличение производства продукции растениеводства снижая дозы минеральных удобрений и обеспечив – экологическую безопасность вызывает интерес к биопрепаратам, которые созданы на основе эффективных штаммов ассоциативных микроорганизмов (Васюк, 1989).

Учитывая то, что подбор биопрепарат имеет актуальное значение для повышения продуктивности многих сельскохозяйственных культур. По данным ряд ученых прибавка урожайности зерновых культур равняется 15-20 %, а овощные культуры дают привышение урожайности (Кожемяков, Тихонович, 1998).

Отмечено что препараты повышают коэффициент использования азота удобрений на многих типах почв. Такое повышение при инокуляции клубней картофеля ризоагрином, нужно объяснить с использованием биологического фиксированного азота, а счет повышения потребления азота почвы благодаря работу микроорганизмов (Завалин, Духанина, Хусаинов и др., 2003).

На культуре ярового ячменя инокуляция ризоагрином способствовала увеличению содержания белка в зерне, массы 1000 зерен и натуры зерна (Соколов, 2000; Пасынков,2002; Куренкова, 2004).

В исследованиях Ибрагимова, Шакирова, Нуриева (2002) показано, что инокуляция ризоагрином семена оказалось наиболее эффективным приемом по сравнению с опрыскиванием самих растений. Семена обработанные ризоагрином в среднем за 2 года дали прибавку урожайности 9,2 ц/га, а при внесении аммиачной селитры до посева получено всего лишь 8,7 ц/га.

Можно зачислит, что инокуляция посадочного материала картофеля биопрепаратами оказано положительное влияние на развитие самих растений, что обусловлено положительным воздействием микроорганизмов

на растение через физиологически активные вещества и микробиостатический эффект (Бойко, 1989; Завалин, Виноградов, 2000).

Тепличный комбинат «Майский» занимается производством таких и других высокоэффективных биопрепаратов: флавобактерин, фитоспорин, планриз под овощные и технические культуры (Ибрагимов, 2002). Литературные данные научно-исследовательских институтов показали, что использование таких биопрепаратов способствует увеличению урожайности огурцов, томатов, перца, картофеля, капусты в размере от 30 до 80 ц/га. Также отмечено значительное улучшение качества продукции этих культур за счет повышения содержания крахмала в клубнях картофеля на (1,5-2%), сахаристости у сахарной свеклы (на 1-2 %), масличности у подсолнечника (на 1-2%) (Завалин, 2003).

Биологическое удобрение «Ризоагрин» содержит чистую культуру бактерий рода агробактериум, которые поддерживаются в активном состоянии на чистом торфяной основе. Биопрепарат «Ризоагрин» представляет собой сыпучей массу темного цвета, имеющую специфический, слабый запах. Бактерии, используемые при производстве ризоагрина, имеют хорошую конкурентоспособность с естественной микрофлорой, особенно, с фитопатогенными грибами. Поэтому при его использовании снижает процент больных растений, и повышается урожайность, исключается применение высокотоксичных протравителей (ТМТД, байтан) (Кожемяков, 1998).

Анализ данных научной литературы показывает, что применение микроудобрений и биологических препаратов на картофеле изучено недостаточно и поэтому исследования по определению влияния биопрепаратов на рост и развитие картофеля имеет большое научное и практическое значение.

2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Почвенно- климатические условия места проведения полевого опыта.

Земельные угодия Республике Татарстан расположены на востоке европейской равнины между 47, 51 и 54,18 восточной долготы и 53-58 и 56-48 северной широты, по среднему течению реки волги и нижнему –реки Кама.

Почвенные и агроклиматические условия республике формируются под воздействием географического положения территории, атмосферных движений и характера местности.

Климат республике характеризуется умеренно континентальными условиями. Реки Волга, Кама и «Куйбышевское море» оказывает определенное смягчающее влияние на ее климат, что некоторой степени удлиняет продолжительность безморозного периода, увеличивает количество осадков и увеличивает относительную влажность воздуха.

Рельеф земли республике представляет собой равнину, высота которой колеблется от 170 до 180 метров над уровнем моря.

В погодных условиях отчетливо выделяются теплый и холодный периоды.

Вегетационный период сельскохозяйственные культур со среднесуточными температурами воздуха выше 5 С обычно составляет от 163 до 178 дней. Активная вегетация большинства сельскохозяйственных культур протекает в период со среднесуточной температурой воздуха выше 10 С, который равняется 120-139 дням, однако в некоторые годы бывает довольно значительные колебания от 97-103 дней (1950-1951 гг.)

Продолжительность безморозного периода в значительной степени зависит от рельефа. Если на открытых ровных местах, водоразделах и средних частях склонов она колеблется от 121 до 136 дней, то в долинах средних рек, этот период сокращается до 120-130 дней, а почве 100-120 дней.

Температурные условия в зависимости от месторасположения территории и по годам также заметно изменяются.

Температура почвы на глубине 10 см. оказывает на рост и развитие сельскохозяйственных культур большое влияние. Лучшими сроками посадки на глубине размещения клубней бывает выше 5...+8 С. Средние многолетние температуры почвы на этой глубине ко времени завершения посева ранних яровых культур в республике обычно всегда ниже 10 С, в начале второй декады мая она достигает 10-12 С, а в третьей декаде мая 13-16 С.

Важнейшим элементом агроклиматических условий являются атмосферные осадки. По многолетним данным в различных зонах Республике Татарстан сумма осадков за год составляет 411-482 мм за вегетационного период их общее количество равняется 300-330 мм. Но значительная часть осадков с ноября по март бывает в виде снега 106-142 мм. В почве в большинстве случаев весной имеется максимальный запас влаги. В начальном периоде вегетации ее запасы в метровом слое почвы на зяби составляет на лесных светло-серых почвах 169-180 мм, на оподзоленных и выщелоченных черноземных 140-160 мм, на обыкновенных и карбонатных черноземах 120-140 мм. В дальнейшем по мере развития растений запасы влаги постепенно убывают, но со второй половины лета запасы влаги увеличиваются вновь и к концу вегетации картофеля доходят на почвах тяжелого механического состава до 130-170 мм.

Данные многолетних наблюдений за погодой свидетельствует о том, что агроклиматические условия Республики Татарстан в основном складывается относительно благоприятно для возделывания устойчиво высоких урожаев картофеля.

Около 78% от всей площади сельскохозяйственных угодий Апастовского муниципального района занимают черноземные почвы. Среди них основном выделяются выщелоченные и оподзоленные черноземы, а также типичные и обыкновенные черноземы. В зависимости от мощности черноземы. Общее количество гумуса в выщелоченных, оподзоленных и

обыкновенных черноземах 6-8%, в типичных 7-9 % и в карбонатных около 5,5 %. Все типы этих почв имеют относительно высокий уровень естественного плодородия. Что в свою очередь создает благоприятные условия для получения высоких урожаев картофеля. Они богаты органическими веществами, имеют благоприятные гранулометрические и агрохимические свойства. При соблюдений высокой агротехнологии возделывания обеспечивают получение высоких урожаев всех сельскохозяйственных культур.

Пойменные почвы Республике Татарстан расположены по долинам рек и составляют 3,4 % от всех земельных площадей республике. По характеру аллювиальных отложений и степени проявления дернового процесса их подразделяют на зернистые, тонкослоистые и прирусловые слабозернистые песчаные почвы. Зернистые и тонкослоистые пойменные почвы имеют тяжелосуглинистый механический состав и расположены в центральных частях пойм. Прирусловые слабозернистые песчаные имеют слабовыраженный слой дернины, под которым залегают песчаные и супесчаные горизонты. Расположены они в дернины, под которым залегают песчаные и супесчаные горизонты. Она расположена в прирусловой части пойм.

2.2. Метеорологические условия 2017 года

Погодные условия во время вегетации растений картофеля в 2017 году имеет следующие характерные показатели для этого года.(рис.1, рис.2). В начальном периоде развития растений картофеля июнь и июль месяц отличались повышенными суммами осадков, а среднесуточная температура воздуха была несколько ниже уровня средне многолетних значений. В августе по Республике наблюдались обильные осадки которые составляли 157% к норме, тепловой режим на 2 С был выше уровня средне многолетних значений.

Если относительно низкая среднесуточная температура воздуха июнь и июль месяца привела некоторому снижению темпа развития растений

картофеля, то некоторому ускорению роста и развития картофеля обильные осадки прошедшие в августе создавали повышенный уровень влажности почвы, что оказало благоприятное воздействие на формирование повышенной урожайности картофеля. Однако необходимо отметить, что повышенный уровень влажности воздуха способствовала развитию болезней картофеля.

Относительно высокая среднесуточная температура воздуха и меньше количество осадков в сентябре создано благоприятные условия для созревания картофеля и проведения уборки. В целом вегетационный период картофеля характеризовался относительно благоприятным и метеоусловиями для роста и развития растений картофеля.

Однако необходимо отметить, что погодные условия вегетационного периода картофеля на опытном участке в Предкамской зоне РТ следует уделять особое значение к накоплению и сохранению почвенной влаги, учитывая, что осадки обычно выпадают неравномерно и наблюдается частое повторение засух, особенно в мае и в июне в критической фазы развития сельскохозяйственных растений.

2.3. Методика проведения полевых опытов и лабораторных исследований

Полевой опыт закладывали на землях ОАО Татарчимсервис Апастовского муниципального района в 2017 г.

Почва опытного участка представляет собой обыкновенный чернозем. Агрохимические показатели почвы опытного участка характеризуется как типичные.

Мощность пахотного слоя равняется 24-26 см, рН солевой вытяжки 6,2, содержание гумуса по Тюрину 5,1%, подвижного фосфора и обменного калия по Кирсанову 108 и 98 мг на 1 кг почвы, гидролитическая кислотность 5,07 мг экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований 20,79 мг экв/100 г почвы.

Общая площадь делянки 28 м², учетная 25 м². Размещены делянок рендомизированное, повторность опыта трехкратная.

В опытах выращивали, включенный в Государственный реестр, по Республике Татарстан, среднеранний сорт картофеля Невский. Перед посадкой клубни предварительно яровизировали на открытой площади. Посадочный материал, составлял из клубней первой репродукции. Норма посадки равняется 65 тыс.шт.клубней/га. Предшествующий культурой является озимая рожь по – чистому пару. Технология возделывания картофеля в опыте, за исключением изучаемых приемов, общепринятая для Предволжской зоны.

Схема опыта следующая:

1. Контроль – обработка клубней водой.
2. Обработка клубней ризоагрином 0,3 л/т.
3. Обработка клубней препаратом ЖУСС-1 2л/т.
4. Обработка клубней препаратами: ризоагрин 0,3л/т+ ЖУСС-1,2 л/т.

В расчете на получение урожайности картофеля 30 т/га были внесены минеральные удобрения.

Расчет дозы минеральных удобрений проводки расчетно балансовым методом учитывая результаты агрохимического анализа почв и коэффициент выноса элементов питания и растениями использования питательных элементов из почвы и удобрений, по методике А.А Зиганшин и Л.Р. Шарифуллина (1981). Поправки были сделаны применительно условиям Республики Татарстан (Владимиров, 1999).

Полевой опыт был заложен с сортом Невский. Оригинатором сорта Невский является Северо-Западной НИИСХ. Отличительной характеристикой сорта является, что он относится среднеранний группе качество клубней соответствует. Сорт имеет средней высоты, с хорошей облиственностью. Куст растений картофеля имеет форму наклонную зеленой окраски. Пазушные побеги на растениях отсутствуют. Лист картофеля

Невекии крупные, матовой поверхностью имеющее форму среднерассеченную. Характер цветения умеренное или обильное. Цветонос имеет среднюю длину, круглую форму и зеленую окраску. Цветоножки являются сравнительно длинными и темно-зелеными, опущенность цветоножек средняя или густая. Венчик среднего размера, белой окраски с желтой звездой. Пыльники цветков имеют оранжевую окраску. Формирование ягод в средней степени плотности.

Клубни сорта Невский имеют красновато- фиолетового цвета, средней глубины. Ростков клубней отличается красно – фиолетовой окраской. На некоторых ростках имеются шаровидные основания. Товарные клубни имеют 90-130 г массу. Средняя урожайность клубней равняется 378-501 ц/га. Товарность, лежкость клубней отличная, содержат крахмал в пределах 11-17%, вкусовые качество клубней характеризуется как хороший.

Устойчивость болезням характеризуется следующими показателями: устойчив к раку, относительно устойчив к вирусам, ризоктониозу, среднеустойчив к фитофторозу, парше обыкновенной. Относительной особенностью является то, что перед посадкой ростки нельзя обломать, так как плохо переносит обламывание ростков.

Сорт картофеля Невский ценится за: устойчивую урожайность в условиях различных климатических зон.

В опыте были проведены следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проведена по методике Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971). Биометрические измерения получены так же с использованием этой методики.

2. Сухое вещество и количество воды в клубнях, растениях и почвы определялись весовым методом высушиванием в сушильном шкафу при температуре 105 С.

3. Листовая поверхность и фотосинтетический потенциал рассчитывали по методике Ничипоровича и др.(1961).

4. Чистая продуктивность фотосинтеза была определена по формуле (Ничипоровича и др., 1961):

$$\text{ЧПФ} = (B_2 - B_1) / (0,5 \times TV) \times (L_1 + L_2),$$

Где ЧПФ- чистая продуктивность фотосинтеза, г/кв.м в сутки; B_1 - B_2 - разница в сухой массе между двумя последовательными пробами, г; L_1 и L_2 – площадь листовой поверхности в начале и конце учетного периода, тыс.м² ;

TV- промежуток времени между наблюдениями, дни.

5. Методом пробных копок была определена нарастание надземной массы и клубней. Структура урожая – у 10 кустов на каждой делянке.

6. Урожайность картофеля определяли поделяночно, методом сплошной уборки и взвешиванием всех клубней с делянок.

7. Экономическая эффективность рассчитали по методике СибНИИСХ.

8. Энергетическая оценка была рассчитано по «Методике биоэнергетической оценки технологии производства продукции растениеводства» (1983).

9. Дисперсионный анализ урожайных данных проведена по Б.А. Доспехову (1985).

Таблица 1

Фенологические фазы развития растений картофеля в 2017 году.

Вариант предпоса дочной обработ- ки клубней	Дата наступления фенофаз						Продолжительность межфазных периодов			
	посад- ка	всхо- ды	бутони зация цветен ие	начало отмира ниебот вы	уборка	посад- ка всходы	всхо- дыбудо низаци я	бутони зацияц вете- ние	цвете- ние начало отмира ние ботвы	всходы- уборка
Кон- троль без обработ- ки	18.05	11.06	05.07	18.07	12.08	05.09	24	13	25	85
Ризо- агрин	18.05	11.06	05.07	18.07	12.08	05.09	24	13	25	85
ЖУСС-1	18.05	11.06	05.07	18.07	12.08	05.09	24	13	25	85
Ризо- агрин+ ЖУСС-1	18.05	11.06	05.07	18.07	12.08	05.09	24	13	25	85

3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

3.1 Фенологические фазы развития картофеля в зависимости от предпосадочной обработки клубней.

На опытном участке посадка картофеля была организована 18 мая 2017 года. Сравнительно прохладная среднесуточная температура воздуха в некоторой степени сдерживала. Начало всходов картофеля что отмечена 11 июня (табл.1).

Продолжительность межсезонного периода датой посадки картофеля и появления всходов равнялась 24 дням, бутонизация - цветение -13 дней, цветение –начало отмирание ботвы равнялась 26 дням. Общая продолжительность вегетационного периода развития картофеля в условиях 2017 года составляла 85 дням. Фактическая продолжительность вегетационного периода в условиях этого года на несколько дней больше чем вегетационный период данной характеристикой сорта составленной селекционером .

Данные таблицы 2 показывают, что между вариантами обработки посадочного материала различными препаратами не отмечено различия. Это в свою очередь позволяет сделать вывод о том, что обработка посадочного материала картофеля различными препаратами на продолжительность минефазных периодов растений картофеля не оказывает воздействия.

3.2. Предпосадочная обработка клубней и густота состояния растений картофеля.

Хорошая урожайность картофеля получается не только при высокой всхожести посадочного материала, но и при достаточном количестве сохранившихся растений к уборке. Во многих случаях это определяет хорошее состояние плантации обеспечивает высокую урожайность. Плешины и пустые места на посадках картофеля обычно являются причиной

зарастания их сорными растениями, что в конечном счете снижают урожайность клубней.

И скорее из этого землевладельцы заинтересованы имеет высокую сохранность растений ко времени уборки, что обеспечивает хорошие предпосылки высоких урожайности картофеля.

Таблица 2

Полевая всхожесть и сохранность растений картофеля в 2017 году, шт/га.

Вариант предпосевной обработки клубней	Фенологическая фаза развития растений					
	Всходы		Цветение		Созревание	
	число растен ий, тыс. шт./га	поле- вая всхоже сть	число расте- ний, тыс.шт. /га	сохраненн ость растений	число растен- ий, тыс.шт. /га	Сохране н- ностьрас те-ний
Контроль без обработки	59,9	92,1	57,5	95,9	55,8	97,0
Ризоагрин	60,8	93,5	58,5	96,2	57,8	98,8
ЖУСС-1	60,9	93,7	58,9	96,7	57,9	98,3
Ризоагрин+Ж УСС-1	61,3	94,3	60,2	8,2	59,3	98,5

Из данных таблицы 2 видно, что предпосадочная обработка клубней различными препаратами перед посадкой оказало влияние на количество взошедших растений картофеля. На контроле без предпосадочной обработки клубней количество растений составило 59,9 тыс. шт./га. Обработка клубней биологическим препаратам способствовало в растений повышению в расчете на 1 га. Обработка клубней препаратам ЖУСС-1, так же

способствовала повышению числа растений до 60,8тыс.шт. В фазе цветения наблюдается некоторое уменьшение числа растений по сравнению с фазой всходы. Снижение количестве растений имело разницу по вариантам использования препаратов для предпосевной обработки. Обработка клубней препаратами ЖУСС-1 совместно с ризоагрином способствовало уменьшению процента естественной убыли количества взошедших растений, и на этом варианте снижение было на 1,5 % в то время на контрольном снижении варианте составило 30%. Обработка клубней биопрепаратом и микроудобрениями способствовало уменьшению процента отмерших растений ко времени уборки.

Одновременно с изменением количества растений на/га при применении предпосадочной обработки клубней наблюдается изменения количества стеблей картофеля.

Варианты обработки клубней различными препаратами оказали положительный эффект в увеличении густоты стеблестоя, при использовании различных препаратов для предпосадочной обработки клубней.

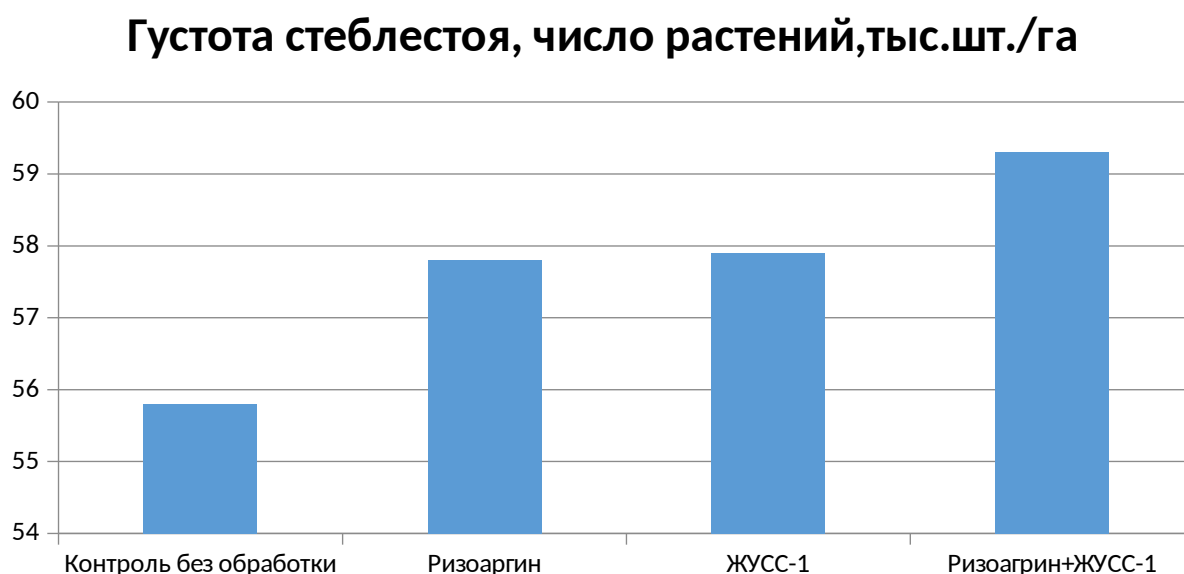


Рис.3. плотность стеблестоя картофеля в зависимости обработки клубней различными препаратами в 2017 году, тыс.шт.стеблей/га,

Варианты : 1. Контроль ; 2. Ризоагрин ; 3. ЖУСС-1 ; 4. Ризоагрин +ЖУСС-1.

Рисунок 3 наглядно показывает, что предпосевной обработки клубней биопрепаратами ризоагринами и препаратами создания ЖУСС-1 способствует созданию относительно хорошей густоты состояния растений картофеля.

3.3. Влияние предпосадочной обработки на изменение высоты растений и накопления биологической массы картофеля.

Биопрепаратами и микроудобрениями растения картофеля при обработке клубней были более высокорослыми по сравнению с контролем (табл.3). Одновременно с повышением длины стебля картофеля на вариантах обработки клубней биопрепаратами и микроудобрениями отмечано увеличение сухой биомассы растений. Если в фазе цветения на контроль на 1 м² было 303,7 г биомассы то при проведении предпосадочной обработки клубней биомассы то при проведении предпосадочной обработки клубней биомассы увеличилась до 709,7 ...461,8 г/м². При этом относительно большая биомасса была на варианте ризоагрин +ЖУСС-1. Дальнейшее развитие растений привело к увеличению биомассы картофеля на всех вариантах опыта.

Таблица 3

Длина стеблей и сухая биомасса картофеля в зависимости от предпосадочной обработки клубней в 2017 году.

Вариант обработки клубней	Высота растений, см	Сухая биомасса, г/м ²	
		Цветение	Отмирание ботвы
Контроль без обработки	48	303,7	373,1
Ризоагрин	59	412,5	482,3
ЖУСС-1	63	409,7	480,9
Ризоагрин +ЖУСС-1	69	461,8	492,6

Исследованиями многих ученых доказано, что возделывание продовольственного картофеля удачно получается при оптимальном количестве главных (клубненосных) стеблей которое в расчете на 1 га составляет 160-180 тыс.шт., при выращивании семенного картофеля – 200-240 тыс.шт. густота стеблестоя в некотором смысле предопределяется числа клубней, которые формируются на одном растений картофеля. В условиях 2017 года при достаточном обеспечении влагой количество клубненосных стеблей было достаточно для формирования нормальной урожайности картофеля.

3.4. Листовая поверхность и фотосинтетический потенциал картофеля.

Для формирования хорошей урожайности клубней картофеля необходимым условием является достаточное развитие площади листовой поверхности картофеля. Листовая поверхность в фазе начального развития картофеля имела небольшую величину, с развитием растений в бутонизации этот показатель в несколько раз а ко времени цветения формировалась сравнительно большие площади листовой поверхности (табл.4)

На вариантах проведение предпосадочной обработки клубней картофеля наблюдается увеличение листовой поверхности растений. Относительно большая поверхность листьев картофеля по сравнению с контролем была на вариантах обработки ризоагрином и ЖУСС-1. Вариант совместной клубней препаратами ЖУСС -1 и ризоагрином имел некоторое преимущество по сравнению с остальными вариантами опыта.

Таблица 4

- Влияние предпосадочной обработки клубней на листовую поверхность картофеля тыс. м²/ га.

Вариант	Фенологическая фаза развития растений					
	всходы	бутонизация	цветение	начало отмирание ботвы	уборка клубней	в среднем за вегетацию
Ризоагрин	4,6	17,9	23,2	13,8	3,0	12,1
ЖУСС-1	4,2	18,6	27,2	14,6	4,8	13,8
Ризоагрин+ ЖУСС-1	5,6	25,9	37,8	21,5	5,1	19,2

Данные таблицы 5 свидетельствует, что предпосадочной обработки клубней, используя биологического препарата и микроудобрений является одним из хороших агротехнических приемов, которые оказывает влияние не только на площадь листовой поверхности, но и на фотосинтетический потенциал (ФП) картофеля. А это в свою очередь оказывает урожайность клубней картофеля. В варианте без обработки клубней формировалась

сравнительно меньшей фотосинтетической потенциал в период всходы – бутонизации составил тыс.м² сутки на других вариантах опыта, где была проведена предпосадочная обработка клубней он равнялся 216-222 тыс.м² сутки на 1 га.

В результате повышения фотосинтетического потенциала картофеля на вариантах опыта с использованием биологических препаратов и микроэлементов для предпосадочной обработки клубней. Наблюдается увеличение биологической массы картофеля на единицу площади.

Таблица 5

Фотосинтетический потенциал картофеля в 2017 г.в зависимости от предпосадочной обработки клубней, тыс.м². сутки на 1 га

Обработка Клубней препаратами	Всходы бутони- зации	Бутони- зация цветение	Цветение Начало отмирание ботвы	Начало отмира- ние ботвы- уборка	Всего за вегетацию
Контроль без обработки	201	239	465	224	1129
Ризоагрин	222	276	526	263	1287
ЖУСС-1	212	301	685	266	1484
Ризоагрин +ЖУСС-1	216	312	762	295	1585

В период «всходы-бутонизация» фотосинтетический потенциал в зависимости от вариантов предпосадочной обработки клубней равнялся 201-222 тыс.м². сутки на 1 га, «бутонизация-цветение» -239-312, «цветение-

начало отмирание ботвы» -465-685, «начало отмирание ботвы- уборка» -224-295 тыс.м² сутки на 1 га. Суммарная величина фотосинтетического потенциала за вегетацию относительно другим вариантам была больше на варианте ризоагрин +ЖУСС-1 которая составила 585 тыс.м²сут.на 1 га. (табл.5)

В тоже время изменение фотосинтетического потенциала привело к изменению величины чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) этот показатель за период вегетации по вариантам опыта составляла от 1,59 до 7,75 г/м² в сутки (табл.6)

Таблица 6

Предпосадочной обработки клубней на чистую продуктивность фотосинтеза растений картофеля в 2017 г, г/м² в сутки

Обработка клубней препаратами	Всходы бутонизация	Бутонизация-цветение	Цветение начало отмирания ботвы	Начало отмирания ботвы+ уборка	За вегетацию в сумме
Контроль без обработки	5,34	3,84	1,59	1,81	14,6
Ризоагрин	6,46	5,91	1,80	1,69	14,9
ЖУСС-1	6,95	6,10	1,95	1,82	16,8
Ризоагрин +ЖУСС-1	7,75	5,95	1,63	2,46	16,8

В начальный период развития растений картофеля чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) по вариантам предпосадочной обработки клубней отличалась незначительно и в период всходы- бутонизация она колебалась на уровне от 6,46 до 7,75 г/м² сутки. Со временем по мере развития растений продуктивность фотосинтеза на вариантах опыта составила от 3,84 до 6,10 г/м² сутки.

3.5. Фитосанитарное состояние растений картофеля.

Всем известно, что снижение продуктивности картофеля происходит в результате поражения растений различными болезнями. Среди распространенных болезней в нашей зоне является фитофтороз и ризоктониоз картофеля одной из задач предпосадочной обработки клубней является уменьшение поражения растений болезнями.

Таблица 7

Интенсивность поражения фитофторозой листьев
картофеля в 2017 году.

Вариант предпосадочно й обработки	Дата учета			Средняя
	16.07	6.08	16.08	
Контроль	10.2	13.4	36.2	19.9
Ризоагрин	10.05	10.6	26.5	15.7
ЖУСС-1	8.6	9.7	13.5	10.6
Ризоагрин + ЖУСС-1	7.6	8.9	10.7	9.1

Как видно из данных таблицы 7 погодные условия 2017 года оказали благоприятные условия для развития болезни картофеля. Уже на 16 июня контрольный вариант имел растения пораженные фитофторозом 10,2% а к 16 августу это показатель увеличился до 36,2%. Проведение предпосадочной обработки клубней различными препаратами способствовало

снижению этого заболевания растений. Лучшие результаты получены при совместной обработки клубней ризоагрином и препаратами ЖУСС-1.

3.6 Формирование урожайности картофеля.

Проведение предпосадочной обработки клубней различными препаратами способствовало увеличению массы клубней и ко времени уборки она была сравнительно больше на вариантах в обработки и составила -402,9- 443,0 г/куст, против в 336 г/куст контроле. Относительно другим вариантом предпосадочной обработки клубней совместная обработка ризоагрином и препаратами ЖУСС-1 способствовала образованию большой массы клубней 443,0 в расчете на 1 куст картофеля против 402, 409г/куст

Таблица 8

Накопление массы клубней картофеля в 2017 га по вариантам предпосадочной обработки клубней,г/куст

Обработка клубней препаратами и	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы	Уборка	Биологическая урожайность т/га
Контроль без обработки	52,3	146,7	230,7	335,9	15,7
Ризоагрин	52,7	165,0	287,3	402,9	18,9
ЖУСС-1	54,7	167,7	290,3	409,8	19,1
Ризоагрин +ЖУСС-1	63,5	183,3	327,3	443,0	20,8

Крупный исследователь процесса фотосинтеза А.А. Ничипорович по коэффициенту использования ФАР подразделяет на хорошие (1,5-3,0%), на рекордные (3,5-5%) и только теоритические возможны (6-8%).

В нашем опыте этот коэффициент использования ФАР составил от 1,39 до 2,07 %, что доказывает в свою очередь сравнительно хорошем потреблении растениями картофеля поступающую энергию солнца. Повышенное значение коэффициента использования ФАР -2,07% препаратами ризоагрин +

ЖУСС -1 против 1,39 % в контроле имел вариант обработки клубней(рис.4.)

С повышением уровня коэффициента использования ФАР отмечается увеличение общей массы клубней и ее среднесуточный прирост при применении биопрепаратов и микроудобрений в форме ЖУСС-1 при предпосадочной обработки клубней картофеля (рис.5)

Повышенный уровень биомассы растений картофеля с при применении предпосадочной обработки клубней биопрепаратами и микроудобрениями способствует повышению урожайности клубней картофеля. Если контрольном без обработки посадочного материала различными препаратами урожайность общей картофеля составила 4,30 т /га, а при использовании их 5.45-6.52 т/га. Основным элементом структуры урожайности составил среднесуточный прирост биомассы (табл.10)

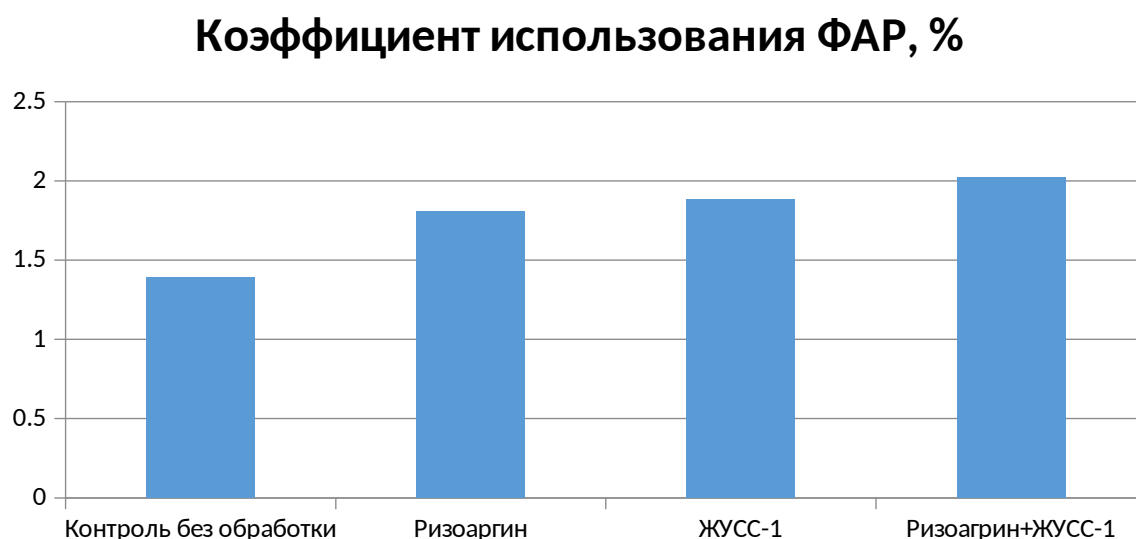


Рис.4. Изменение коэффициента использования ФАР, %

Влияние предпосадочной обработки клубней на среднесуточный прирост сухой биомассы

Таблица 9

Структура урожая картофеля на вариантах предпосадочной обработки
(2017г)

Вариант обработки клубней	Урожайность сухой биомассы, т/га	Среднесуточный прирост сухой биомассы, кг/га	Коэффициент использования ФАР, %
Контроль без обработки	4,30	54,3	1,39
Ризоаргин	5,85	62,3	1,81

ЖУСС-1	5,52	61,8	1,88
Ризоагрин+ЖУСС-1	6,45	65,6	2,02

Биологическая урожайность т/га

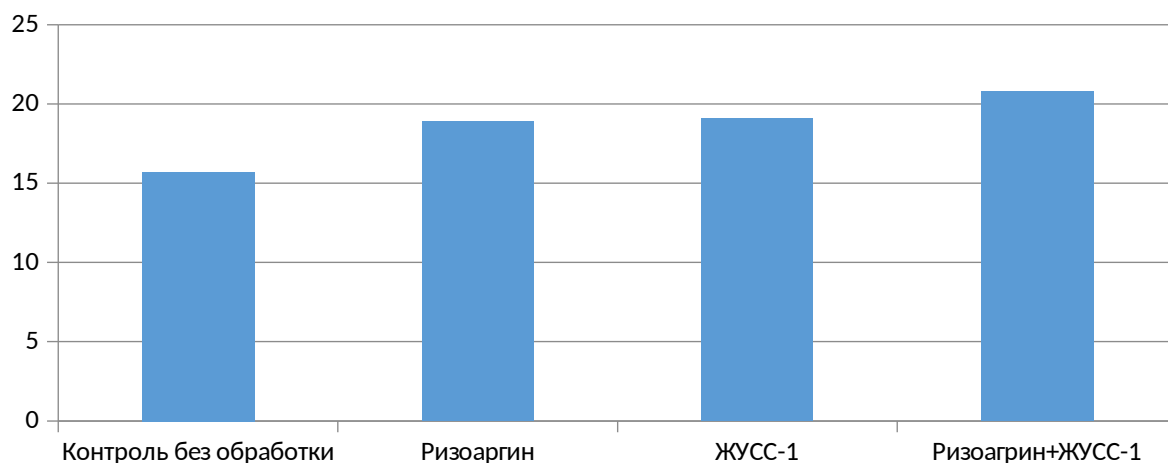


Рис. Биологическая урожайность клубней картофеля.

Анализ структуры урожая по данным таблицы 9 свидетельствуют, что урожайность картофеля по вариантам опыта изменилась за счет лучшего использования ФАР и повышения среднесуточного прироста клубней.

Таблица 10 - Урожайность картофеля в зависимости от предпосадочной обработки клубней, т/га

Вариант предпосадочной обработки клубней	Урожайность	Отклонение от контроля
Контроль без обработки	15,2	-
Ризоагрин	17,4	2,2
ЖУСС-1	18,1	2,9
Ризоагрин +ЖУСС-1	19,2	4,0
НСР ₀₅	0,7	

Урожайность картофеля на опытном участке по вариантам предпосевной обработки клубней имело неоднозначные показатели. На всех вариантах предпосадочной обработки клубней урожайность была выше контрольного варианта на 2.2...4.0 т/га. Однако среди вариантов предпосадочной обработки клубней относительно большая прибавка 4.0 т/га была при использовании ризоагрина совместно с ЖУСС-1.

3.7. Экономическая и энергетическая эффективность производства картофеля в зависимости от предпосадочной обработки клубней.

Сельхозтоваропроизводителей заинтересованы не только в увеличении урожайности картофеля, но для них очень важен какой ценой они были получены. Исходя из этого для повышения эффективности производства необходимо добиться высокой экономической эффективности. В нашем опыте относительно большая окупаемость затрат была при совместном использовании биологического препарата и микроэлементов. На втором месте по экономической эффективности является препарат ЖУСС-1. Этот вариант способствовал получению чистый доход 9100 руб. с каждого гектара.

Другой вариант опыта имел экономическую эффективность несколько ниже вышеназванного варианта, но выше уровня контрольного варианта без обработки.

Таблица 11

Экономическая эффективность в зависимости от предпосадочной обработки клубней картофеля в 2017 г.

Вариант обработки клубней	Урожайность т/га	Стоимость валовой Продукции, руб/га	Производственные затраты руб/га	Себестоимость руб/т	Чистый доход, руб/га	Уровень рентабельности, %
Кон-	15,2	22800	17400	1145	5400	31,0

троль без обра- ботки						
Ризоаг рин	17,4	26100	17700	1017	8400	47,4
ЖУСС -1	18,1	27150	18050	997	9100	50,4
Ризоаг рин +ЖУС С-1	19,2	28800	18150	945,3	10650	58,7

Сравнение статьи затрат показано что на обработку клубней различными препаратами доля затрат на эти мероприятия составляют небольшую часть общих производственных затрат на выращивание картофеля (в среднем 0,3-1%). Поэтому нами была проведена экономическая оценка эффективности всех технологических приемов возделывания этой культуры. Следовательно экономический выгодным, вариантом опыта при выращивании картофеля является применение совместной обработки клубней биопрепаратом ризоагрин и ЖУСС-1, где уровень рентабельности производства равнялась 58,7% экономические результаты были получены в вариантах опыта при использовании ризоагрин и ЖУСС-1. Исходя из этого можно отметить, что совместное использование биопрепарата, ризоагрин с ЖУСС-1 с экономической точки зрения является наиболее эффективным приемом для обработки посадочного материала картофеля.

Увеличение показателей экономической эффективности производства при применении биопрепарата ризоагрин и ЖУСС-1 для предпосадочной обработки клубней картофеля, способствовало повышению выхода чистой, энергии при производстве картофеля чистая энергия на контроле составил 28,8 ГДж/га, а обработка клубней ризоагрин +ЖУСС -1 онп выросла до 32,8

ГДж/га. Коэффициент превращения энергии сравнительно выше 1,67 был при использовании препаратов ризоагрин +ЖУСС-1 (табл.12).

Таблица 12

Влияние предпосадочной обработки клубней на энергетическую эффективность возделывания картофеля (2017 г.)

Варианты	Урожайность т/га	Накоплено энергии с урожаем, ГДж/га	Затраты энергии на продукцию, руб/га	Произведено чистой энергии ГДж/га	Коэффициент превращения энергии
Контроль	15,2	64,7	35,9	28,8	1,60
Ризоагрин	17,4	74,1	45,1	29,0	1,64
ЖУСС-1	18,1	77,1	45,6	31,5	1,69
Ризоагрин +ЖУСС-1	19,2	81,8	49,0	32,8	1,67

Энергетическая эффективность производства показывает, что энергосодержание в урожае в зависимости от предпосадочной обработки клубней картофеля сорта Невский в 1,6-1,67 раза выше, чем суммарные затраты на всю технологию производства.

4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В своем развитии человек тесно связан с окружающим миром. Но с появлением высокоиндустриального общества, вмешательство человека в природу усилилось, объем этого вмешательства расширился стало многообразнее и в настоящее время может стать опасностью для самого человечества. Потребление невозобновимых видов сырья увеличивается пахотные земли уходят из сельскохозяйственного потребления, так на них строятся города и заводы. Человек все больше вмешивается в биосферу – той части нашей планеты, где существует жизнь. Биосфера нашей планеты а настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию, любой из которых ухудшает экологическую ситуацию.

Территория Апастовского муниципального района расположена в западной части Республики Татарстан. Район граничит с севера с Кайбицким, с север –востока-Зеленодольским, с юг- востока с Тетюшским, с юго-запада Буинском муниципальном районами Республики Татарстан, с запада – с Республикой Чувашия. Апастовский муниципальный район является одним из крупных аграрных районов республики, а его производительная мощь целиком основана на сельском хозяйстве и той инфраструктуре, которая призвана обслуживать данную отрасль народного хозяйства.

Предприятия агропромышленного комплекса равномерно рассредоточены по населенным пунктам района. В Апастовском муниципальном районе выращивают пшеницу, гречиху, подсолнечник, сахарную свеклу, кукурузу и др. Главные отрасли животноводства- мясомолочное скотоводство, овцеводство и пчеловодство. На территории района сельскохозяйственную деятельность осуществляют такие предприятия, как ООО СХП «Свияга», ООО СХП «им.Рахимова», ООО СХП «Алга», ООО СХП «Табар» и др.

В геоморфологическом отношении территории Апастовского муниципального района расположена в Приволжском возвышенности,

рельеф которой представляет собой эрозионно – денудационную поверхность выравнивания, расчлененную овражно – балочной сетью.

Территория муниципального района имеет общий уклон на север. В этом направлении течет основная река Предволжья – Свияга. Широкая долина р. Свияги делит территорию на две части: правобережную (восточную), представляющую высокую водораздельную возвышенность, между Свиягой и Цивилем. Высокая водораздельная возвышенность, расположенная между Волгой и Свиягой, прорезана многочисленными оврагами и долинами мелких рек. Территория расчленена долинами рек на большое количество гребневидных водоразделов. Высоты водораздела достигают 200- 220 м. водораздел ассиметричен : склон, обращенный к р. Свияга, пологий и длинный, а склон, ориентированный к Волге, короткий и крутой. Западная водораздельная возвышенность находящиеся между реками ,Свияга и Цивиль, меньше изрезана и отличается более сглаженным рельефом. Средние высоты рельефа составляют 150-175 м, при максимальной 183 м. К западу от р. Свияги рельеф несколько ровнее и ниже, с высотами 140 м, а южнее долины р. Буллы рельеф приобретает вид ровной неизменной равнины.

Полезными ископаемыми район сравнительно не богат. По данным Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан в Апастовском муниципальном районе ведется разработка 3 месторождений нерудных полезных ископаемых. Это Каратунское месторождение кирпичных глин, Апастовское месторождение керамзитовых глин, Свияжское месторождение песка. Каратунское месторождение кирпичных глин эксплуатируется ООО «Стройсер-вис». Апастовское месторождение керамзитовых глин разрабатываются ООО «Строительная компания РИФС». Свияжское месторождение песка разрабатывалось ООО «Строймаркет», однако, в связи с незначительным спросом строительного песка потребителями Свияжского месторождения и нерентабельностью производимого сырья в 2011 был произведен процесс по прекращению права

пользования недрами. Кроме вышеперечисленных на территории Апастовского муниципального района расположены месторождения нерудных полезных ископаемых, которые относятся к нераспределенному фонду недр и промышленная разработка которых не ведется.

Поверхностные водные объекты в Апастовском муниципальном районе представлены речной сетью, многочисленными озерами и болотами. Главной рекой, протекающей по территории Апастовского муниципального района, является р.Свияга. Река Свияга протекает по ассиметричной возвышенной волнистой равнине, сильно пересеченной многочисленными глубокими (иногда десятки метров) оврагами и балками. Длина реки составляет 377 км. Река характеризуется большим количеством притоков зарегулированы. Питание реки смешанное, преимущественно снеговое (до 52%). Гидролитический режим характеризуется высоким половодьем и низкой продолжительной меженью. Распределение стока внутри года неравномерное. При среднем слое годового стока 50-150 мм, 46-64мм приходится на период весеннего половодья, продолжительность которого составляет около 26 дней. Весенний ледоход часто сопровождается заторами на крутых поворотах реки. Иногда пойма затопливается раньше, чем пройдет основная масса льда. Тогда лед идет и поймой, иногда он останавливается на отмелях и тает на месте. Для зимнего периода характерен продолжительной (140 дней) устойчивый ледостав (толщина льда 90-95 см). В местах выхода грунтовых вод устойчивого ледостава не бывает. Качественный состав воды меняется по длине реки от гидрокарбонатно -сульфатно- кальциевого (до р.Бирля) до сульфатно- гидрокарбонатно- натриевого кустью. Вода мягкая весной и умеренно жесткая в межень, повышенной минерализации в течение года. В речной воде обитают 48 видов коловраток, 47-ветвисто –устых и 28 веслоногих планктонных ракообразных, 58 видов водорослей, 22 вида бентосных организмов, 1 видов рыб. На большом протяжении реки самоочищение пассивное.

Апастовский муниципальный район располагается на территории двух ландшафтных районов. Это Среднесвияжский возвышенный район типичной и южной лесостепной подзоны и Волго-Кунинский возвышенный район широколиственной под зоны суббореальной северной семигумидной ландшафтной зоны. Западная часть Апастовского муниципального района располагается на территории Среднесвияжского возвышенного района со Среднерусско – приволжским луговыми степями в сочетании с широколиственными дубовыми остепненно травяными лесами на выщелоченных и типичных черноземах. В ландшафтном районе преобладают склоновые геокомплексы. Восточная половина муниципального района расположена в Волго-Кубнинском возвышенном районе, который характеризуется среднерусско- волжскими широколиственными неморально-травяными, сосново –широколиственными, липово- дубовыми с ясенем остепненно –травяными лесами на серых, темно-серых и светло-серых лесных почвах.

Преобладающими почвенными разностями на территории Апастовского муниципального района является дерново-подзолистые, серые лесные и черноземные почвы. Дерново –подзолистые почвы имеют локальный характер распространения и представлены дерново-среднеподзолистым и дерново- карбонатным подтипами. Наиболее широкое развитие получили серые лесные почвы, которые представлены всеми тремя подтипами. Светло –серые лесные почвы, которые представлены всеми тремя подтипами. Светло- серые лесные почвы, получили развитие в юго- восточной и центральной частях района. Они характеризуются следующим строением профиля: гумусовый горизонт светло- серый, часто с легким буроватым оттенком, мощность около 16-22 см. структура его выражена слабо. Уменьшение уровня объемов сельскохозяйственного производства, что можно объяснить тем, что в сельском хозяйстве игнорируются экологические требования в угоду экономическим интересам. Наблюдается некоторое ослабление государственного управления, а так же снижение эффективности

работы государственных природоохранных и правоохранительных органов, что ведет к ухудшению экологической обстановки в районе.

Исходя из этого определение эколого-экономического ущерба в сельскохозяйственном производстве требует дальнейших исследований. Необходимо больше проникать в сущность взаимосвязи экологических и экономических факторов, разработка технологий, обеспечивающих экологическую безопасность отрасли.

Заключение

Предпосадочная обработка клубней ризоагрином препаратом ЖУСС и при совмещении ризоагрином с препаратом ЖУСС-1 оказало положительное влияние на рост и развитие растений картофеля сорта Невский, что сопровождалась с увеличением, густоты стеблестоя, биологической массы самих растений.

При проведения предпосадочной обработки клубней у растений картофеля отмечано повышение фитосинтетического потенциала и уменьшение болезни фитофтороза с уровня 19,9 до 9,1 % (на варианте ризоагрин + ЖУСС -1)

Относительная высокая урожайность картофеля при проведенный обработки клубней препаратов ризоагрин и ЖУСС-1, где прибавка урожайности к контролю составила 4,0 т/га.

Совместное применение препаратов в ризоагрином и ЖУСС-1 для предпосадочной обработки клубней повышает экономическую эффективность где рентабельность производства составляет 58,7 %.

Список использованной литературы

1. Авдонин Н.С. Научные основы применения удобрений. – М.: Колос, 1972.-101 с.
2. Амиров М.Ф. система земледелия Республике Татарстан :ч.2. Агротехнологии С 52 производства продукции растениеводства.- Казань: Центр инновационных технологии, 2014,- 292 с.
3. Анисимов Б.В.Фитопатогенные вирусы картофелеводства .-М.:2003.- С.30-40.
4. Бацанов Н.С.Картофель – М.: Колос,1970.-376 с.
5. Бойко Л.Л. действие ассоциативных азотфиксаторов на зерновые культуры левобережной лесостепи Украины. Микроорганизмы – стимуляторы и ингибиторы роста растений животных. Тез. Докл. Всесоюзн. Конф. Ташкент. 3-5 октября 1989.- Ташкент,1989.- С. 27-28.
6. Боровая В.П., Иванова Т.С. Влияние биопрепаратов на продуктивность картофеля// Защита и карантин растений- 2011. №11.-С.42-48.
7. Букасов С.М. морфология картофеля // труды по прикл .бот., ген. и сел. ВИР. Л.:1974.- Т.53., вып.1.-С.3-33.
8. Васюк Л.Ф. Ассоциативные азотфиксаторы и условия их применения// Бюлл.ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии.- 1989.- т.42.-С. 16-19.
9. Владимиров К.В. Продуктивность и качество клубней картофеля различных сроков созревания в зависимости от приемов различных сроков созревания в зависимости от приемов агротехники/ К.В.Владимиров, С.В, Козлов,В.П. Владимиров, М.Ш. Тагиров //Материалы всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. (18-20 марта 2013 г.)Казань:»Филиант».2013.с.169-174.
10. Владимиров В.П. Картофель в лесостепи Поволжья. Учебное пособие – Казань,2006,- 308с
11. Васюткин А.С. Картофель –М.: Колос-Пресс,2002-142 с.
12. Гареев Р.Г.Сафиоллин Ф.Н., Манюкова И.Г. Взаимодействие минеральных удобрений, микроэлементов и стимуляторов роста на посевах ярового рапса// Актуальные проблемы и развития АПК на современном этапе/ Сб.науч.тр.сотрудниковагрофака, посвященный 75- летнюю КГСХА.- Казань: Изд-во «Абак»,1997.-С. 79-81.
13. Гайсин И.А., Муртазин М.Г. Препарат ЖУСС в системе защиты растений яровой пшеницы // Роль почвы в формировании ландшафтов.- Казань: Изд-во АН РТ «ФЭН», 2003.-С. 25-28.

14. Гайсин И.А. Ассортимент технологии применения удобрений// Материалы международного научно-технического семинара « Новые технологий» .- Казань: КГУ,1996.-С. 81-82.
15. Гайсин И.А. Микро-. Макроудобрения в интенсивном земледелии.- Казань: Таткнигоиздат,- 1989.- 126с.
16. Гилязов М.Ю. Длительное применение удобрений и продуктивность пашки/ М.Ю.Гилязов, А.А.Лукманов,М.Г.Муратов.- Казань: издательство Казань ун-та 2015- 220 с.
17. Ермишин А.П. Картофель //В кн. Генетические основы селекции растений, Т.2. Частная генетика растений, науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева.- Минск: Беларус. Навука,2010.-С.156-234.
18. Евграфова И.П. Влияние нетрадиционных органических минеральных удобрений на показатели качества картофеля ./ И.П. Евграфова, В.П. Владимиров// Биологические и экологические проблемы современного земледелия и роль аграрной науки в его развитии.- Казань.-2015-160 с.
19. Жуков Ю.П., Шатилова Т.И. и др.Урожайность и качества картофеля при комплексном применении расчетных норм удобрений и пестицидов// Известия ТСХФА.- 1992.- Вып.6.-С. 45-49.
20. Завалин А.А. Реакция сортов ячменя на инокуляцию диазотрофами в начальный период онтогенеза // Доклады РАСХН.- 1999.-№5.-С.14-16.
21. Завалин А.А. Влияние ассоциативных диазотрофов на формирование урожая сортов яровой пшеницы// Агрохимия.- 2000.-№10.С.-38-45.
22. Завалин А.А. Действие удобрений и биопрепаратов на продуктивность сортов ячменя // Агрохимия .- 2003.№ 1. С .30-37.
23. Ибрагимов Д.С. Высокоэффективное биоудобрение// Агрохимический вестник.-2002.-№ 6.с .22.
24. Кожемяков А.П. Использование инокулянтов бобовых и биопрепаратов комплексного действия в сельском хозяйстве//Докл.РАСХН.- 1998.-№6 С. 7-10.
25. Кожемяков А.П. Перспективы применения биопрепаратов азотфиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве// Бюлл.ВИУА.- 1997.- № 110.-С. 4-5.
26. Кожемяков А.П. Биопрепараты в длительных опытах Географической сети// Агрохимический вестник.- 1998.-№4.- С. 34-36.
27. Косарев Б.А., Ганзин Г.А. Реакция раннеспелых сортов картофеля на дозы азота в полном удобрении :Труды НИИКХ.- М,1979.-вып.34.-С.77-81.

28. Куренкова С.В. Влияние ризоагрина на рост и продуктивность ячменя //Агрохимия .-2004.-№3.-С. 25-32.
29. Лебедева Т.Б. Эффективность предпосадочной обработки клубней картофеля// Экол. Аспекты интенсификации с.-х. пр-ва.- Пенза, 2002.-Т.2.- с.45-46.
30. Лесков Н.В., Лескова О.В. Продуктивность растений картофеля в зависимости от сроков применения бактериальных препаратов и глубины посадки// Докл.ТСХА/Моск. С.-х. акад.-2002.- Вып.:274.С 259-262.
31. Моляко А.А. Экологически безопасное удобрение картофеля и пригодность клубней для картофелепродуктов. Брянск,1997.- 146 с.
32. Мостякова А.А. Урожайность картофеля Ред Скарлет в зависимости от фона и применения регуляторов роста / А.А. Мостякова, В.П.Владимиров, В.К. Владимиров// Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства.- Казань: из-во КазГау. 2016 с. 46-51.
33. Мухин В.П., Гущина Е.О. Влияние уровня азотного питания на продуктивность и качество урожая картофеля, выращенного из клубней разной массы// Известия ТСХА.- 1996.- Вып. 3.- С. 16-29.
34. Наимов С. Новый сорт картофеля- Дусты//Бруды по прикладной ботанике, генетике и селекции, Санкт-Петербург .- 2009.- Т.166.-188-192.
35. Никляев В.С. и др. Основы земледелия и растениеводства.М: Агропромиздат, 1990,- С.386-397.
36. Партоев К. Селекция и семеноводство картофеля в условиях Таджикистана. Душанбе, Дониш, 2013.-190 с.
37. Пасынков А.В. Влияние инокуляции семян зерновых культур азотфиксирующими препаратами на величину урожая и качество зерна// Агрохимия.- 2002.-№10.- С. 41-47.
38. Писарев Б.А. Поведение видов картофеля в разных районах СССР//М.: Моск. рабочий, 1977.- 232 с.
39. Писарев Б.А. Сортная агротехника картофеля,-М.: ВО Агропромиздат,1991-63 с.
40. Постников А.Н., Морозов Д.В. Предпосевная обработка картофеля биопрепаратами // Плодородие.- 2003.- №1.- С. 16-18.
41. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения,- Т1, Агрохимия.-М.,1963,- 735 с.
42. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения – Т1, 2, Колос, 1965.-98 с.
43. Сафин Р.И. Научные основы повышения продуктивности картофельный агроценозов,-Казань,2001,-156с.

44. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: 1998.- 416 с.
45. Синицына Ю.Я. Действие минеральных удобрений на урожай и крахмалистость картофеля на почвах с разным содержанием P_2O_5 в условиях нечерноземной зоны// Труды ВИУА, 1968.-Вып. 45.- С. 26-30.
46. Соколов В.А. Продуктивность сортов ячменя при использовании азотных удобрений и биопрепаратов//Бюл.ВИУА.-2000.-№ 113.- С.3-5.
47. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация //- М.: Издательство МГУ, 1986.- С. 132.
48. Шакиров Р.С. Земное плодородие .- Казань,1989.- 102 с.

Приложение

Дисперсионный анализ однофакторного опыта.

Культура картофель

Фактор А предпосадочная обработка клубней

Год исследования 2017

Исследуемый показатель урожайность зерна

Единица измерения т/га

Фактор А	Повторность				Сумма V	Средняя
	1	2	3	4		
Контроль	14,5	16,0	15,7	14,6	60,8	15,2
Ризоагрин	17,8	17,1	17,9	16,8	69,6	17,4
ЖУСС-1	18,3	18,7	17,9	17,5	72,4	18,1
Ризоагрин + ЖУСС-1	17,6	21,4	20,3	17,5	76,8	19,2
Сумма Р	68,2	71,8	71,8	66,4	279,6	