

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Агрономический факультет  
Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

профессор д. с.-х.н.

\_\_\_\_\_ М.Ф. Амиров

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018

**Крайнов Дмитрий Николаевич**

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ  
ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РТ**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени магистра по направлению подготовки

35.04.04 - Агрономия

по магистерской программе «Ресурсосберегающие технологии возделывания  
полевых культур»

Научный руководитель

доцент, к.с.х.н.

\_\_\_\_\_ Егоров Л.М.

Автор работы: студент

очной формы обучения

\_\_\_\_\_ Крайнов Д.Н.

Казань-2018

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Краткая история культуры.....	4
1.2. Морфологическая характеристика картофеля.....	5
1.3. Роль препаратов в формировании урожая картофеля.....	19
<b>2. УСЛОВИЯ, ЗАДАЧИ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>26</b>
2.1. Почвенно-климатические условия Республики Татарстан и Предкамья .....	26
2.2. Метеорологические условия в год проведения опытов.....	29
2.3. Цели, задачи, условия и методика проведения исследований.....	32
2.4. Характеристика используемых препаратов.....	33
2.5. Сопутствующие учеты и наблюдения.....	4
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>41</b>
3.1. Развитие растений .....	41
3.2. Урожайность и структура урожая .....	49
3.3. Экономическая оценка .....	51
4. Охрана окружающей среды .....	53
5. Выводы и предложения производству.....	55
Список литературы .....	57
Приложения .....	60

## Введение

Среди употребляемых продуктов питания в пищу как для Россиян так и для Татарстанцев картофель занимает немаловажную роль в рационе человека. Так в среднем среднегодовая норма употребления данной культуры составляет около 100 кг на душу населения. Поэтому картофель особенно для сельского населения нашей страны он играет важную роль.

В Республике Татарстан данная культура возделывается на площади 74000 га. Так в сельхозформированиях она занимает 8000 га, а в личном подсобном хозяйстве 66000 га. Средняя урожайность картофеля в Республике Татарстан составляет 200 ц/га

К сожалению достигать формирование урожая до передовых европейских стран где она составляет 600 ц/га и более без применение средств химической защиты растений невозможно, поэтому применение или замещение химических средств защиты растений при возделывании картофеля биологическими препаратами в дальнейшем будет являться актуальной задачей при возделывании картофеля.

В настоящее время из за повышенной пестицидной нагрузки при возделывании картофеля появляется спрос на более органически чистый продукт. Поэтому применение биологических препаратов которые мы использовали в наших исследованиях в дальнейшем частично может решить данную проблему. Также с каждым годом возрастает спрос на органически чистый продукт питания, так как население хочет употреблять продукты питания так и картофель с минимальной пестицидной нагрузкой.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

### 1.1. Краткая история культуры

Всем известно, что исторической родиной происхождения картофеля является Южная Америка, где по сей день можно встретить дикие растущие формы картофеля. Населяющие данный континент народы первым начали культивировать картофель как продукт для употребления в пищу. Далее около 1550 годов с испанскими мореплавателями картофель был перевезен в Испанию.

Долее картофель из Испании постепенно распространялся по другим Европейским странам - Францию, Германию, Нидерланды, Великобританию Бельгию и другие страны Европы.

В конце XVII в. Петр I привез из Голландии мешок картофельных клубней и приказал распространить их по губерниям, чтобы там его выращивали.

Крестьяне не знали, как правильно выращивать и употреблять картофель. Из-за множества отравлений его считали ядовитым растением. Царским указом в 1840-1842 гг. была проведена массовая посадка картофеля по всей стране. Его выращивание было под строгим контролем. В итоге к концу XIX в. посадки картофеля стали занимать значительные территории. Он получил название «второй хлеб», так как стал одним из основных продуктов питания.

С начала XX века производство картофеля ежегодно росло. Вначале картофель использовали только в пищу и в качестве корма для домашнего скота, потом его стали применять и в крахмало-паточной и спиртовой промышленности в качестве сырья крахмала, патоки и спирта. в 1900 году достигли 2,7, а в 1913 году - 4,2 миллиона гектаров.

В 1913 году площадь под посевами картофеля превысила 4 млн. га, а объем собранного картофеля составил 30 млн. т.

В подмосковном поселке Коренево в 1919 году была создана картофельная селекционная станция. Одновременно велась научная и селекционная работа по картофелю. Русскими агрономами и селекционерами было выведено много новых сортов картофеля. В первые годы Советской власти под Москвой была создана Коренёвская картофельная селекционная станция, на базе которой в 1930 г. был основан Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства. Большой вклад в картофелеводство внесли и ученые Всесоюзного института растениеводства в Ленинграде.

## 1.2. Морфологическая характеристика картофеля

Картофель - многолетнее растение, размножаемое клубнями. Картофель относится к семейству пасленовые, включающему более 200 диких и культурных видов, произрастающих в Америке. Возделывают его как однолетнюю культуру. Картофель размножается вегетативно (клубнями, ростками, черенками) и семенами. В сельскохозяйственной практике используют в основном размножение клубнями (целыми или частями). Остальные способы применяют в селекционной работе.

**Сортовые особенности картофеля.** В зависимости от сорта клубни по форме бывают овальные, круглые, плоские, бочковидные. По цвету - белые, розовые, красные, красно-фиолетовые с разными оттенками. По окраске мякоти - белые, кремовые, светло-желтые, сине-фиолетовые, белые с красными пятнами.

По продолжительности вегетационного периода все сорта картофеля делят на несколько групп: ранние - с формированием урожая клубней через 50...60 дней, среднеранние - 61...80, среднеспелые - 81...100, среднепоздние - 101...120, позднеспелые - более 120 дней.

Для летне-осеннего потребления наиболее пригодны ранние, среднеранние и среднеспелые сорта, для закладки на хранение и зимне-весеннего использования – среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые.

**Строение куста картофеля.** Куст картофеля состоит из отдельных стеблей. Их количество различно в зависимости от сорта, уровня плодородия почвы, влажности, освещенности, величины посадочных клубней. Из пазушных почек в подземной части стебля образуются подземные побеги - столоны, на концах которых развиваются клубни. Основная масса корней расположена в верхнем слое почвы, на глубине до 70 сантиметров, причем преимущественно в разрыхленном и плодородном пахотном слое.

Основным признаком сорта является общий вид куста, т.е. габитус, который зависит от высоты и количества стеблей, их положения и облиственности. Кусты бывают высокими, средними и низкими. Высота стебля в зависимости от условий выращивания и сорта изменяется от 30 до 150 см.

В зависимости от положения стеблей – компактными (стебли расположены почти параллельно друг другу), раскидистыми (стебли сильно отклоняются в сторону) и полураскидистыми - (промежуточный тип куста, характерный для большинства сортов).



Рис. 1. Строение картофеля.

Характерным и относительно устойчивым признаком является облиственность куста которая зависит от числа, величины, а также характера прикреплении и расположения листьев. По этому признаку сорта делятся на сильнооблиственные, среднеоблиственные и слабооблиственные. У сильнооблиственных сортов стебли совсем закрыты листьями, а у слабооблиственных они хорошо видны. Для большинства сортов свойственна средняя облиственность.

Клубень картофеля представляет собой видоизмененный утолщенный подземный стебель, превращенный в орган запаса. В самом раннем возрасте на клубне имеются мелкие чешуйчатые листочки, которые не развиваются. В пазухах чешуйчатых листочков - глазках - закладываются покоящиеся почки - по 3 и более в каждом глазке. Зачастую прорастает только одна из них. Если появившиеся ростки обломать, прорастают остальные почки. Обычно у целого клубня прорастают почки не всех глазков, а только верхних. Если же удалить верхнюю часть клубня, прорастают почки и нижних глазков. Глазки могут быть мелкие (поверхностные), средние и глубокие. В хозяйственном отношении наиболее ценны мелко глазковые клубни, которые удобнее чистить и мыть.

При прорастании на свету на клубнях образуются короткие плотные темно-зеленые ростки. В темноте вырастают ростки длинные, этиолированные (бесцветные), ломкие.

Корневая система картофеля выращенного из клубня, мочковатая, представляет собой совокупность корневых систем отдельных стеблей. Она имеет ростковые (глазковые), или первичные корни, которые образуются в начале прорастания клубней. Пристолонные корни появляются в течение всего вегетационного периода и располагаются группами по 4...5 около каждого stolона, и stolонные корни, которые находятся на stolонах. Корни проникают в почву сравнительно неглубоко. Около половины корней располагается в пахатном слое, 25-40 % проникают глубже и лишь отдельные корни уходят на глубину 120 – 150 см. Глубина проникновения корней в почву

зависит от скороспелости сорта. У ранних сортов она небольшая, у средне-спелых и особенно позднеспелых довольно значительная. Способность преодолевать механическое сопротивление почвы у корневой системы картофеля невелика. Мощность корневой системы зависит от многих факторов и в значительной степени от условий выращивания (влажность, аэрации и содержания элементов питания в почве). Она обладает довольно высокой поглощательной способностью, особенно по отношению к фосфору. (Владимиров В.П., 2006; Постникова А.Н., Постникова Д.А., 2006).

В пазухах зачаточных листьев на подземной части стебля растения образуют подземные побеги - столоны, которые, утолщаясь в верхушечной части, образуют новые клубни. На каждом стебле образуется шесть-семь столонов длиной 15...20 сантиметров. Молодые клубни снаружи покрыты слоем эпидермиса, который по мере роста и созревания клубней заменяется плотной, опробковевшей, не пропускающей воздуха кожурой (покровная ткань перидерма). На коже клубня размещены небольшие отверстия - чечевички, через которые клубень дышит.

На поверхности молодого клубня имеются зачаточные недоразвитые чешуйчатые листочки, в пазухах которых закладываются глазки с тремя-четырьмя покоящимися почками, а иногда и больше в каждом. Глазки размещаются по клубню спирально, причем в верхней части их больше, чем в средней и особенно в нижней, пуповинной части клубня. При созревании клубней почки переходят в состояние покоя, а при наступлении благоприятных условий начинают рост. Прорастает в глазке обычно центральная почка, а при ее удалении - остальные. В зависимости от сорта клубни бывают различного размера, массы, формы и окраски.

Растения, выросшие из клубня, образуют куст высотой 50...80 см с тремя - шестью стеблями. Вначале стебли прямостоячие, затем изогнутые, угловатые или округлые, диаметром до 20 мм, зеленой окраски. Листья простые, не парно-перисто-рассеченные.

Соцветия состоят из двух - четырех завитков, расположенных на цветоносе, который у раннеспелых сортов закладывается в пазухе шестого - восьмого листа, а у позднеспелых - выше. Цветки пятичленные различной окраски в зависимости от сорта (белые, красно-фиолетовые или сине-фиолетовые, синие). Тычинок пять с желтыми или оранжевыми пыльниками. Завязь верхняя, обычно двухгнездная, плод - двухгнездная ягода различной формы, содержащая большое количество (до 200) очень мелких семян (масса 1000 шт. 0,5...0,6 грамма). Картофель - самоопылитель, перекрестное опыление наблюдается очень редко. (Лущиц Т.Е., 2001).

Весь период роста картофеля условно разделяют на 3 периода.

Первый период - от всходов до начала цветения. На этом этапе главным образом увеличивается масса ботвы. Прирост клубней незначителен.

Второй период охватывает цветение и продолжается до прекращения прироста ботвы (практически до начала ее увядания). В это время происходит наиболее интенсивный прирост клубней.

Третий период - от прекращения прироста ботвы до естественного ее увядания. Прирост клубней еще продолжается, но менее интенсивно, чем во втором периоде.

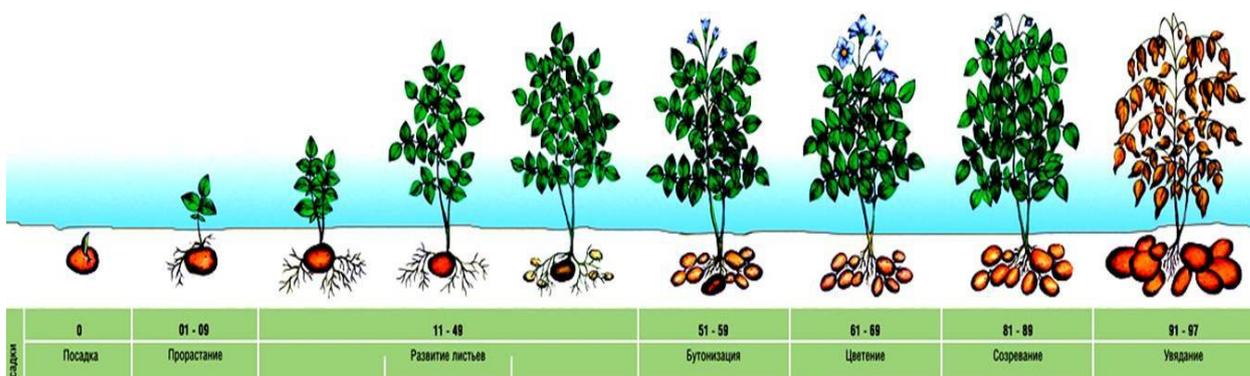


Рис.2. Периоды роста и развития картофеля

Длительность периодов для сортов разной скороспелости различна. У скороспелых сортов от всходов до начала цветения проходит в зависимости от погоды 27 - 36 дней, у среднеспелых - 38 дней, у позднеспелых - 46 - 48

дней. Значительны различия по длине второго периода. Так, у скороспелых сортов интенсивное накопление урожая продолжается в течение 26 - 28 дней, у среднеранних - 34 - 36 дней, а у средне- и позднеспелых - в течение 43 - 45 дней. Примерно такая же закономерность сохраняется и в длине третьего периода.

Наиболее важным в формировании клубней является второй период. В это время накапливается до 65 - 75% конечного урожая. Погодные условия, складывающиеся в этот период, определяют уровень урожая.

Приросты урожая клубней картофеля в зависимости от метеорологических условий могут колебаться от незначительных до высоких. В отдельные годы среднесуточные приросты урожая клубней в период максимального клубнеобразования достигают 2,5 - 2,8 т на 1 га. Приросты же в 1 - 1,5 т на 1 га в отдельные сравнительно короткие периоды отмечаются почти ежегодно.

Многочисленные исследования и практика картофелеводов показывают, что из всех сельскохозяйственных культур картофель характеризуется наибольшей пластичностью, но нормально расти и развиваться растения картофеля могут лишь при обеспечении в определенных количествах светом, теплом, воздухом, водой и пищей.

**Требования к температуре.** Картофель плохо реагирует на температуру почвы ниже 7 - 8° и в то же время сильно угнетается уже при температурах почвы выше 25° С.

При высокой относительной влажности и температуре -1, -1,5° С чернеет и погибает ботва картофеля. Особенно неустойчивы к пониженным температурам молодые растения. Однако при медленном снижении температуры в растениях картофеля накапливаются сахара, что повышает их устойчивость к небольшим заморозкам (до 2 - 3°).

Клубни картофеля обычно не выносят температуры -1, -2° С, что связано прежде всего с высоким (до 75% и более) содержанием в них воды. Однако в отдельные годы благодаря постепенному охлаждению клубней в осеннее время и накоплению в них значительного количества сахара (иногда до 8%)

они могут даже перезимовать в почве. Перезимовавшие клубни обычно рано пробуждаются, трогаются в рост и часто становятся местом временного обитания насекомых-вредителей (жуков, тлей), а в дальнейшем засорителем посева последующей культуры.

Клубни, подвергшиеся при хранении воздействию низких положительных температур, приобретают сладкий вкус вследствие образования Сахаров. При выдерживании клубней после этого в условиях комнатной температуры сахара превращаются в крахмал и нормальный вкус восстанавливается.

Клубни, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорасти при температуре 3 - 5° С, но при этом происходит очень слабый рост и развитие почек без образования корневой системы. При температуре ниже 3° и выше 31° С рост и развитие почек на клубнях задерживаются, а пребывание картофеля в течение нескольких дней при -- 1 - 1,5° С и 35° С обычно ведет к повреждению почек.

Корни у картофеля образуются обычно при температуре почвы не ниже 7° С. При более низких температурах высаженные клубни долгое время лежат в почве, на их поверхности за счет имеющихся питательных веществ могут образоваться новые клубни без появления надземных органов. Такое явление можно часто наблюдать при посадке картофеля в холодную, переувлажненную почву или, наоборот, в слишком сухую почву при температуре выше 25°С. Нормальное прорастание клубней картофеля отмечается при температуре почвы 7 - 8°С, но оптимальная для прорастания температура 18 - 20°С. Всходы в этом случае появляются на 10 - 12-й день после посадки, в то время как при температуре почвы ниже 7°С всходы нередко появляются через 30 - 35 и даже через 50 дней. Лучшее клубнеобразование в средней полосе происходит при температуре почвы 16 - 19°С, что примерно соответствует температуре воздуха 21 - 25°С.

При снижении температуры рост клубней задерживается, а при 2°С прекращается. Повышенная температура почвы способствует большему об-

разованию и ветвлению столонов, т.е. ведет к усиленным ростовым явлениям в ущерб накоплению урожая клубней.

При продолжительной температуре воздуха выше 30°C почти прекращается ассимиляционная деятельность листьев картофеля, что ведет к остановке роста клубней и огрубению их кожуры. В такие периоды может усиливаться интенсивность дыхания, при котором расход углеводов будет превышать их накапливание, что задержит клубнеобразование. Сумма температур выше 10° С за вегетационный период, необходимая для полного развития растений, для ранних и среднеранних сортов в среднем равна 1000 - 1400°, для позднеспелых - 1400 - 1600°.

**Требования к влаге.** Картофель - растение, требовательное к влажности почвы. Потребность во влаге изменяется у картофеля по фазам роста. Критическим периодом является фаза начала цветения. Недостаток влаги в почве в этот период приводит к сильному снижению урожая клубней картофеля. Даже кратковременные засухи в фазу бутонизации снижают урожай клубней на 17 - 23%. Различное отношение картофеля к влажности почвы по фазам роста нашло свое выражение в широко известной формулировке А. Г. Лорха (1948), который говорил, что урожай клубней картофеля ранних сортов определяется осадками июля, среднеспелых сортов -- осадками июля - августа и поздних -- осадками июля - августа - сентября. (Владимиров, 1999).

Транспирационный коэффициент, или количество воды, затрачиваемое растением на образование единицы сухого вещества, равен у картофеля 400 - 550, хотя в отдельных опытах он изменялся от 167 до 659. Это указывает на то, что картофельное растение по своей природе весьма пластично и обладает большой приспособленностью к условиям произрастания.

В отдельные жаркие дни куст картофеля может испарить до 4 л воды. В южных районах, где картофель вегетирует при более высокой температуре и низкой влажности, он испаряет еще больше воды. Поэтому в культуре картофеля во всех районах недостаточного увлажнения решающее значение имеют агротехнические приемы, направленные на накопление и сохранение влаги в

почве. При высокой агротехнике, на плодородных почвах и при достаточном обеспечении растений элементами питания картофель экономно расходует воду.

Наиболее благоприятные условия для роста картофеля и образования высокого урожая клубней создаются при влажности почвы 70 - 80% полной полевой влагоемкости (ППВ) в зоне распространения основной массы корней в период цветения и клубнеобразования и 60 - 65% - в период накопления крахмала в клубнях.

Снижение влажности почвы до 60% ППВ в условиях средней полосы уменьшает урожай на 3 - 9%, а до 40% - на 40 - 43%. При влажности почвы 40% ППВ цветение запаздывает на 4 - 6 дней, а при 20 - 30% - на 9 - 10 дней. Соответственно задерживается начало клубнеобразования и отмирания ботвы.

Для обеспечения высоких урожаев картофеля в средней полосе необходимо, чтобы за вегетацию выпадало не менее 300 мм осадков. Если же учитывать потери влаги с поверхности почвы, водопотребление посевами картофеля может значительно возрасти, особенно с продвижением в более жаркие районы.

В этих условиях недостающее количество влаги должно восполняться орошением. При неравномерном выпадении осадков растение картофеля хорошо отзывается на орошение и в Нечерноземной зоне.

Большое значение в водоснабжении картофельного растения в первые периоды его роста имеют запасы влаги материнского клубня, которые выполняют роль страхового фонда, восполняющего недостаток почвенной влаги в наиболее напряженные часы суток. Эту же роль при дальнейшем росте играют и вновь образующиеся клубни. Таким образом, клубни картофеля являются как бы запасными вместилищами, которые заполняются в условиях достатка влаги и из которых растение черпает влагу при ее недостатке в почве.

Картофель лучше многих других полевых культур способен потреблять воду из воздуха при помощи листьев.

Эти особенности картофельного растения дают возможность ему сравнительно легко переносить кратковременные периоды засухи.

**Требования к воздушному режиму почвы.** Большое количество кислорода из почвенного воздуха в процессе дыхания поглощает корневая система. Суточная потребность в нем корней растений картофеля составляет около 1 мг на 1 г сухого вещества. Наиболее высокую потребность в кислороде испытывает корневая система в период клубнеобразования. Чтобы иметь достаточное количество кислорода в почве, необходимо сохранять ее в достаточно рыхлом состоянии с объемной массой не более 1 - 1,2 г/см<sup>3</sup>. В рыхлых почвах лучше проходит газообмен между почвенным и атмосферным воздухом. В избыточно увлажненных, сильно уплотненных, плохо обработанных почвах содержание кислорода нередко опускается до 2%, а содержание углекислого газа резко увеличивается. В таких условиях клубни картофеля задыхаются и загнивают. Оптимальная концентрация углекислого газа в почве должна быть менее 1 %.

**Требования к свету.** По современной фотопериодической классификации растений культурные сорта картофеля относят к количественно короткодневным растениям, т.е. к таким, для развития которых короткий день не является строго обязательным, но в условиях средних широт ускоряет их развитие. У различных сортов картофеля количественная реакция на длину дня бывает разной.

При пониженной температуре в условиях севера фотопериодическая реакция у картофеля изменяется.

В средних широтах короткий день ускоряет начало клубнеобразования и сокращает длительность вегетационного периода растений картофеля, в том числе длительность формирования и роста клубней. На ранних этапах клубнеобразования масса клубней в условиях короткого дня бывает выше, чем в условиях длинного. Но длинный день усиливает формирование ботвы,

от мощности которой зависит количество продуктов фотосинтеза, необходимых для роста клубней. Поэтому общий урожай клубней на длинном дне, как правило, бывает выше, чем на коротком. Однако это не может служить основанием для отнесения картофеля в группу длиннодневных растений.

В настоящее время общепризнано, что как у ранних, так и у поздних сортов картофеля более продолжительный и интенсивный рост ботвы наблюдается в условиях длинного дня, эффективность же клубнеобразования, которая определяется отношением массы клубней к массе ботвы, значительно выше в условиях короткого дня. На это указывает и тот факт, что наиболее активное клубнеобразование у подавляющего большинства сортов картофеля отмечается во вторую половину лета, когда длина дня заметно уменьшается.

Картофель справедливо считают светолюбивым растением. Даже при небольшом уменьшении освещения у картофеля отмечается пожелтение ботвы, вытягивание стеблей, ослабление или полное отсутствие цветения и снижение урожая клубней. Учитывая это, в сельскохозяйственной практике необходимо создавать наилучшие условия освещенности, необходимые для растений различных сортов картофеля в конкретных условиях его возделывания. Излишне загущенные посадки, равно как и изреженные, не могут обеспечить получения высоких урожаев картофеля.

Существенное влияние на урожай и его качество оказывает направление рядков. При северо-южном, северо-западном и юго-восточном направлениях рядков растения равномернее освещаются в течение дня по сравнению с западно-восточным. При северо-южном направлении рядков, например, урожай картофеля повышается на 16 - 20 ц. с 1 га, а крахмалистость клубней на 1 - 2%.

Клубни картофеля, побывшие несколько дней после выкопки из земли на свету, зеленеют - в них образуется хлорофилл. Под воздействием прямого или рассеянного света содержание соланина увеличивается до 30 - 40 мг на 100 г клубней вместо 2 - 10 мг на 100 г, которое бывает в обычном картофе-

ле. Затем соланин превращается в гликозид соланина, являющийся антисептическим веществом. Для семенного картофеля такое озеленение полезно, так как благодаря чему клубни надежно предохраняются от заболеваний и грызунов во время осенне-зимнего хранения.

Продовольственный картофель следует оберегать от озеленения, так как при этом он приобретает неприятный горько-терпкий привкус и становится ядовитым.

**Требование к почве.** Картофель высоко пластичная культура, но очень требовательна к почвенным условиям. Лучше всего растет на достаточно аэрированной, рыхлой, способной к крошению и легко прогреваемой почве.

При внесении достаточного количества органических и минеральных удобрений и правильной агротехнике возделывания картофель может формировать достаточно высокую урожайность на почвах разного качества.

Для возделывания картофеля особенно пригодны легкие и среднесуглинистые почвы. При хорошем снабжении влагой (близкие грунтовые воды или достаточное количество осадков) пригодны и песчаные почвы. Песчаные и рыхлые супесчаные почвы наиболее пригодны для комбайновой уборки урожая. Не образуют крупных комков и глыб, очень хорошо просеиваются, но из-за малой влагоемкости во время вегетации не обеспечивают растения достаточным количеством влаги, особенно в период бутонизации и цветения, когда они наиболее остро нуждаются. Поэтому на таких почвах высокие урожаи можно получить лишь в условиях орошения и внесения высоких доз органических удобрений.

На более тяжелых суглинках и глинистых почвах с плохой аэрацией, медленно прогреваемой весной для улучшения структуры необходимо вносить повышенные нормы (не менее 60–80 т/га) органических удобрений и применять интенсивную обработку с использованием фрезерных рабочих органов.

Торфянистые и пойменные почвы обладают хорошим водным режимом, их лучше использовать для выращивания семенного материала. (Владимиров В.П., 2006).

**Площади питания и продуктивность растений картофеля.** Одним из важнейших условий формирования посевов для получения максимально высоких урожаев лучшего качества является правильный выбор площади питания. Мысль разделить в исследовательских целях площадь питания растений на две слагающих ее величины – объем почвы и объем воздушной среды, находящейся в распоряжении растения принадлежит В. И. Эделынтейну. В его опытах выяснилось, что изменение как первой, так и второй из этих величин более или менее существенно влияло на урожай.

В настоящее время под площадью питания понимают определенную площадь поля с соответствующей ей толщиной почвы и объемом воздуха, которые приходятся на одно растение в посевах или насаждении. Площадь питания обратно пропорциональна густоте стояния стеблестоя.

Оптимальной площадью питания с агрономической точки зрения является такая площадь, при которой достигается не наибольшая продуктивность отдельного растения, а получение максимального урожая основной продукции данной культуры высокого качества с одного гектара при наименьших затратах труда и материальных средств. Выбор площади питания растений является одним из наиболее важных, коренных вопросов возделывания любой сельскохозяйственной культуры. От правильного решения этого вопроса зависят не только величина и качество урожая, но и возможности механизации, а значит, и затраты труда на единицу продукции.

Общеизвестно, что с нормой посева связано формирование оптимальной густоты стеблестоя и площади листьев, определяющие интенсивность и продуктивность фотосинтеза, так как между ними существует определенная взаимосвязь. Именно поэтому наивысшая урожайность получается только при определенной густоте стояния, называемой оптимальной, при которой

достигается благоприятное сочетание количества растений на единице площади с их продуктивностью.

Вопрос о норме высева и связанной с ней густотой стояния растений в посевах появился с возникновением земледелия. Но, несмотря на огромный прогресс, и в настоящее время данная проблема имеет большое производственное значение в связи с тем, что рост культуры земледелия и повышение его интенсивности связаны с освоением правильных севооборотов, более современных систем обработки почвы и применения удобрений, с использованием более продуктивных сортов. Они требуют пересмотра всего агротехнического комплекса по каждой культуре, в том числе и таких его основных элементов, как площади питания, нормы высева и способа посева.

Большое количество опытов, проведенных в самых различных почвенно-климатических условиях в нашей стране, позволило научным учреждениям дать рекомендации по площади питания картофеля, допускающие комплексную механизацию его возделывания. Согласно рекомендациям, на суглинистых и глинистых почвах центральных районов нечерноземной полосы, на севере и северо-западе европейской части РФ, Северном Урале, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, а также на орошаемых землях Юга и Юго-Востока картофель продовольственного назначения (за исключением ранних сортов) следует сажать по схеме  $70 \times 25$  или  $60 \times 30$  см. Густота насаждения в этом случае составляет 50-55 тыс. кустов на гектар. На песчаных и супесчаных почвах нечерноземной полосы и центральных черноземных областях следует сажать по схеме  $70 \times 35$  или  $60 \times 40$  см. При таких схемах посадки на гектаре обеспечивается 40-45 тыс. кустов.

Согласно результатам отечественных и зарубежных опытов и практики картофелеводства, для картофеля, так же как и для других культур, необходима дифференциация размеров площади питания в связи с климатическими условиями, плодородием почв и сопутствующими агротехническими мероприятиями. При достаточном увлажнении и обильном внесении органических и минеральных удобрений имеется возможность уменьшить площадь

питания. Наоборот, при недостатке влаги и низком плодородии почвы нельзя рассчитывать на серьезную прибавку урожая от загущения.

### **1.3. Роль препаратов в формировании урожая картофеля.**

Приоритетное направление современного с. -х. производства – биологизация земледелия. Она предусматривает разработку и внедрение агротехнологий, обеспечивающих получение экологически безопасной продукции, снижение загрязнения окружающей среды и сохранение плодородия почвы. Особое значение при этом приобретает совершенствование элементов технологии возделывания картофеля на основе использования агроприемов, способствующих повышению урожайности и улучшению качества продукции. Требованиям экологической безопасности выращивания картофеля отвечает применение в оптимальных дозах вермикомпостов и физиологически активных соединений. Их использование активизирует метаболические процессы, стимулирует рост растений и обеспечивает улучшение качества продукции (Петрухин А.С., Левин В.И., 2017).

Картофель – одна из наиболее требовательных культур к наличию в почве достаточного количества питательных легкоусвояемых веществ. В создании урожая этой культуры удобрения играют исключительно важную роль. При оптимальных дозах и соотношениях удобрений, высоком уровне агротехники и благоприятных почвенных и погодных условиях на каждую тонну урожая, по данным В.П. Владимирова (1995), картофель выносит из почвы 4–6 кг азота, 1,5–2,0 кг фосфора и 6–8 кг калия. Поэтому для него необходимо обеспечить систему органических и минеральных удобрений, способствующих получению высокого урожая с хорошими показателями качества клубней, а также сохранению бездефицитного баланса гумуса почвы. Однако различные виды и формы удобрений по-разному влияют на рост и развитие растений. Одни удобрения несколько задерживают клубнеобразование картофеля, другие, наоборот, способствуют накоплению урожая в бо-

лее ранние сроки. [ 58 Электронный ресурс].

Для наиболее эффективного использования удобрений необходимо знать их свойства, взаимодействие с почвой, влияние на рост, развитие растений и формирование урожая. Все это позволяет с учетом климатических условий правильно выбирать виды удобрений, оптимальные дозы и соотношения, сроки и способы их внесения. (Шаповал, О.А. 2014).

Большую роль в получении высокого урожая картофеля играют биостимуляторы его роста. Деятельность данных соединений направлена на стимулирование ростовых процессов в растительном организме. Биостимуляторами являются соединения природного либо синтетического изготовления. Для получения ожидаемого результата обычно используют небольшое количество биостимуляторов, оказывающих значительное воздействие на ростовые процессы в растительном организме. (Нугманова Т.А., 2017)

Опытами отечественных и зарубежных исследователей показано, что использование в технологиях возделывания многих сельскохозяйственных культур биологически активных веществ, обладающих рострегулирующей, антистрессовой и иммунопротекторной активностью позволяет решить многие вопросы связанные с повышением устойчивости культуры к неблагоприятным факторам среды и ряду патогенов. (Нугманова Т.А., 2011).

Средняя урожайность картофеля в нашей стране составляет 15-17 т/га, тогда как потенциальная возможность этой культуры позволяет получать урожаи в 30-40 и более т/га. Перспективным направлением в повышении продуктивности картофеля является применение регуляторов роста растений Биодукс.

Пожарский В.Г. в своих трудах указывает, что представленные результаты испытаний нового многоцелевого регулятора роста растений Биодукс позволяют повысить эффективность возделывания картофеля и сократить расходы на защиту растений от болезней и абиотических стрессов. Показано влияние регулятора роста на структуру урожая, качество и сохранность продукции при хранении. Предпосадочная обработка клубней и опрыскивание

по вегетации растений картофеля препаратом Биодукс (действующее вещество: АК, 0,3 г/мл; липидный экстракт гриба *Mortierella alpina*) способствовали увеличению массы клубня, прибавке валового урожая картофеля на 7,7 т/га (22,6%), повышению содержания крахмала и сухого вещества в клубнях на 2,6%. (Пожарский В. Г., 2015).

При обработке семян перед посадкой в дозе 1 мл/т, состояние устойчивости к фитопатогенам постепенно распространяется от обработанной поверхности клубня к центру, и сохраняется в течение нескольких месяцев. Затем устойчивость постепенно уменьшается в порядке, обратном тому, в котором она развивалась. Обработка низкими концентрациями арахидоновой кислоты защищает клубни не только от возбудителя фитофтороза, но и от ряда других грибных и бактериальных болезней. Обработанные ткани также быстрее и интенсивнее реагируют на механические повреждения. Обработка картофеля по вегетации в фазу бутонизации (норма 5 - 10 мл/га) позволяет защитить растения от болезней и стрессовых факторов внешней среды вплоть до уборки урожая. Обработка многоцелевым регулятором роста Биодукс, производимым компанией «Органик парк», в дозе 1 мл на 10 т клубней картофеля предназначенного для хранения повышает устойчивость к фитопатогенам и увеличивает срок хранения.

Для растений Биодукс является стимулятором роста и мощным иммуномодулятором. Его применения обеспечивает надёжную защиту вегетирующих растений от комплекса болезней, вызываемыми грибными, бактериальными и вирусными болезнями, как во время вегетации, так и последующего хранения (в случае картофеля). За счет усиления иммунитета после применения Биодукс можно сократить нормы внесения фунгицидов на 30–50%. Кроме того, за счет развития корневой системы повышается усвояемость питательных веществ, что благоприятно сказывается на эффективности минеральных удобрений и микроэлементов.

В 2012–13 гг. предпосадочная обработка клубней и опрыскивание растений по вегетации картофеля сорта Невский препаратом Биодукс способ-

ствоvalи увеличению массы среднего клубня на 8 г, товарного клубня - на 11 г. Под воздействием препарата повышалась устойчивость растений к поражению грибными болезнями. Прибавка валового урожая картофеля составила 77 ц/га (22,6%) при урожайности в контроле 320 ц/га (2012 г.), товарного урожая — на 65 ц/га (21,6%), при урожайности в контроле 300 ц/га (2013 г.). Под воздействием препарата содержание крахмала в клубнях повысилось на 1,0%, сухого вещества — на 2,6%. Максимальная прибавка получена при применении препарата Биодукс в дозах 1 мл/т + 10 мл/га (ГНУ БашНИИСХ Россельхозакадемии, 2012–13 гг.). [ 27 Электронный ресурс].

Пожарский в своих трудах утверждает, что обработка семян картофеля повышала его устойчивость к фитофторе, защищая клубни и от ряда других грибных и бактериальных болезней. Их ткани быстрее восстанавливались после механических повреждений. Опрыскивание Биодуксом в фазе бутонизации позволяло защитить растения от болезней и стрессовых факторов внешней среды вплоть до уборки урожая. В Башкирии применение препарата на сорте Невский способствовало увеличению массы среднего клубня на 6-8 г, товарного - на 6-11 г. Прибавка валового урожая составила 77-93 ц/га (в контроле - 410 ц/га), товарного - 65-80 ц/га (в контроле - 300 ц/га). (Пожарский В.Г., 2014).

Применение Биодукс при обработке картофеля по вегетации обеспечивает: Снижение стресса растений после обработки химическими препаратами  
Повышение устойчивости растений к заболеваниям удобрений и микроудобрений  
Увеличение количества и массы клубней  
Увеличение валовой урожайности  
Увеличение количества товарной продукции  
Повышение сохранности продукции при хранении. ООО Агрофирма «Николаевский», РБ (19,6) ГНУ БашНИИСХ Россельхозакадемии (17) ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии (14,7) АО «Успенский сахарник», Краснодарский край (14,7)

ОРГАМИКА С (ORGAMICA S) ОРГАНИТ П (ORGANIT P) биологический фунгицид на основе селективного штамма *Bacillus amyloliquefaciens*. В контролирует развитие болезнетворных патогенных микроорганизмов, кото-

рые вызывают фитофтороз, фузариоз, гниль и плесень ствольных болезней сельскохозяйственных культур, альтернариоз, паршу. Биологический фунгицид содержит в качестве действующего вещества стабильные жизнеспособные конидии почвенного микопаразитического гриба *Trichoderma asperellum* ВКПМ F. Предназначен для эффективной защиты сельскохозяйственных культур от грибных и бактериальных заболеваний. Наиболее выраженное действие отмечено на грибах (корневые гнили, снежная плесень, мучнистая роса и др.). Микробиологическое удобрение представляет собой комплекс жизнеспособных спор и продуктов метаболизма штамма *Bacillus megaterium* ВКПМ B. Являясь естественным обитателем почвы, штамм эффективно колонизирует ризосферу культурных растений, проявляя свои полезные свойства в непосредственной близости от корней. Биоудобрение Органит П предназначено для повышения биодоступности фосфора и калия в почве, благодаря мобилизации труднорастворимых фосфатов, фитиновой кислоты и других фосфоросодержащих соединений. Эффективен на всех видах сельскохозяйственных культур микробиологическое удобрение представляет собой суспензию жизнеспособных метаболически активных и покоящихся вегетативных клеток штамма почвенной бактерии *Azospirillum zeae* ВКПМ B. Основная функция препарата - улучшение азотного питания сельскохозяйственных культур. Препарат позволяет улучшить ростовые характеристики культурных растений за счет синтеза ряда веществ фитогормональной природы. [ 28 Электронный ресурс].

Передовые технологии питания и контролируемого роста растений, защиты их от вредителей и болезней руководители и главные агрономы сельхозпредприятий Южного Урала постигали на опытных полях Института агроэкологии. Результаты применения уже известного препарата многоцелевого регулятора роста «Биодукс» и инновационных решений ученых были продемонстрированы на опытных делянках картофеля.

Главное доказательство эффективности системы органического земледелия - здоровые сильные растения и высокая урожайность, считает заведу-

ющий лабораторией компании, кандидат химических наук Михаил Лукьянцев.

По мнению ученых, за биопрепаратами будущее сельского хозяйства.

Благодаря использованию природных антибиотиков, переводу минеральных веществ, необходимых для роста растений, в доступные для усвоения формы и другим возможностям живых бактерий, можно восстанавливать естественное плодородие почвы и при этом не наносить вред экосистеме, разъясняет представитель «Органик парк» в Челябинской области Владислав Паньковецкий.

В основе действия биологических препаратов лежит использование живых полезных бактерий как для снабжения растений необходимыми минеральными веществами, содержащими калий, фосфор, азот, так и для защиты от насекомых-вредителей и болезней растений. Например, многоцелевой стимулятор роста «Биодукс» при правильном применении позволяет снять так называемый стресс у растения после использования гербицидов, то есть восстановить все физиологические свойства.

Кроме этого, совместное применение «Биодукса» с фунгицидами химическими средствами борьбы с заболеваниями растений позволяет сократить норму внесения последних наполовину. [ 29 Электронный ресурс].

По данным Башкирского НИИСХ при применении регулятора роста биодукс Положительный эффект воздействия регулятора роста также установлен и на других сельскохозяйственных культурах в частности урожайность картофеля на 30,0 ц/га (11%). [ 30 Электронный ресурс].

По сути, Биодукс – это вакцина от всех болезней. В результате его применения достигается надежная защита вегетирующих растений картофеля от комплекса болезней, вызываемыми грибными, бактериальными и вирусными возбудителями, как во время вегетации, так и в период хранения клубней. В 2014 году в ФГБНУ в «БашНИИСХ» и ВНИИКХ имени А.Г. Лорха (ФАНО РФ) изучили биологическую эффективность регулятора роста Биодукс на картофеле сортов Невский и Любава в трех вариантах опыта: – кон-

троль (фон), т. е. без регуляторов роста с принятой технологией возделывания; – фон + Биодукс с нормой 3 мл/т при протравливании и 3 мл/га в фазу бутонизации; – фон + Биодукс с нормой 3 мл/т при протравливании и 5 мл/га в фазу бутонизации. Биологическую эффективность учитывали через 7–10 дней после обработки, а также за 2–3 дня до уборки. Максимальная биологическая эффективность – 89% отмечалась против парши обыкновенной, 80% – против фитофтороза, 76 и 77% – против ризоктониоза и макроспориоза на клубнях.

Наибольший валовой сбор, а так-же объем товарной продукции был получен в двух вариантах с регулятором роста Биодукс. Прибавка в сравнении с контролем по валовому сбору составила 17,4–22,6%, по товарной продукции – 29,5–34,3%. (Пожарский В.Г., 2016)

На основе представителей рода *Pseudomonas* создан ряд перспективных препаратов, имеющих широкий спектр действия. К их числу относятся: псевдобактерин-2 (на основе штамма *P. aureofaciens* BS 1393) и псевдобактерин-3 (на основе штамма *P. putida* BS 1398). Эффект достигается за счет способности бактерий синтезировать некоторые антибиотические вещества и сидерофоры, связывающие железо и переводящие его в недоступное состояние. Выявлена эффективность против септориоза, бурой ржавчины, твердой головни пшеницы и других болезней. Штаммы продуцируют фитогормоны, которые стимулируют рост растений и переводят труднорастворимые неорганические соединения фосфора в доступные для поглощения корневой системой.[ 31 Электронный ресурс].

## **2. УСЛОВИЯ, ЗАДАЧИ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1. Почвенно-климатические условия Республики Татарстан и Предкамья**

Территория Татарстана представляет собой возвышенную ступенчатую равнину, расчлененную густой сетью речных долин. Широкими долинами Волги и Камы равнина разделена на три части: Предволжье, Предкамье и Закамье.

Лесное Заволжье (Предкамье): рельеф представляет возвышенную равнину с наклоном поверхности с севера на юг к Каме и с местными наклонами на запад к долине Волги и на восток к долине Камы. Возвышенная 3 равнина или плато сложено древними пермскими отложениями, представленными породами казанского и татарского ярусов. Абсолютные высоты в среднем 170-190 м, а местами (на севере) достигают свыше 200 м. Слагают водораздельные массивы, разделенные речными долинами Казанки, Меши, Шошмы, Вятки, Тоймы, Ижа и их притоков, известняки, доломиты, местами с гипсами казанского яруса, глины, мергели, песчаники, доломиты и известняки (плитчатые, маломощные) татарского яруса. Наличие в элювии пермских пород карбонатной щебенки на многих водораздельных равнинах привело к формированию здесь, в лесном Заволжье, дубрав с его спутниками (Буров, Б.В. 2007).

Климат Республики умеренно-континентальный, с теплым непродолжительным и иногда жарким летом и умеренно холодной зимой. Климатические различия в пределах республики сравнительно небольшие. Ещё менее значительны они в районах преимущественного распространения чернозёмов, т.е. в Закамье и юго-западном Предволжье. Климат Республики Татарстан формируется под воздействием климатообразующих факторов: солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность (Переведенцев Ю.П., 2011).

Татарстан расположен в пределах двух природных зон – лесной и лесостепной, в переходной полосе от зоны подзолистых почв к зоне черноземов. Естественные условия почвообразования здесь неоднородны и весьма сложны, что привело к значительному многообразию почвенного покрова. Большое разнообразие почв – от дерново-подзолистых и серых лесных на севере и западе до различных видов черноземов на юге республики (32 % площади). На территории региона встречаются особенно плодородные мощные черноземы, а преобладают серые лесные и выщелоченные чернозёмные почвы. Почвы республики имеют преимущественно тяжелый механический состав, так глинистые и тяжелосуглинистые разновидности составляют 89%, средне- и легкосуглинистые - 9,4%, супесчаные - 1,4%, песчаные - 0,2% (Сokolov, A.B., Розов, 1957).

На территории республики выделяют три почвенных района:

1. Северный почвенный район (Предкамье) – в нём основным почвенным фондом являются светло-серые лесные (29%) и дерново-подзолистые (21%) почвы, занимающие преимущественно водораздельные плато и верхние части склонов, покрытых лессовидными и делювиальными глинами и суглинками. По надпойменным террасам рек встречаются значительные участки (7%) легких почв (в Зеленодольском, Лаишевском и Агрызском районах до 40%). Серые и темно-серые разности лесных почв занимают 18,3% территории. Дерновые почвы встречаются на возвышенностях и холмах по крутым берегам рек, занимая крутые склоны южных и юго-западных направлений. Значительные площади занимают смытые почвы (22,5%). В некоторых районах (Балтасинский, Мамадышский, Сабинский, Кукморский) эрозии подвержено до 40% и более площади. Пойменные почвы составляют здесь 6 – 7%. Здесь же встречаются также болотные почвы (около 2%). Между тем считается также, что серые лесные почвы определяют ландшафт северного лесостепья, а не смешанных лесов. Вполне возможно, что в первичном естественном состоянии ландшафт не представлял территорию сплошных, преимущественно широколиственных, лесов, а были в лесном Заволжье и значитель-

ные поляны с луговой растительностью, причем склоны долин, обращенные на юг и запад, как световые и тепловые могли быть с лесолуговой растительностью, как северного варианта лесостепья. Важное значение имели выходы или близкое залегание к поверхности карбонатных пород для произрастания широколиственных пород: дуба, липы, клена (Ризположенский, Р.В. 1992).

2. Западный почвенный регион (Предволжье) – в северной части и на территории, примыкающей к правобережью р. Волги, преобладают лесостепные почвы (51,7%), преимущественно серые и темно-серые (37,7%). Значительные площади занимают оподзоленные и выщелоченные черноземы (Атлас Республики Татарстан., 2005).

Высокие, ровные водораздельные участки района заняты дерново-подзолистыми и светло-серыми почвами (12%), встречаются пойменные почвы (6,5%) и болотные (1,2%). Юго-западная часть Предволжья (81%) занята черноземами, выщелоченными (76%) и обыкновенными черноземами (5%). Ареалы почв определяют и растительность лесную или степную, но в настоящее время степень распаханности земель высокая, а для южной части достигает до 82-86% (Ризположенский, Р.В., 1992).

3. Юго-восточный почвенный район (Закамье) неоднороден в почвенном отношении. К западу от р. Шешмы – преимущественно выщелоченные и обыкновенные черноземы. Повышенные элементы рельефа, прилегающие к правобережью р. Малый Черемшан, заняты темно-серыми почвами. В треугольнике ограниченном реками Малый Черемшан – Шешма – Большой Черемшан, доминируют серые лесные почвы, при этом повышенные ровные участки в верхней части склонов заняты дерново-подзолистыми и светло-серыми почвами, к востоку от р. Шешма распространены преимущественно серые лесные и черноземные почвы. В северной части преобладают выщелоченные черноземы. Высокие места и верхние части склонов заняты лесостепными почвами, а низменные участки и пологие склоны – черноземами. Здесь чаще, чем в других районах, встречаются болотные почвы преимущественно низинного типа (Винокуров, М.А. 1966). В приречных районах доминируют

плодородные пойменные почвы. Юго-восточная часть занята преимущественно обыкновенными (типичными) и карбонатными черноземами (Копосов, Г.Ф., Бакиров, Н.Б., 2004).

В пределах Камско-Бельской равнинной части почвы лесного типа составляют уже 41%, а пойменные, болотные и полуболотные почвы занимают свыше 14%. Более 1% площади находится под крутыми обнаженными склонами южной и западной экспозиции. Из почв лесного типа первое место занимают серые, темно-серые и светло-серые - 33%. До 8% площади находится под коричневыми и коричнево-серыми почвами. Несколько увеличена - площадь под дерново-подзолистыми почвами - до 2%. Ассортимент черноземных почв включает выщелоченные черноземы - 40% площади, обыкновенные черноземы - около 6,5%, карбонатные черноземы - до 3%. Общий клин черноземных почв несколько меньше, чем в западной части и составляет 49,3% (Соколов, А.В., Розов, Н.П. 1976).

## **2.2. Метеорологические условия в год проведения опытов**

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2016 года складывались следующим образом. В начальный период вегетации картофеля (май) количество осадков и среднесуточные температуры были в пределах среднемноголетних значений, так среднесуточная температура составила 15,3 °С, при норме 12,1 °С. В июне и в июле тепловой режим был в пределах среднемноголетних значений 18,4 °С и 22,4 °С соответственно. Август характеризовался повышенным тепловым режимом 24,0 °С, при норме 17,0 °С и средним количеством осадков. В целом вегетационный период для роста и развития картофеля можно оценить как относительно благоприятным годом по метеоусловиям (рис.3).

**Метеорологические условия вегетационного периода 2017 г.** Весна в 2017 года была довольно прохладной. Так как низкие положительные температуры во второй и третьей половине мая отрицательно сказались на всхожести растений. При этом среднесуточная температура воздуха за май соста-

вила 11 °С, а количество осадков фактически в мае выпало 32,9 мм. В июне среднесуточная температура составила 15,4,0 °С, что на 1,3 °С ниже нормы, количество выпавших осадков составило 63,1 мм, что на 7,1 мм выше нормативных данных. Среднесуточная температура воздуха в июле месяце составила 19,6 °С, осадков выпало 93,1 мм, что на 34,1 мм выше нормы.

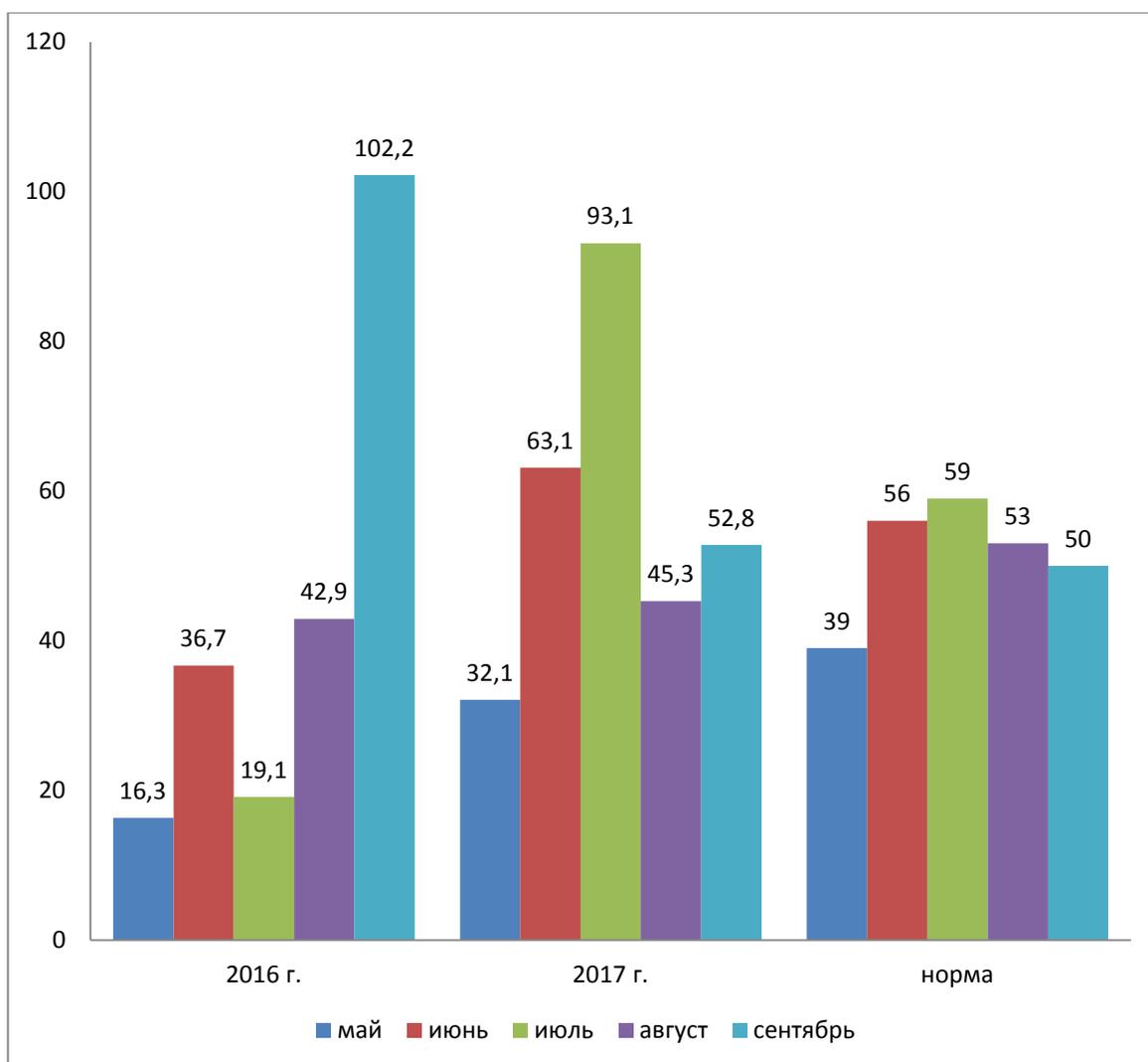


Рис. 3. Итоги агрометеорологических наблюдений за вегетационный период по осадкам, мм

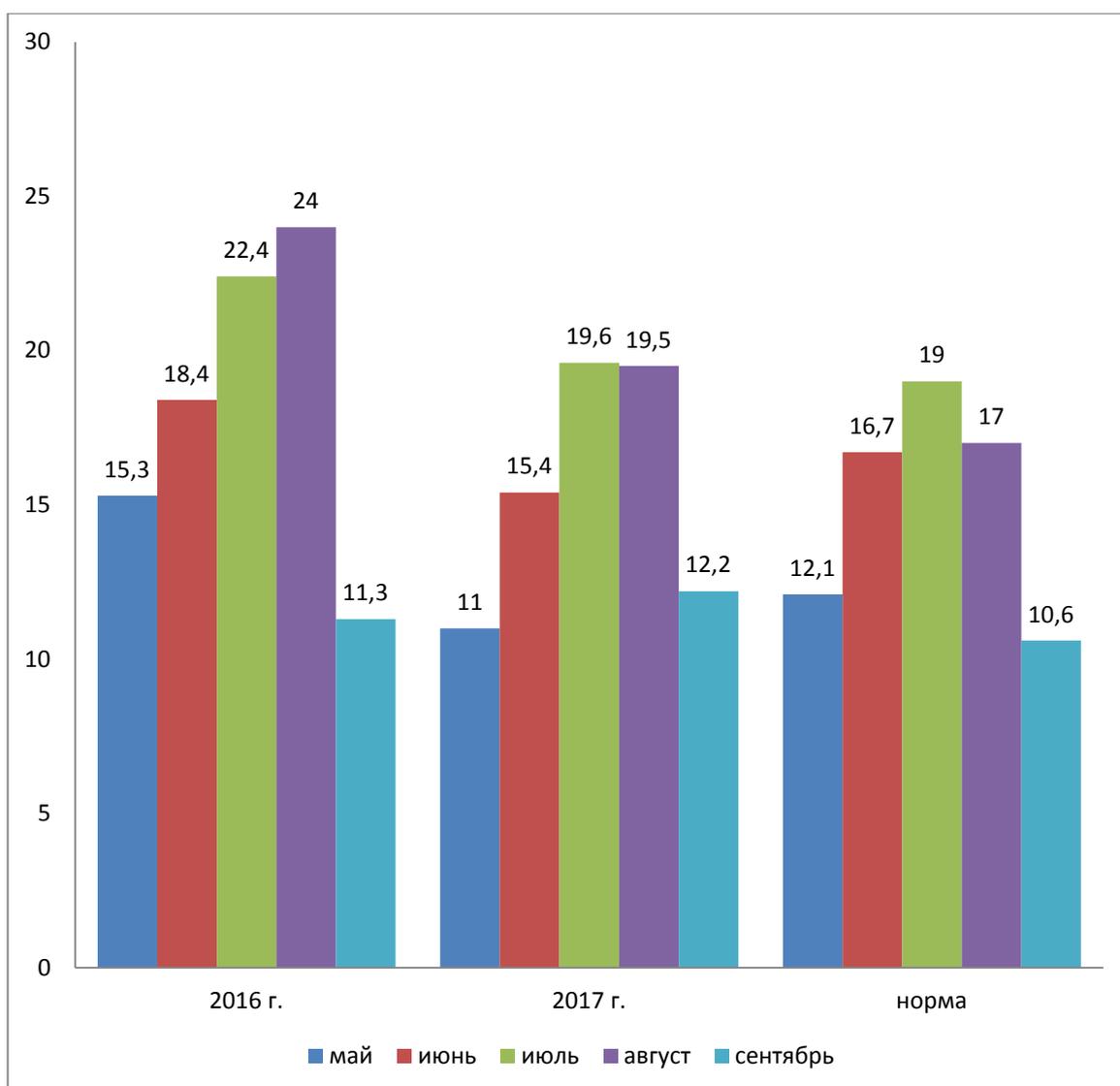


Рис.4. Итоги агрометеорологических наблюдений за вегетационный период по среднемесячным температурам воздуха, °С

Почвы хозяйства представлены серыми лесными почвами. Эти почвы кислые и они содержат мало гумуса. Кроме того, после сильного дождя почвы с поверхности легко заплывают, образуя глинистую корку.

Почвы хозяйства приурочены к холмообразным возвышенностям, плато и к пологим приводораздельным склонам. Средний показатель почвенного бонитета по хозяйству 29 баллов. Мощность пахотного слоя 20-22 см, рН солевой вытяжки 4,9, содержание легкогидролизуемого азота 121 мг на 1 кг почвы, содержание гумуса по Тюрину 2,7 %, подвижного фосфора 250 и обменного калия 173 мг на 1 кг почвы, гидролитическая кислотность 4,18 мг.экв/100г почвы.

### 2.3. Цели, задачи, условия и методика проведения исследований

Целью наших исследований являлось влияние биологических препаратов на урожайность картофеля сорта Гала.

В задачи исследования входило:

Изучить влияние изучаемых препаратов на вегетационные показатели растения картофеля сорта Гала (нарастание массы ботвы и клубней, листовую поверхность, развитие болезней, урожайность и структуру урожая).

Вывить экономическую эффективность влияния данных препаратов.

Наши опыты были заложены на территории хозяйства ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан, так как данное хозяйство занимается возделыванием картофеля на довольно больших площадях. Для изучения нами был взят сорт картофеля немецкой селекции Гала.

После уборки предшественника в осенний период под данную культуру в хозяйстве проводится зяблевая вспашка тракторами МТЗ-1221 в агрегате с плугами ПЛН-5-35 на глубину 22 см. Весной при достижении спелости почвы проводится закрытие влаги тракторами МТЗ-1221 в агрегате с тяжелыми боронами БЗТС-1, в сцепке СП-11. Далее перед посадкой картофеля проводится безотвальное рыхление на глубину 19 см культиватором КСН-3 в агрегате с трактором МТЗ-1221. Обязательным приемом при предпосадочной обработке почвы является фрезерование почвы (способствующее довести почвенную структуру до размера комков около 1,5-2 см) проводимое трактором Джон Дир и вертикальной фрезой. Далее проводится посадка картофеля картофелесажалкой HASSIA которая за один проход выполняет сразу три операции: первое-это протравливание семенного материала инсектофунгицидным протравителем Престиж, КС нормой 0,9 л/т семян: второе - это внесение минеральных удобрений, азофоски (нормой 320 кг/га в физическом весе): третье - это посадка семенных клубней, нормой 52000 штук/га, массой 60-70 грамм, площадью питания 75x25 см, на глубину 6-8 см и формированием гребней около 15 см. Завершающим этапом является гребнеобозование

проводимое через две недели после посадки при котором формируется гребень высотой около 30см и заодно уничтожаются сорные растения, данная операция проводится трактором Джон Дир и гребнеобразователем.

Схема опыта:

1. Контроль
- 2.Престиж КС
- 3.Престиж КС + Биодукс
- 4.Престиж КС+ Оргамика С
- 5.Престиж КС+ Органит П
- 6.Престиж КС + Псевдобактерин 3
- 7.Престиж КС + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3

#### 2.4. Характеристика используемых препаратов

**Псевдобактерин 3.** Pseudobacterin - 3 - эффективный биологический фунгицид, основным действующим компонентом которого являются живые клетки штамма *Pseudomonas aureofaciens* ВКМ В-2391 Д. Жидкий биопрепарат защитного и стимулирующего действия. Имеет высокую биологическую активность против целого ряда заболеваний, обладает, помимо фунгицидной, высокой бактерицидной и ростостимулирующей активностью, снимает стресс растений, вызванный химическими пестицидами и повышает содержание клейковины в зерне. Рекомендуются для регионов с высокой влажностью и теплиц.

**Состав препарата:** живые клетки штамма *Pseudomonas aureofaciens* ВКМ В-2391 Д (титр не менее  $2 \cdot 10^9$  КОЕ/мл).

**Препаративная форма:** жидкость.

**Класс опасности:** IV.

Псевдобактерин-3 – биологический фунгицид, основным действующим компонентом которого являются живые клетки и метаболиты штамма *Pseudomonas aureofaciens* В-2391 Д, обладающего широким спектром ан-

тагонистической активности, в том числе в отношении фитопатогенных бактерий.

Биофунгицид применяется для предпосевной обработки семян и обработки в период вегетации, для защиты от болезней и повышения урожайности зерновых, овощных, технических, кормовых, плодовых и ягодных культур, а также декоративно-цветущих растений. Эффективен против корневых и листовых гнилей, фузариоза, листовых пятнистостей, ризоктониоза и других болезней сельскохозяйственных культур.

Псевдобактерин-3 проявляет высокую биологическую активность против целого ряда возбудителей заболеваний растений, обладает, помимо фунгицидной, высокой бактерицидной активностью, не оказывает отрицательного влияния на качество сельскохозяйственной продукции, не задерживается на поверхности растений, что делает возможным его применение даже непосредственно перед уборкой урожая.

**Преимущества:**

- Не вызывает резистентности.
- Не требует периода ожидания.
- Штамм препарата более эффективен, по сравнению с аналогичными продуктами.
- Оказывает нормализующее действие на почвенную микробиоту.
- Снижает стоимость защитных мероприятий, за счет собственной низкой цены.
- Повышает содержание клейковины в зерне.
- Обладает помимо фунгицидной, высокой бактерицидной и ростостимулирующей активностью.
- Снижает стресс у растений, вызванный действием химических пестицидов.
- Повышает качество сельскохозяйственной продукции.
- Совместим с пестицидами и агрохимикатами.

- Препарат не токсичен, безвреден для человека и теплокровных животных.

**Оргамиса С. Organica S** — биологический фунгицид, содержащий в своей основе жизнеспособные споры штамма *Bacillus amyloliquefaciens* В-12464. Препарат применяется для защиты от фитопатогенных грибов и повышения урожайности зерновых, овощных, технических, кормовых, плодовых и ягодных культур, а также декоративно-цветущих растений. Рекомендуется для засушливых регионов.

**Состав препарата:** споры *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-12464 (титр не менее  $5 \times 10^9$  КОЕ/мл).

**Препаративная форма:** жидкость.

**Класс опасности:** IV.

**Механизм действия. Оргамиса С** – биологический фунгицид, содержащий в своей основе жизнеспособные споры почвенного штамма-антагониста *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-12464. Являясь естественным обитателем почвы, штамм *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-12464 эффективно колонизирует ризосферу культурных растений и проявляет свои полезные свойства в непосредственной близости от корней, подавляя развитие фитопатогенной микрофлоры.

Препарат применяется для защиты от фитопатогенных грибов и повышения урожайности зерновых, овощных, технических, кормовых, плодовых и ягодных культур, а также декоративно-цветущих растений.

Эффективен против корневых гнилей, гнилей рассады, фитофтороза, фузариоза, гнили и плесени стволовых болезней сельскохозяйственных культур, гельминтоспориоза, темно-бурой пятнистости, ржавчины, альтернариоза, парши и септориоза.

#### **Преимущества**

- Не вызывает резистентности.
- Не требует периода ожидания.

- Обладает широким спектром активности против грибных и бактериальных фитопатогенов.

- Является более дешевым и экологически чистым средством по сравнению с химическими фунгицидами.

- Повышает качество сельскохозяйственной продукции.

- Эффективен против грибных и бактериальных болезней.

- Удобен и прост в применении — можно использовать в любую фазу развития растений.

- Экологически безопасен, безвреден для человека, животных, птиц и насекомых.

- Споры штамма-основы не погибают на поверхности семян после предпосевной обработки.

- Совместим с химическими протравителями, а также с пестицидами, используемыми в баковых смесях при вегетационном опрыскивании.

**Органит П.** Organit P - микробиологическое удобрение, представляющее собой комплекс жизнеспособных спор и продуктов метаболизма штамма *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463. Являясь естественным обитателем почвы, штамм эффективно колонизирует ризосферу культурных растений, проявляя свои полезные свойства в непосредственной близости от корней. Биодобрение Органит П предназначено для повышения биодоступности фосфора и калия в почве, благодаря мобилизации труднорастворимых фосфатов, фитиновой кислоты и других фосфоросодержащих соединений.

Эффективен на всех видах сельскохозяйственных культур.

**Состав препарата:** жизнеспособные споры *Bacillus megaterium* штамм ВКПМ В-12463 (не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/мл)

**Препаративная форма:** жидкость.

**Класс опасности:** IV

**Механизм действия. Органит П** - микробиологическое удобрение, представляющее собой комплекс жизнеспособных спор и продуктов метаболизма штамма *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463. Являясь естественным обитателем почвы, штамм эффективно колонизирует ризосферу культурных растений, проявляя свои полезные свойства в непосредственной близости от корней. Биоудобрение Органит П предназначено для повышения биодоступности фосфора и калия в почве, благодаря мобилизации труднорастворимых фосфатов, фитиновой кислоты и других фосфоросодержащих соединений. Эффективен на всех видах сельскохозяйственных культур.

**Преимущества:**

- Увеличивает урожайности на 30% и более.
- Сокращает расходы на возделывание сельскохозяйственных культур.
- Повышает доступность минеральных веществ растениям.
- Повышает энергию и скорость прорастания семян.
- Является стимулятором корнеобразования и роста растений.
- Способствует уменьшению нормы вносимых фосфорных и калийных удобрений до 50%.
- Уменьшает зависимость от неблагоприятных климатических условий.
- Повышает качество сельскохозяйственной продукции.
- Оздоровливает и повышает плодородие почвы.
- Позволяет выращивать экологически чистую продукцию с высоким содержанием витаминно-минеральных веществ, полезных для человека, безвреден для человека, животных, птиц и насекомых.
- Совместим с пестицидами и агрохимикатами.

**Биодукс** – многоцелевой биологический регулятор защитных реакций и роста растений. Механизм действия препарата основан на возможности действующего вещества — уникального комплекса биологически активных полиненасыщенных кислот низшего почвенного гриба *Mortierella alpina* формировать у растения неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам), си-

стемную, продолжительную (в течение 1-2 месяцев) устойчивость и активировать ростовые и биологические процессы. На молекулярном уровне широкий спектр биологической активности липидного комплекса объясняется тем, что их метаболиты активируют не только гены устойчивости и сигнальные системы защиты, но и гены, осуществляющие контроль за ростовыми факторами, фитогормонами, факторами дифференцировки и развития тканей растений. Безопасен (IV класс опасности). Способствует повышению урожайности и устойчивости ко многим болезням растений и неблагоприятным факторам окружающей среды. Эффективен на открытом и защищенном типах грунта и всех видах растений.

Преимущества применения регулятора роста растений Biodux на открытом грунте:

- Увеличение чистой прибыли за счет повышения урожайности на 20-50%;
- Повышение всхожести семенного материала;
- Уменьшение рисков — повышение устойчивости растений к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды;
- Снижение дополнительных экономических затрат за счет совместимости с химическими пестицидами в баковых смесях;
- Снижение стресса растений после обработки химическими пестицидами:
- Эффективен для всех типов сельскохозяйственных культур.

Преимущества применения регулятора роста растений Biodux на защищенном грунте:

- Повышение устойчивости растений к болезням;
- Увеличение количества товарной продукции и урожайности;
- Увеличение доли раннего урожая;
- Снижение стресса растений от пересадки в грунт, температурных изменений и применения химических пестицидов;

- Безвреден для человека, животных, пчел, энтомофагов и полезной микрофлоры (IV класс опасности);

- Эффективен для всех видов тепличных культур.

Преимущества применения регулятора роста растений Biodux для садоводов:

- Увеличивает урожайность и яркость окраски растений;— Ускоряет всхожесть семенного материала;

- Экологичен и безопасен для человека, животных и насекомых;

- Способствует укреплению рассады, увеличивает приживаемость черенков;

- Снижает накопление вредных веществ в растениях, что делает урожай экологичнее;

- Улучшает сохранность урожая в период зимнего хранения;

- Эффективен для всех видов садовых и комнатных растений

Протравитель **Престиж** – препарат, обладающий как инсекцидными, так и фунгицидными (противогрибковыми) свойствами. Согласно инструкции по применению Престиж защищает растение от чешуекрылых и равнокрылых насекомых, также хорошо помогает в борьбе против тли, трипсов, проволочника, пилильщиков, злаковой и хлебной мошки, дротянки, пилильщиков и всеми ненавистного колорадского жука.

Преимущества протравителя Престиж:

- Высокая технологичность обработки;

- Снижение трудоёмкости выращивания картофеля: одна операция равна двум обработкам (от вредителей и болезней);

- Антистрессовый эффект: повышение устойчивости картофеля к биотическим и абиотическим воздействиям окружающей среды и, как следствие, увеличение всхожести, улучшение побегообразования и роста вегетативной массы, усиление фотосинтетических процессов;

- Улучшение качества продукции;

- Низкая токсичность (III класс);

**Механизм действия протравителя семян Престиж.** Имидаклоприд входящий в состав Престижа блокирует передачу нервного импульса на уровне рецептора постсинаптической мембраны.

Пенцикурон проникает в кутикулу растения и ингибирует прорастание мицелия, влияет на функциональное состояние клетки и ядра, тормозит биосинтез стерина и свободных жирных кислот внутри гриба, заметно уменьшает содержание транспортных форм глюкозы.

Протравливание клубней является составной частью защитных мероприятий, но не исключает последующего применения фунгицидов для борьбы с фитофторозом и другими болезнями и вредителями. Снижение трудоёмкости выращивания картофеля: одна операция равна двум обработкам (от вредителей и болезней).

## **2.5. Сопутствующие учеты и наблюдения.**

В период вегетации проводились:

- фенологические наблюдения за наступлением фаз развития и роста растений картофеля (по методике НИИКХ, 1967 г.). Отмечали наступление следующих фаз развития растений: всходы, бутонизация, цветение и отмирание ботвы;

- измерение высоты куста, площади листовой поверхности в фазы бутонизации и цветения (методом высечек);

- наблюдения за ростом ботвы и приростом урожая клубней. Для этого проводились пробные копки в фазу бутонизации и цветения.

Учет и структуру урожая клубней картофеля проводили с каждой делянки, взвешивая фракции отдельно (мелкая фракция – клубни массой менее 50 г, средняя 50-100 и крупная - более 100 г).

Дисперсионный и корреляционный анализы экспериментальных данных проводили по Доспехову Б.А., 1985;

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Развитие растений

В период вегетации картофеля определяли фазы роста и развития, продолжительность межфазных периодов и периода вегетации. Даты наступления фаз приведены в таблице 1 и приложениях.

Таблица 1

Сроки наступления фенофаз растений картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян

Вариант	Фенофазы				
	посадка	всходы	бутонизация	цветение	уборка
2016 г					
1. Контроль	10.05	2.06	6.07	13.07	29.08
2.Престиж КС	10.05	2.06	5.07	13.07	29.08
3.Престиж КС + Биодукс	10.05	31.05	2.07	9.07	29.08
4.Престиж КС+ Оргамика С	10.05	2.06	5.07	12.07	29.08
5.Престиж КС+ Органит П	10.05	1.06	4.07	11.07	29.08
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	10.05	1.06	5.07	12.07	29.08
7.Престиж КС + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	10.05	29.05	30.06	8.07	29.08
2017 г					
1. Контроль	10.05	5.06	8.07	16.07	29.08
2.Престиж КС	10.05	4.06	8.07	16.07	29.08
3.Престиж КС + Биодукс	10.05	2.06	4.07	13.07	29.08
4.Престиж КС+ Оргамика С	10.05	4.06	7.07	15.07	29.08
5.Престиж КС+ Органит П	10.05	3.06	6.07	14.07	29.08
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	10.05	3.06	6.07	15.07	29.08
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	10.05	31.05	2.07	11.07	29.08

Одна из характеристик продуктивности посадок картофеля – число стеблей на 1 гектар. Зависит от сорта картофеля, размера посадочных клубней, их подготовке к посадке, условий возделывания и хранения. Для полу-

чения высоких урожаев картофеля ориентировочно на 1 га необходимо иметь 200 – 220 тыс. шт./га.

Рис.5. Яровизация семенного картофеля

Рис. 6. Посадка картофеля с внесением биопрепаратов

Рис. 7. Проверка качества посадки

Рис. 8. Гребни после посадки

Предпосадочная обработка семян стимуляторами роста и биофунгицидами повысила процент полевой всхожести растений картофеля (табл. 2)

Наибольшая величина полевой всхожести в среднем за два года 49,23 тыс. растений или 94,6 % в наших исследованиях была достигнута на седьмом варианте опыта с применением регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3. На контрольном варианте оно было минимальное и количество растений в пересчете на гектар и составило лишь 46,95тыс. растений.

Таблица 2

Густота стояния растений картофеля в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Всходы		Уборка	
	число растений, тыс. шт./га	полевая всхожесть, %	число растений, тыс. шт./га	выживаемость, %
1. Контроль	46,95	90,25	45,78	97,45
2.Престиж КС	48,34	92,9	47,26	97,7
3.Престиж КС + Биодукс	48,93	94,05	48,12	98,25
4.Престиж КС+ Оргамика С	48,54	93,3	47,56	97,9
5.Престиж КС+ Органит П	48,68	93,6	47,73	98,00
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	48,64	93,5	47,61	97,85
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	49,23	94,6	48,66	98,75

Так как май месяц 2017 года был довольно прохладным для роста растений картофеля, нами в этот период была отмечена низкая полевая всхожесть которая максимально составила на седьмом варианте опыта и достиг-

ла всего 93,5 %, а на контрольном варианте полевая всхожесть составила лишь 89,8 %.

Анализируя высоту растений картофеля сорта Гала можно судить о том, что применение при протравливании семенного материала регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 суммарно позволили формировать максимальную высоту растения - 52 см, а также наибольшее количество стеблей 7 штук в пересчете на одно растение. Применение при протравливании семенного материала препарата Биодукс в наших исследованиях позволило увеличить высоту растений до 50 см и количества стеблей 6,7 шт./растение. Наименьшая высота растений и количество стеблей было отмечено на контрольном варианте опыта и составило соответственно 45 см и 5,5 шт./растение (табл.3 )

Таблица3

Высота и количество стеблей растений картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Высота растений, см.	Количество стеблей шт./растение
1. Контроль	45	5,0
2.Престиж КС	46	5,5
3.Престиж КС + Биодукс	50	6,7
4.Престиж КС+ Оргамика С	47	6,0
5.Престиж КС+ Органит П	48	6,5
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	48	6,3
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	52	7,0

Анализ динамики нарастания массы ботвы картофеля сорта Гала показал, что применение регулятора роста Биодукс, микробиологического

удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 позволило формировать наибольшую массу фотосинтезирующего аппарата которая в наших исследованиях достигла 408 гр/куст (табл.4 ).

Таблица 4

Динамика нарастания надземной массы ботвы картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Массы ботвы г/куст	
	бутонизация	цветение
1. Контроль	276	300
2.Престиж КС	309	332
3.Престиж КС + Биодукс	350	371
4.Престиж КС+ Оргамика С	219	335
5.Престиж КС+ Органит П	329	353
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	324	341
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	385	408

Также достаточно большая масса ботвы картофеля получена на третьем варианте опыта, где она составила 371 гр/куст.

Формирование наибольшей площади развития листовой поверхности является одним из главных факторов получения высоких урожаев картофеля, а также свидетельствующее о том, что при возделывании данной культуры созданы наиболее оптимальные условия для роста и развития растения картофеля.

Анализ динамики развития листовой поверхности посадок картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки показал что комплексное применение регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 оказало положительное влияние на формировании площади листьев картофеля, и позволило формировать ее величины в фазе цветения - 30,32

тыс.м<sup>2</sup>/га (табл. 5). Внесение регулятора роста Биодукс при протравливании семенного материала обеспечило формирование площади листовой поверхности - 29,61 тыс.м<sup>2</sup>/га. Наименьшим оно было на контрольном варианте, где она составила 26,73 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Таблица 5

Динамика развития листовой поверхности посадок картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян тыс.м<sup>2</sup>/га (в среднем за 2016-2017 гг.)

Вариант	Фаза развития	
	бутонизация	цветение
1. Контроль	25,04	26,73
2.Престиж КС	25,82	27,35
3.Престиж КС + Биодукс	27,84	29,61
4.Престиж КС+ Оргамика С	26,18	28,21
5.Престиж КС+ Органит П	26,82	28,97
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	27,10	28,69
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	28,47	30,32

Картофель сорта Гала закладывало наибольшее количество клубней в расчете на 1 куст. Так в наших исследованиях данным сортом было максимальное число клубней - 19 шт./куст формировалось на варианте с применением регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3. На этом варианте их масса достигла 741 г/куст. Достаточно высокая масса клубней – 680 г/куст формировалась на третьем варианте (табл. 6).

Таблица 6

Динамика нарастания массы клубней картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Нарастание массы клубней	
	г/куст	штук
1. Контроль	486	14
2.Престиж КС	512	14
3.Престиж КС + Биодукс	680	17
4.Престиж КС+ Оргамика С	540	15
5.Престиж КС+ Органит П	610	15
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	591	15
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	741	19

Развитие болезней на ботве картофеля значительно снижает урожайность культуры. В наших исследованиях сорт Гала незначительно поражался болезнями. Развитие ризоктониоза в наших исследованиях достигало 5 %, а фитофтороза 7 % на контрольном варианте, несмотря на то, что во время вегетации было проведено три фунгицидные обработки как системными так и контактными фунгицидами. Наименьшая степень поражения в нашем опыте была достигнута на седьмом варианте опыта с применением регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 (табл.7).

Таблица 7

Динамика развития болезней картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Развитие болезней, %	
	Ризоктониоз	Фитофтороз
1. Контроль	4	7
2.Престиж КС	3	5
3.Престиж КС + Биодукс	3	5
4.Престиж КС+ Оргамика С	2	3
5.Престиж КС+ Органит П	4	6
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	2	4
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	2	3

### 3.2. Урожайность и структура урожая

Урожайность является основным показателем, который отражает эффективность и целесообразность применения тех или иных приемов или обработок.

Результаты наших исследований показали, что наибольшая урожайность сформировалась на седьмом варианте опыта при применении регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 и составила в среднем за два года 35,98 т/га. Высокая урожайность была получена и при обработке семенного материала стимулятором роста Биодукс, где она достигла 32,68 т/га (табл. 8).

Таблица 8

Урожайность картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Урожайность, т/га		
	2016 г	2017 г	среднее
1. Контроль	21,27	23,20	22,23
2.Престиж КС	22,50	25,84	24,17
3.Престиж КС + Биодукс	31,31	34,06	32,68
4.Престиж КС+ Оргамика С	23,91	27,40	25,65
5.Престиж КС+ Органит П	27,95	30,23	29,09
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	27,19	29,04	28,11
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	32,31	39,66	35,98
НСР	1,24	3,33	

Изучая фракционный состав клубней установлено, что в среднем за два года исследований на седьмом варианте опыта с применением регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 было максимальное количество клубней крупной фракции - 4 штук на 1 куст, а и их масса достигла в среднем 339 граммов (табл.9 ).

Таблица 9

Структура урожая картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Кол-во клубней, шт.			Масса клубней, г		
	менее 50	50-80	более 80	менее 50	50-80	более 80
1. Контроль	9	5	-	208	278	-
2.Престиж КС	7	6	1	62	366	84
3.Престиж КС + Биодукс	9	5	3	98	310	272
4.Престиж КС+ Органика С	8	6	1	105	348	87
5.Престиж КС+ Органит П	7	6	2	68	366	176
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	8	6	1	104	392	95
7.Престиж КС - + Биодукс + Ор- ганит П + Органика С + Псевдо- бактерин 3	11	4	4	181	221	339

### 3.3. Экономическая эффективность

Необходимость выращивания картофеля в Республике Татарстан с экономической точки зрения объясняется тем, что республика употребляет довольно большой объем данной продукции. Отрицательные моменты, снижающие экономическую эффективность выращивания – это низкие цены на картофель из-за его экспорта из других регионов, потребность в большом количестве здорового посадочного материала, необходимость его частой смены из-за быстрого заражения вирусными болезнями, высокая потребность в рабочей силе из-за невозможности полной механизации технологии выращивания и уборки.

Для экономически эффективного производства картофеля необходимы высокая культура земледелия и интенсификация его производства. Рентабельность производства означает доходность, выгодность.

Анализ данных по экономической эффективности показал, что наилучшие показатели были достигнуты при применении Престиж КС + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3 где наибольший чистый доход составил 106948 руб./га, а уровень рентабельности 73,8 % (табл. 10).

Таблица 10

Экономическая эффективность возделывания картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Стоимость урожая, руб.	Затраты средств на 1 га, руб.	Чистый доход, руб.	Уровень рентабельности, %
1. Контроль	22,23	155610	110103	45506	41,33
2.Престиж КС	24,17	169190	119373	49816	41,73
3.Престиж КС + Биодукс	32,68	228760	122881	105878	86,16
4.Престиж КС+ Оргамика С	25,65	179550	128167	51387	40,1
5.Престиж КС+ Органит П	29,09	203420	124620	78799	63,23
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	28,11	196770	129396	67373	52,07
7.Престиж КС + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псев-	35,98	251860	144911	106948	73,8

добактерин 3					
--------------	--	--	--	--	--

#### 4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

По исследованиям А.С. Степановских (2000) почва является основой сельскохозяйственного производства. Ухудшение качественного состояния земли - явление тревожное и трудноустраняемое. Разрушение плодородного почвенного слоя, истощение, заболачивание, загрязнение, засоление земель, зарастание их сорняками, неправильная распашка в условиях ветровой и водной эрозии могут не только надолго вывести землю из сельскохозяйственного оборота, но и нарушить длительные экологические связи, изменить водный баланс, привести к уничтожению животного мира, истощению лесов, опустыниванию, а в больших масштабах и в перспективе - к частичному изменению климата. Все это вызывает необходимость рационального использования и особой охраны земель, предоставленных для нужд сельского хозяйства, а также предназначенных и вообще пригодных для этих целей.

Охрана окружающей среды включает в себя широкий круг проблем. Никакая другая отрасль общественного производства не связана так с использованием природных ресурсов, как сельское хозяйство. Ведь труд земледельца и животновода - это по существу использование природы, окружающей нас естественной среды для удовлетворения потребностей человека. Сельское хозяйство необходимо рассматривать как огромный, постоянно действующий механизм охраны, культивирования живых природных богатств, и подходить к нему следует еще под одним углом зрения - охраны окружающей среды. Поэтому в условиях аграрного производства использование природных ресурсов и, прежде всего, земли должно сочетаться с мерами по охране окружающей среды. Плоды труда человека на земле - это самая необходимая предпосылка жизни каждого общества, на какой бы ступени развития оно не находилось. В сельском хозяйстве земля выступает не только

местом деятельности и территориальной операционной базой, но и, прежде всего, служит в качестве орудия и главного средства производства.

Значительное место в загрязнении окружающей среды в сельском хозяйстве в настоящее время принадлежит химическим соединениям и препаратам, используемым для борьбы с различными вредителями, болезнями и сорняками в сельском хозяйстве. Применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур заострили экологическую проблему. Агрехимизация, в отличие от загрязнения природы отходами промышленного производства, является целенаправленной деятельностью.

Удобрения и пестициды через почву загрязняют продукты питания, что сказывается на здоровье человека. Это в конечном итоге сказывается на состоянии окружающей среды в целом и представляет потенциальную опасность для здоровья людей. Сокращение поставок и объемов применения пестицидов в последние годы привело к существенному снижению загрязнения ими водисточников, почв и растениеводческой продукции. Однако потенциальную угрозу для окружающей среды представляют запрещенные, непригодные для дальнейшего использования пестициды, объекты хранения и применения ядохимикатов. Складские помещения, используемые для хранения ядохимикатов, в том числе и запрещенных к применению, зачастую находятся в аварийном состоянии либо не приспособлены для этих целей.

Актуальность проблемы охраны окружающей среды в сельском хозяйстве усиливается в современных условиях в связи с процессами загрязнения природных ресурсов, используемых в аграрном производстве, промышленными, строительными и другими несельскохозяйственными предприятиями. Эти загрязнения ведут к снижению плодородия почв и их продуктивности, ухудшению качества вод, атмосферы, наносят ущерб растениеводству и животноводству, что влечет недополучение сельскохозяйственной продукции и ухудшение ее качества (Черников В.А., Чекерес А.И., 2001).

## ВЫВОДЫ

1. Предпосадочная обработка семян стимуляторами роста и биофунгицидами повышает процент полевой всхожести растений картофеля. Наибольшая величина полевой всхожести в среднем за два года в наших исследованиях была достигнута на седьмом варианте опыта с применением регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 и составила 49,23 тыс. штук/га или 94,6 %. На контрольном варианте опыта она была минимальным и составила лишь 46,95 тыс.растений на 1 га.

2. Высота растений картофеля сорта Гала при применении с протравливанием семенного материала регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 суммарно позволило формирование растений максимальной высотой -- 52 см, а также наибольшее количество стеблей - 7 штук/куст.

3. Применение регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 позволило формировать наибольшую площадь фотосинтезирующего аппарата.

4. Наибольшая урожайность сформировалась на седьмом варианте опыта при применении регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина 3 и составила в среднем за два года 35,98 т/га. Также высокую урожайность – 32,68 т/га формировались при обработке семенного материала стимулятором роста Биодукс.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Республики Татарстан для получения высокого урожая картофеля с единицы площади предлагаем применять с протравливанием семенного материала регулятора роста Биодукс, микробиологического удобрения Органит П, биологического фунгицида Оргамика С и Псевдобактерина З.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Республики Татарстан. – М.: Производственное картосоставительское объединение «Картография», 2005. – 214 с.
2. Биопрепараты в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]. URL: <http://agropraktik.ru/blog/Fertilizer/387.html>. Дата обращения: 24.05.2018
3. Буров, Б.В. Геология Татарстана: Стратиграфия и тектоника / Б.В.Буров. – М.: ГЕОС, 2007. – 74 с.
4. Винокуров, М.А. и др. Агрохимическая характеристика почв СССР. Районы Поволжья / М.А. Винокуров // Татарская АССР. – М., 1966. – С. 5-83
5. Владимиров В.П. Картофель. – Казань, 1999. – 262 с.
6. Владимиров В.П., Сафин Р.И. Влияние основного удобрения на продуктивность, устойчивость к заболеваниям и сохранность картофеля // Эколого-агрохимические, технологические аспекты развития земледелия Среднего Поволжья и Урала. Казань, 1995. С.73 - 74.
7. Владимиров В.П. – Картофель в лесостепи Поволжья: Учебное пособие – Казань, 2006. – 352 с.
8. Владимиров В.П., Фасхутдинов Х.С., Фасхутдинов М.Х., Егоров Л.М. – Современные технологии и машины для производства картофеля. – Казань, 2009. – 207 с.
9. Копосов, Г.Ф., Бакиров, Н.Б., Черноземы Республики Татарстан / Г.Ф. Копосов, Н.Б. Бакиров. – Казань: КГУ, 2004, – 106 с.
10. Коршунов А.В., Семенов А.В. Приемы агротехники влияют на урожай и его качество // Картофель и овощи, 2003. № 3. С. 8 - 9.
11. Лушиц Т.Е.. – Картофель Мн.: Книжный дом, 2001. – 80 с., ил.
12. Нугманова Т.А. Применение биопрепаратов для производства и хранения сельскохозяйственных продуктов питания, определяемых маркой:

«экологически чистый продукт». Международная конференция «Биоиндустрия–2011», 17–19 мая 2011 г. Санкт-Петербург, Секция 3. Биотехнология и сельское хозяйство. С. 82.

13. Нугманова Т.А. Биопрепараты в овощеводстве и картофелеводстве. // Картофель и овощи, 2017. № 6. С. 2.

14. Переведенцев, Ю.П. Изменения климатических условий и ресурсов Среднего Поволжья: учебное пособие по региональной климатологии / Ю.П. Переведенцев, М.А. Верещагин, К.М. Шанталинский, Э.П. Наумов, Ю.Г. Хабудинов [и др.]; науч. ред. Э.П. Наумов. – Казань: Центр инновационных технологий, 2011. – 296 с.

15. Петрухин А.С. Выращиваем экологически безопасный картофель. А.С.Петрухин, В.И. Левин // Картофель и овощи, 2017. № 4. С. 31.

16. Пожарский, В. Г. Новый регулятор роста растений Биодукс / В. Г. Пожарский // Защита и карантин растений. - 2014. - № 9. - С. 48.

17. Пожарский В.Г. Биодукс защитит от всех болезней// Картофель и овощи. №5. 2016. с 30-31.

18. Пожарский, В. Г. Биодукс: высокий урожай, защита от болезней, устойчивость к стрессам / В. Г. Пожарский, И. М. Давлетбаев/ Картофель и овощи. - 2015. - № 3. - С. 33-34.

19. Постников А.Н., Постников Д.А. Картофель. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МСХА, 2006.

20. Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве России в десятки раз меньше, чем в других странах мира – эксперт. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.dairynews.ru/news/primenenie-biopreparatov-v-selskom-khozyaystve-ros.html>. Дата обращения: 24.05.2018.

21. Ризположенский, Р.В. Понятие о почве, классификации почв и общее описание почв Казанской губернии/ Р.В. Ризположенский // Тр. / О-во естествоиспытателей при Казан, ун-те. 1892. - Т. 24, Вып. 6. - С. 89-132.

22. Сафин Р.И. Научные основы повышения продуктивности картофельного агроценоза.- Казань, 2001.- 156 с.

23. Соколов, А.В., Розов, Н.П. Почвенно-агрохимическое районирование территории СССР // Агрохимическая Характеристика почв СССР. – М., 1976.С. 5-16.

24. Степановских А.С. Охрана окружающей среды /А.С. Степановских. М.: Юнити-Дана,2000.-559 с.

25.Черников В.А., Чекерес А.И. Агроэкология. – М.: Колос, 2001. – 536 с., ил.

26.Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях / О. А. Шаповал, И. П. Можарова, А. А. Коршунов// Защита и карантин растений. - 2014. - № 6. - С.16-20.

27.<http://www.agroinvestor.ru/business-pages/22478-bioduks-vysokiy-urozhay-i-zashchita-ot-bolezney-kartofelya/>

28.<http://docplayer.ru/43556979-Biodux-mnogocelevoy-regulyator-rosta-razvitiya-i-zashchitnyh-mehanizmov-rasteniy.html>.

29. <http://agro-max.ru/novosti/zhivye-bakterii-nakormyat-rasteniya/>

30. <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/28743/1/071-158-163.pdf>

31. <http://agropraktik.ru/blog/Fertilizer/387.html>.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1

**ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА**

Культура:	Картофель		
Фактор А:	препараты		
Год исследований:	2016		
Градация фактора		7	
Исследуемый показатель:	Урожайность		т/га
Количество повторностей:		3	
Руководитель	Крайнов Д.		

Таблица

Сорта	Повторность			Суммы V	Средние
	1	2	3		
1. Контроль	21,89	21	20,92	63,8	21,27
2.Престиж КС	23,35	22,05	22,1	67,5	22,50
3.Престиж КС + Биодукс	31,72	31,8	30,41	93,9	31,31
4.Престиж КС+ Органика С	24,58	23,14	24,01	71,7	23,91
5.Престиж КС+ Органит П	27,05	28,17	28,63	83,9	27,95
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	27,72	27,16	26,69	81,6	27,19
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Органика С + Псевдобактерин 3	31,56	32,44	32,93	96,9	32,31
суммы Р	187,87	185,76	185,69	559,32	

559,32

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма	Число степ.	Средний	F05	Достоверность
	квадр.				
	отклонений		s <sup>2</sup>		
Общая	334,97	20			достоверно
Повторностей	0,44	2			
Вариантов	328,22	6	54,70	3	
Остаток	6,31	12	0,53		

Обошенная ошибка опыта	0,42	%
Ошибка разности средних	0,59	т/га
НСР05	1,24	т/га

Приложение 2

**ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА**

Культура:	Картофель	
Фактор А:	препараты	
Год исследований:	2017	
Градации фактора	7	
Исследуемый показатель:	Урожайность	т/га
Количество повторностей:	3	
Руководитель	Крайнов Д	

Таблица

Сорта	Повторность			Сум- мы V	Средние
	1	2	3		
1. Контроль	24,56	23	22,04	69,6	23,20
2.Престиж КС	25,1	26,48	25,94	77,5	25,84
3.Престиж КС + Биодукс	34,74	33,81	33,63	102,2	34,06
4.Престиж КС+ Оргамика С	26,69	27,85	27,66	82,2	27,40
5.Престиж КС+ Органит П	29,77	30,93	29,99	90,7	30,23
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	29,66	28,9	28,56	87,1	29,04
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	40,56	39,04	39,38	119,0	39,66
суммы Р	211,08	210,01	207,20	628,29	

628,29

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклоне- ний	Число степ. свободы	Средний квадрат, s <sup>2</sup>	F05	Достовер- ность
Общая	551,45	20			достоверно
Повторностей	1,15	2			
Вариантов	543,10	6	90,52	3	
Остаток	7,21	12	0,60		

Обошенная ошибка опыта	0,45	%
Ошибка разности средних	0,63	т/га
НСР05	1,33	т/га

## Приложение 3

## Густота стояния растений картофеля за 2016 г

Вариант	Всходы		Уборка	
	число растений, тыс. шт./га	полевая всхожесть, %	число растений, тыс. шт./га	выживаемость, %
1. Контроль	47,21	90,7	46,15	97,7
2.Престиж КС	48,82	93,8	47,88	98,0
3.Престиж КС + Биодукс	49,64	95,4	48,92	98,5
4.Престиж КС+ Оргамика С	49,01	94,2	48,21	98,3
5.Престиж КС+ Органит П	49,25	94,7	48,36	98,2
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	49,18	94,5	48,21	98,0
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	49,81	95,7	49,41	99,1

## Приложение 4

## Густота стояния растений картофеля за 2017 г

Вариант	Всходы		Уборка	
	число растений, тыс. шт./га	полевая всхожесть, %	число растений, тыс. шт./га	выживаемость, %
1. Контроль	46,71	89,8	45,42	97,2
2.Престиж КС	47,86	92,0	46,65	97,4
3.Престиж КС + Биодукс	48,23	92,7	47,31	98,0
4.Престиж КС+ Оргамика С	48,08	92,4	46,92	97,5
5.Престиж КС+ Органит П	48,12	92,5	47,10	97,8
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	48,10	92,5	47,00	97,7
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	48,65	93,5	47,91	98,4

## Приложение 5

Высота и количество стеблей растений картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян за 2016.

Вариант	Высота растений, см	Количество стеблей шт./растение
1. Контроль	44,0	4,7
2.Престиж КС	46,0	5,2
3.Престиж КС + Биодукс	49,0	6,6
4.Престиж КС+ Органика С	46,0	6,2
5.Престиж КС+ Органит П	47,0	6,3
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	48,8	6,2
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Органика С + Псевдобактерин 3	50,0	6,8

## Приложение 6

Высота и количество стеблей растений картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян за 2017.

Вариант	Высота растений, см	Количество стеблей шт./растение
1. Контроль	46,0	5,3
2.Престиж КС	46,0	5,8
3.Престиж КС + Биодукс	51,0	6,8
4.Престиж КС+ Органика С	48,0	5,8
5.Престиж КС+ Органит П	49,0	6,7
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	48,0	6,4
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Органика С + Псевдобактерин 3	54,0	7,2

## Приложение 7

Динамика нарастания надземной массы ботвы картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2016 г.

Вариант	Нарастание надземной массы ботвы гр./куст	
	бутонизация	цветение
1. Контроль	268	289
2.Престиж КС	299	325
3.Престиж КС + Биодукс	339	354
4.Престиж КС+ Органика С	212	328
5.Престиж КС+ Органит П	223	345
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	320	332
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Органика С + Псевдобактерин 3	374	398

## Приложение 8

Динамика нарастания надземной массы ботвы картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2017 г.

Вариант	Нарастание надземной массы ботвы гр./куст	
	бутонизация	цветение
1. Контроль	284	311
2.Престиж КС	319	339
3.Престиж КС + Биодукс	361	388
4.Престиж КС+ Органика С	226	342
5.Престиж КС+ Органит П	335	361
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	328	350
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Органика С + Псевдобактерин 3	396	418

## Приложение 9

Динамика нарастания массы клубней картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2016 г.

Вариант	Нарастание массы клубней	
	грамм	штук
1. Контроль	461	14
2.Престиж КС	470	13
3.Престиж КС + Биодукс	640	16
4.Престиж КС+ Оргамика С	496	14
5.Престиж КС+ Органит П	578	14
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	564	15
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	654	17

## Приложение 10

Динамика нарастания массы клубней картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2017 г.

Вариант	Нарастание массы клубней	
	грамм	штук
1. Контроль	511	14
2.Престиж КС	554	15
3.Престиж КС + Биодукс	720	18
4.Престиж КС+ Оргамика С	584	16
5.Престиж КС+ Органит П	642	16
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	618	15
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	828	21

## Приложение 11

Динамика развития болезней картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2016 г.

Вариант	Развитие болезней, %	
	Ризоктониоз	Фитофтороз
1. Контроль	2	5
2.Престиж КС	2	3
3.Престиж КС + Биодукс	2	4
4.Престиж КС+ Оргамика С	1	2
5.Престиж КС+ Органит П	3	4
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	1	3
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	1	2

## Приложение 12

Динамика развития болезней картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2017 г.

Вариант	Развитие болезней, %	
	Ризоктониоз	Фитофтороз
1. Контроль	6	9
2.Престиж КС	4	7
3.Престиж КС + Биодукс	4	6
4.Престиж КС+ Оргамика С	3	4
5.Престиж КС+ Органит П	5	8
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	3	5
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Оргамика С + Псевдобактерин 3	3	4

## Приложение 13

Структура урожая картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2016 г.

Вариант	Кол-во клубней, шт.			Масса клубней, г		
	менее 50	50-80	более 80	менее 50	50-80	более 80
1. Контроль	8	4	-	235	226	-
2.Престиж КС	7	6	1	35	353	82
3.Престиж КС + Биодукс	9	5	2	171	295	174
4.Престиж КС+ Органика С	8	5	1	139	275	82
5.Престиж КС+ Органит П	7	6	2	54	357	167
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	9	5	1	92	386	86
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Органика С + Псевдобактерин 3	11	3	3	57	147	269

## Приложение 14

Структура урожая картофеля сорта Гала в зависимости от предпосадочной обработки семян 2017 г.

Вариант	Кол-во клубней, шт.			Масса клубней, г		
	менее 50	50-80	более 80	менее 50	50-80	более 80
1. Контроль	10	6	-	181	330	-
2.Престиж КС	7	6	1	89	379	86
3.Престиж КС + Биодукс	9	5	4	25	325	370
4.Престиж КС+ Органика С	8	7	1	71	421	92
5.Престиж КС+ Органит П	7	6	2	82	375	185
6.Престиж КС + Псевдобактерин 3	7	7	1	128	398	92
7.Престиж КС - + Биодукс + Органит П + Органика С + Псевдобактерин 3	11	5	5	124	295	409