

Муниципальное казенное учреждение
«Станция юных натуралистов»

Номинация «Агрономия»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

**Тема: «Изучение нетрадиционных агротехнических приёмов
выращивания картофеля сорта Мраморный».**

Работу выполнила:
ученица 9 класса,
объединение
«Экологическая лаборатория»
Недоспелова Таисья
Александровна
Руководитель: Устюгова
Людмила Яковлевна

г. Нязепетровск 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Обзор литературы.....	4
1.1. Систематическое положение картофеля, история введения в культуру и распространение.....	
1.2. Морфобиологические особенности картофеля.....	5-6
1.3. Агротехника выращивания	7-9
1.3.1. Агротехника выращивания картофеля в Нязепетровском районе.....	9-10
1.3.2. Агротехнические приёмы выращивания, повышающие урожайность картофеля.....	10
Глава 2. Материал и методика исследования в опыте.....	11
2.1. Погодные условия Нязепетровском района в год проведения исследования.....	11-12
2.2. Материал, используемый в опыте.....	13
2.3. Методика проведения исследования.....	13-14
Глава 3. Результаты опыта и их обсуждение.....	15-18
Выводы.....	19
Литература.....	20
Приложение	

ВВЕДЕНИЕ

Работа на собственном огороде – дело трудное. Для того чтобы вырастить урожай, требуется много усилий. Поэтому так востребована информация, которая позволит этим усилиям не пропасть даром. Хороший урожай собственного картофеля – забота каждого уважающего свой труд огородника.

В наши дни не найти человека, который бы не знал вкуса картофеля. Его клубни пользуются большой популярностью во многих странах мира. По универсальности применения, картофель занимает одно из первых мест среди сельскохозяйственных растений. Средняя потребность человека в картофеле (с учетом отходов при хранении) составляет 100 кг в год [3]. Фактическое же его потребление превышает норму на 38—40%. Это объясняется тем, что в Челябинской области картофель является традиционным продуктом питания.

В России картофель выращивают повсеместно, но большая его часть приходится на Нечерноземье, отличающееся наиболее благоприятными природными условиями для роста и развития данной культуры [2].

Особенность же выращивания картофеля в Нязепетровском районе Челябинской области — это сложные природно-климатические условия: влажная весна и начало лета, обильное выпадение осадков во второй половине вегетационного периода, вызывающее переувлажнение почвы, которая в большинстве своём здесь тяжелая по механическому составу и нуждается в улучшении физических свойств для хорошего роста, развития и клубнеобразования картофеля.

Учитывая данные агроклиматические условия проблема урожайности картофеля очень важна для нашего района. Решение этой проблемы даёт возможность получать высокий и качественный урожай, который можно достичь, как правило, используя определённые агротехнические приёмы при выращивании картофеля.

Пронаблюдать насколько это будет эффективно, я решила, заложив полевой опыт.

Цель моего исследования: выявить оптимальный агротехнический приём выращивания картофеля сорта Мраморный, повышающий его урожайность.

Задачи:

- изучить литературные источники по проблеме исследования;
- провести фенологические и биометрические наблюдения в опыте;
- произвести учёт урожая и определить его структуру;
- вывести оптимальный агроприём выращивания картофеля сорта Мраморный и рекомендовать его для выращивания в агроклиматических условиях Нязепетровского района.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

1.1. Систематическое положение картофеля, история введения в культуру и распространение.

Слово «картофель» произошло от немецкого *kartoffel*, которое в свою очередь произошло от итальянского *tartufo, tartufolo* - трюфель. Современное научное название картофеля - *Solanumtuberosum* в 1596 году ввёл немецкий натуралист Каспар Баухин. Однако, согласились с этим предложением ученые лишь после того, как его подтвердил признанный во всем мире шведский натуралист и ботаник Карл Линней. Сегодня одним из наиболее популярных овощей является паслен клубненосный, именно такое "официальное" название носит самый обыкновенный картофель. Его научная классификация такова:

Царство: Растения

Отдел: Покрытосеменные

Класс: Двудольные

Порядок: Паслёноцветные

Семейство: Паслёновые

Род: Паслён

Вид: Картофель

Латинское название: *Solanum tuberosum* [8]

Введение картофеля в культуру (сначала путём эксплуатации диких зарослей) было начато примерно 14 тыс. лет назад индейцами Южной Америки. В Европу (Испанию) картофель впервые завезён в 1551 году. В дальнейшем культура распространилась в Италии, Бельгии, Германии, Нидерландах, Франции, Великобритании и других европейских странах. Сначала картофель был принят в Европе за декоративное растение. Агрономом, обнаружившим, что картофель обладает высокими вкусовыми и питательными качествами, а вовсе не ядовит, как считалось ранее, является Антуан-Огюст Пармантье.

Появление картофеля в России Вольное экономическое общество связывало с именем Петра I, который в конце XVII века прислал в столицу мешок клубней из Голландии якобы для рассылки по губерниям для выращивания. Но картофель не получил распространения в России во времена Петра I. Начало широкого распространения положил указ Сената в 1765 г., в период правления Екатерины II, и завоз из-за границы партии семенного картофеля, разосланного по стране. Поначалу население не приняло новую культуру (из-за множества отравлений от употребления плодов).

Историческая справка о введении в России культуры картофеля гласит: «...иноземное нововведение было принято у нас отдельными лицами, преимущественно иностранцами и некоторыми представителями высших сословий... Ещё в царствование императрицы Анны Ивановны за столом принца Бирона картофель уже появлялся как вкусное, но вовсе не редкое лакомое блюдо». Крестьяне называли картофель «чёртовым яблоком» и считали большим грехом употребление его в пищу. В середине XIX века по России прокатилась волна «картофельных бунтов».

Особенно быстро стали увеличиваться площади под картофель в 1840—1842 годах. 24 февраля 1841 года вышло распоряжение российского правительства «О мерах к распространению разведения картофеля». Тиражом в 30 000 экземпляров по всей России разослали бесплатные наставления по правильной посадке и выращиванию картофеля. Ежегодно всю информацию о выращивании картофеля губернаторы отсылали в Петербург. К концу XIX века в России им было занято более 1,5 млн. га. В России в XIX — XX веках считался «вторым хлебом», то есть одним из основных продуктов питания.

В наши дни картофель культивируется в умеренной климатической зоне по всему земному шару. Клубни картофеля составляют значительную часть пищевого рациона россиян.

1.2. Морфобиологические особенности картофеля.

Картофель - многолетнее, травянистое, клубненоносное растение, но в культуре возделывается как однолетнее, потому что жизненный цикл его, начиная с прорастания клубня и оканчивая образованием и формированием зрелых клубней, проходит за один вегетационный период.

Растения картофеля образуют компактный куст высотой 30-150 см.

Размножают картофель вегетативным путем - клубнями, ростками и черенками. Семенное размножение применяют лишь для селекционных целей.

Корневая система картофеля, выращенного из клубня мочковатая. Она представляет собой совокупность корневых систем отдельных стеблей. При посеве семенами главный корень развивается из зачаточного корешка-семени и является как бы продолжением стебля. Корневая система имеет ростковые (глазковые) или первичные корни, образующиеся в начале прорастания клубней. Другие, так называемые пристолонные корни, появляющиеся в течение всего вегетационного периода и располагающиеся группами по 4-5 около каждого stolона. Столонные корни, находятся непосредственно на stolонах.

Около половины корней расположены в пахотном слое, от 22 до 38% проникают до 40-60 см, а отдельные корни уходят на глубину до 150-200 см. Так же корни картофеля распространяются в стороны от 30-120 см.

Развитие корневой системы в значительной степени зависит от влажности почвы, её аэрации, содержания в ней питательных веществ, а также сорта картофеля: у среднеспелых и среднепоздних сортов корни более мощные, чем у раннеспелых.

Клубень представляет собой утолщенный и укороченный стебель. Он является местом отложения запасных питательных веществ. Ту часть клубня, которой он прикреплен к stolону, называют основанием, а противоположную - вершиной. На клубне в раннем возрасте имеются мелкие чешуйчатые листочки, не содержащие хлорофилла. В пазухах чешуйчатых листочков закладываются покоящиеся почки, образующие так называемые глазки.

Молодой клубень снаружи покрыт эпидермисом, по мере роста растения он заменяется плотной, не пропускающей воздуха перидермой (покровная ткань). Наружный слой пробковеет и образует кожуру клубня, которая тем толще, чем длиннее вегетационный период. Для дыхания клубня служат небольшие чечевички, представляющие собой макроскопические щели в виде маленьких темноватых пятен на кожуре. Через эти отверстия в клубень поступает кислород и удаляются углекислый газ и водяной пар.

По форме и окраске клубней сорта картофеля сильно отличаются друг от друга. Различают следующие типы окраски клубней: белые с различным проявлением желтизны, красные с оттенками от светло-розового до интенсивно-красного и сине-фиолетового. Мякоть клубня чаще всего белая, иногда желтоватая, и только у отдельных сортов она красная и сине-фиолетовая.

Стебель картофеля большей частью прямостоячий, реже отклоняющийся в сторону, высотой 30-150 см. Окраска стеблей зелёная, однако у некоторых сортов она маскируется антоцианом, который придаёт стеблям красно-бурый оттенок. Характер ветвления стеблей определяет общий вид куста.

По форме стебли картофеля ребристые, трёх- или четырёхгранные, в различной степени опушённые. В листах соединения граней на ребрах стеблей иногда образуются выросты зелёной ткани, так называемые крылья, которые являются важным сортоотличительным признаком.

Куст растения картофеля состоит из 4-5, реже 6-8 стеблей. Число стеблей в кусте значительно варьирует и зависит от сорта, размера посадочных клубней и числа проросших на них почек, растения, выросшие из крупных клубней имеют больше стеблей, чем растения, полученные из мелких клубней, число стеблей в кусте определяет урожайность клубней.

В подземной части стебля из пазушных почек развиваются побеги-столоны, на концах которых образуются клубни, или утолщения. Толщина столонов всегда меньше, чем стеблей.

Листья картофеля, появляющиеся при прорастании клубней, простые, цельнокрайние. По мере роста растения образуются прерывисто-непарноперисторассечённые листья. Каждый такой лист состоит из 3-4 пар боковых долей, размещённых одна против другой, промежуточных долек между ними и конечной доли. Опушенность листьев слабая. Дольки в зависимости от их положения делятся на серии: конечную, первую, вторую, третью и четвёртую. Для сортового различия имеют дольки первой и второй серий.

Строение и степень рассечённости листьев - важнейшие сортовые признаки. В зависимости от числа и расположения долек в сериях различают сильную и слабую рассечённость листа. При наличии широких промежутков между долями и дольками лист называется редкодольным, при узких - плотным или густодольным. С нижней стороны листа выступают сеть жилок. Листья картофеля расположены на стеблях по спирали. В местах отхождения от стебля листья имеют прилистники.

Цветки у картофеля собраны в соцветия, представляющие собой расходящиеся завитки, расположенные на общем цветоносе. Цветоносы и цветоножки у отдельных сортов бывают длинные и короткие. Цветоножка сочлененная. Чашечка зеленая, спайнопятилепестная, чашелистики сросшиеся у основания. Венчик колесовидный из пяти сросшихся лепестков, окраска венчика разнообразная: белая, красно-фиолетовая, сине-фиолетовая и синяя с различными оттенками.

Картофель - самоопыляющееся растение, но большинство сортов стерильно, и только немногие фертильны.

Плод картофеля - двугнездная многосеменная сочная зеленая ягода шаровидной или овальной формы. Плоды образуются не у всех сортов. При созревании становятся беловатыми и приобретают приятный запах, напоминающий запах земляники. В ягодах содержится много ядовитого алкалоида соланина, поэтому для употребления в пищу они непригодны.

Семена картофеля мелкие, плоские, с согнутым зародышем, светло-желтого цвета.

Требования к теплу. Картофель - культура умеренного климата, но благодаря своей пластичности и вмешательству человека данную культуру выращивают в северных широтах. Клубни начинают интенсивно прорастать при температуре почвы от +7° до +12°C, почки пробуждаются при температуре от +3° до +6°C. Наиболее быстро клубни прорастают при температуре почвы около +20°C. Корни у картофеля образуются при температуре не ниже +7°C. Всходы появляются при температуре +11°, +12°C на 23-й день, при +14°, +15° C - на 17-18-й день, при +18°, +25°C на 12-13-й день и при +27°, +28°C на 6-7-й день.

Пророщенные клубни дают всходы на 6-10 дней раньше, чем непророщенные.

После появления на поверхности ростки продолжают развиваться при температуре +6° +8°C, первые листья активно формируются лишь при температуре +11° +13°C.

Благоприятная температура почвы для прироста ботвы и клубнеобразования от +15° до +20°C, повышение её до +30°C тормозит рост растения. При температуре воздуха выше +42°C ботва прекращает расти. Она выдерживает лишь кратковременное понижение температуры почвы до -1° -1,5°C, рост её прекращается при температуре ниже +7°C.

Оптимальная температура для роста стеблей, листьев и цветения - от +16° до +22°C. При температуре +6°C стебли перестают расти.

Интенсивный прирост клубней наблюдается при прогревании почвы от +16° до +19°C. Понижение температуры почвы до +6 °+7°C и повышение её до +23° +25°C задерживают их прирост, а при температуре +29° +30°C клубнеобразование прекращается.

Требования к свету. Картофель - очень светолюбивое растение, короткого дня. При отсутствии или недостатке света клубни прорастают этиолированными (бесцветными), с длинными междоузлиями ростками, которые легко обламываются. При ослабленном освещении ростки короче и окрашены, на полном свету-короткие, толстые, зелёные.

При недостатке света, растения вытягиваются, развитие их замедляется, листья теряют способность к ассимиляции углекислого газа. Поэтому очень важно правильно расположить рядки картофеля. При северо-южном их направлении растения в течение дня освещаются равномернее по сравнению с западно-восточным.

Надземные органы картофеля лучше растут и развиваются на длинном дне, а клубнеобразование интенсивнее происходит при коротком дне.

В условиях продолжительного и интенсивного освещения растения хорошо растут и развиваются даже при пониженных температурах.

Столоны и клубни на свету приобретают зелёную окраску, в них образуется хлорофилл и резко возрастает накопление ядовитого вещества- соланина. Накопление соланина повышает устойчивость их к болезням, озеленённые клубни обладают лучшей семенной продуктивностью [4].

Требования к влаге. Картофель - требовательное к влажности почвы растение. Потребность во влаге изменяется у него по фазам развития. В начале своего развития картофель может жить за счёт запасов влаги, имеющихся в материнском клубне. При запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы не менее 15 мм всходы картофеля не задерживаются. В период всходов и ботвы идёт максимальное потребление влаги [5].

Критическим периодом является фаза от начала цветения до прекращения прироста ботвы. Недостаток влаги в этот период приводит к сильному снижению урожая клубней.

Наиболее благоприятные условия для роста картофеля и образования высокого урожая клубней создаются при влажности почвы 70 – 80% в период клубнеобразования и 60 - 65% в период отмирания ботвы и накопления крахмала в клубнях. Избыток влаги ускоряет вегетацию картофеля, но при влажности почвы свыше 85 % ботва быстро отмирает, а клубни приостанавливаются в росте [5].

Чем плодороднее почва и чем больше её водоудерживающая способность, тем меньше воды нужно для получения хорошего урожая.

Требования к почве и воздушному режиму. Картофель предъявляет повышенные требования к почве. Ни у одной другой культуры величина урожая и особенно уборка не зависят так сильно от водно-физических свойств почвы и уровня её плодородия.

Картофель - культура рыхлых, воздухо- и водопроницаемых, влагоёмких, высококультуренных, плодородных почв (песчаных, супесчаных, легко- и средне-суглинистых, а также осушённых не кислых торфяников). Чем меньше плотность почвы в зоне клубнеобразования и лучше снабжение корневой системы кислородом, тем выше урожай.

Менее пригодны для картофеля - лёгкие, быстро теряющие влагу песчаные почвы, тяжёлые суглинки и переувлажнённые торфяники.

Лучше других растений переносит повышенную кислотность почвы, но наиболее пригодны для него слабокислые почвы.

На более плотных почвах всходы задерживаются и в ряде случаев посадочные клубни загнивают. Поэтому важно поддерживать почву в рыхлом состоянии на протяжении всего вегетационного периода. В рыхлых почвах лучше проходит газообмен между почвенным и атмосферным воздухом.

Потребность прорастающих клубней в кислороде во много раз больше, чем семян других растений. Недостаток кислорода в почве может привести к гибели прорастающих клубней, а в более поздний период и взрослых растений.

Требования к элементам питания. Картофель как высокоурожайная культура выносит из почвы большое количество питательных веществ[9].

В первый период жизни растение картофеля требует немного питательных веществ. Это объясняется тем, что в начальный период развития картофель, в значительной степени, удовлетворяет потребность в питании за счет питательных веществ материнского клубня. Наибольшее количество питательных веществ картофель потребляет в период бутонизации – цветения, когда идут интенсивное нарастание надземной массы и образование клубней (к началу цветения картофель потребляет азота – 60%, меньше фосфора и более 50% калия от общей потребности). К концу вегетации потребление элементов питания уменьшается, и в начале отмирания ботвы совсем прекращается[9].

При недостатке в почве азота надземные органы картофеля развиваются слабо, уменьшается облиственность растений, снижаются урожай и крахмалистость клубней. При избыточном азотном питании наблюдается чрезмерный рост ботвы, задерживается образование клубней и удлиняется период вегетации; снижается устойчивость растений к различным заболеваниям. При нормальном азотном питании картофельное растение лучше усваивает калий и фосфор[9].

Хорошая обеспеченность картофеля фосфором способствует ускорению развития растений, начиная с появления всходов. Быстрее наступают и другие фазы развития, формируется корневая система, раньше наступает период клубнеобразования, увеличиваются урожай и крахмалистость клубней, повышается их лежкость, улучшаются семенные качества.

Недостаток фосфора чаще наблюдается на кислых почвах. Благодаря известкованию кислых почв уменьшается содержание алюминия и железа в почвенном растворе, фосфор становится более доступным для растений. При пониженной влажности поступление в растение фосфора сильно затрудняется. Отрицательное влияние на поступление фосфора оказывает также снижение температуры почвы до 8-10°C и ниже.

Калий, играя большую роль в процессах фотосинтеза, белковом и углеводном обменах, существенно влияет на урожайность и качество (особенно крахмалистость) картофеля, повышает устойчивость к болезням. При калийном голодании нарушаются рост и развитие картофеля и его анатомо-морфологическое строение; механические ткани и корневая система развиваются слабее. Клубни при недостатке калия приобретают несколько удлинённую форму, бывают мелкими и плохо хранятся в зимний период[9].

Отзывчив картофель на органические удобрения, но лучше использовать не свежий, а полуперепревший навоз, который получается через 4-8 месяцев после закладки его на хранение. Свежий навоз вызывает сильное развитие микроорганизмов в почве, которые поглощают значительное количество аммиачного азота не только навоза, но и самой почвы. Это может привести к азотному голоданию растений. Кроме навоза используют торфонавозные компосты и торфоаммиачные удобрения.

1.3. Агротехника выращивания картофеля.

1.3.1. Агротехника выращивания картофеля в Нязепетровском районе.

В соответствии с зональной системой земледелия Челябинской области в почвенно-климатических условиях в производстве используются две базовые технологии возделывания картофеля: гребневая с междурядьями 70 см., и грядовая с междурядьями 140 см. [9]

На приусадебных участках Нязепетровском района огородниками чаще используется приём выращивания картофеля на ровной поверхности, данный агроприём заключается в нескольких этапах:

1. Подготовка посадочного материала.

Подготовка клубней к посадке начинается заблаговременно. Рано весной посадочный материал перебирают, весь сгнивший картофель удаляют. Размер посадочных клубней у каждого огородника свой. Затем наступает период проращивания. Данный процесс играет важную роль в обеспечении высоких урожаев и в результате картофель созревает на 10-15 дней быстрее, что дает возможность провести уборку в более ранние сроки. Клубни проращивают в течение 15-25 дней в теплых светлых помещениях. Со временем появляются ростки. Именно они обеспечивают ранние всходы картофеля.

2. Посадка картофеля.

Сроки посадки зависят от почвенно-климатических условий. В Шимановском районе этот период приходится на конец мая (с 25 по 31 мая). Клубни заделываются

на глубину 8-12 см. вспаханного, рыхлого грунта. Такой способ способствует равномерному размещению и лучшей заделке клубней.

Картофель сажают широкорядным способом с шириной междурядий 70 см. и между клубнями в рядке 30-35 см.

3. Уход за посадками.

Посадки картофеля необходимо содержать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии в течение всей вегетации. Обязательным приёмом в борьбе с сорняками является прополка с одновременным рыхлением междурядий (количество прополок определяется состоянием засорённости посадок).

Окучивание – необходимый этап в возделывании картофеля. При окучивании засыпается нижняя часть стебля, в результате чего образуются дополнительные столоны с клубнями, и возрастает урожай. Окучивание также позволяет формировать высокие гребни, а это облегчает сток излишней воды во время летних дождей и предохраняет клубни от вымокания и поражения фитофторой. В течение вегетационного периода также ведется борьба с вредителями и болезнями картофеля.

4. Уборка урожая.

Сроки уборки картофеля зависят от сорта. Очень важно правильно установить период уборки картофеля, так как ранняя копка приводит к снижению качества клубней и недобору урожая, поздняя - к большим потерям во время уборки. К массовой уборке картофеля в Нязепетровском районе приступают в начале сентября.

Когда картофель выкопан, его отбирают, т. е. семенные клубни фасуют по мешкам, продовольственный картофель отделяют от испорченных клубней, затем полученный урожай отправляют в хранилище. Температура в хранилище первые две недели должна быть +15 +18°C, что способствует быстрому заживлению повреждённой кожуры клубней. Затем температуру на 1-2°C за сутки снижают достигая постоянной отметки +2 +4°C. Относительная влажность воздуха в период хранения поддерживается в пределах 85-90%.

1.3.2. Агротехнические приёмы выращивания, повышающие урожайность картофеля.

1) Столонами, удаляют с клубня. Высаживают и поливают.

2) Посадка ведется квадратно-гнездовым способом на расстоянии от гнезда к гнезду 60-70 см. В местах скрещивания линий разметки лопатой вырывают гнезда. В каждое гнездо засыпается ведро перегноя. В середину кладется клубень, сверху второе ведро перегноя. Гнездо заполняется с небольшой горкой первое окучивание проводят тогда, когда всходы достигнут 10 см. По мере роста стеблей их разводят в разные стороны и подсыпают в пространство между ними столько перегноя, что бы листья остались снаружи. Таким же образом, по мере подрастания стеблей проводят 2-е и 3-е окучивание. При надобности, когда почва уплотнится, взрыхляют ее. В засушливое время обязательно поливают посадки, и непременно подогретой на солнце водой.

3) На поверхности земли открытого грунта с помощью лопаты создают деланку с гребнем высотой 25 см., длиной 4 м. Заделывают в него клубни, каждый на глубину 6 - 8 см. оставив расстояние между ними 30 см. В течение всего вегетационного периода подсыпают гребень, так как под влиянием дождей он может размываться.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ В ОПЫТЕ.

2.1. Погодные условия Нязепетровского района в год проведения исследования.

Шимановский район характеризуется неустойчивым гидротермическим режимом умеренного климата, снежным зимним периодом, поздним возвратом холодов весной и ранним понижением температур осенью, неравномерным распределением по периодам вегетации тепла и влаги, резкими колебаниями дневных и ночных температур осенью, неравномерным распределением по периодам вегетации тепла и влаги, резкими колебаниями дневных и ночных температур [6].

Средняя температура вегетационного периода $+14,1^{\circ}\text{C}$, продолжительность его - 146 дней, безморозного периода - 104 дня; средняя высота снежного покрова 22—35 см, сумма среднесуточных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ - 1908° - 2010°.

В целом климатические условия Нязепетровского района благоприятны для возделывания среднеспелых сортов картофеля.

В год проведения опыта, по данным Нязепетровской метеорологической станции, в Нязепетровском районе с мая по сентябрь 2019 г. показатели температур и осадков не были плавными и сильно варьировали.

Таблица 1. Характеристика погодных условий

Данные, приведённые в таблице 1. показывают, что май характеризуется прохладной погодой с небольшими осадками. Среднедекадная температура воздуха в мае составила $+2,2^{\circ}\text{C}$.

В июне преобладала тёплая погода с более существенными осадками, чем в мае, которая способствовала росту и развитию картофеля. В целом за месяц средняя температура воздуха составила $+19,1^{\circ}\text{C}$.

Июль отмечен солнечной погодой с умеренным увлажнением, которое также способствовало развитию картофеля. Среднедекадная температура воздуха составила $+19,8^{\circ}\text{C}$.

о д	Элемент погоды	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
		I	II	III	I	I I	II	I	I I	II	I	I I	I	I I	II	
0 1 9	Средняя t° воздуха	9,5	12,8	14,2	17, 7	16, 8	17, 7	21, 9	21, 9	25, 7	19, 8	16, 0	5 , 2	13, 2	11, 9	6,8
	Осадк и, мм	12, 3	7,9	36,4	41, 3	51, 7	24, 4	9,3	13, 3	26, 2	28, 6	37, 0	, 8	70, 0	19, 3	12, 7



В августе установилась жаркая, засушливая погода, которая к концу месяца сентября сменилась затяжными дождями. Среднедекадная температура августа составила $+17,0^{\circ}\text{C}$.

I декада сентября несла в себе частые дожди, но воздух при этом оставался теплым. Во II и III декадах количество осадков было меньше, но температура резко понизилась. Среднедекадная температура составила $+10,7^{\circ}\text{C}$.

В целом, за весь вегетационный период, сложились условия по переизбытку влаги. За период с I декады мая по II декаду сентября 2019 г. выпало 394,2 мм осадков, средняя температура данного периода составила $+16,0^{\circ}\text{C}$.

2.2. Материал, используемый в опыте.

Материалом в опыте послужил сорт картофеля Мраморный, который был приобретён в апреле 2019 г. в городе Нязепетровске, поделились садоводы – любители.

Сорт Мраморный относится к среднеспелым столовым сортам [6]. Выведен он был около двух десятилетий назад немецкими селекционерами. Содержание крахмала в клубнях 12 - 15%. Вкусовые качества по пятибалльной шкале 4 – 5 баллов.

Морфологические признаки: растение прямостоячее, средней величины, хорошо облиственное (рис.1). Кусты высокие. Листья крупные, светло-зеленые, цветы белые. Цветение обильное продолжительное. Соцветие раскидистое. Наблюдается ягодообразование.

Клубни округло-овальной формы. Кожура жёлтая, шершавая. Глазки мелкие, сосредоточены

на верхушке. Мякоть светло-жёлтая. Урожайность *Рис. 1 Внешний вид картофеля* 2-3 кг с куста.

Устойчивость к фитофторозу средняя. Убирают в конце августа при пожелтении листьев, тогда клубни не успевают заразиться.



Рис. 2 Соцветия картофеля



Рис. 3 Клубни картофеля

Масса товарного клубня 100–150 г. Урожайность высокая, лежкость хорошая. Данный сорт устойчив к низким температурам: даже подмороженный картофель редко приобретает неприятный сладковатый привкус [6].

Мраморный имеет устойчивость к фитофтору ниже среднего. Относительно устойчив сорт к вирусным заболеваниям, но склонна к поражению черной ножкой.

Так как Мраморный относится к среднеспелым сортам, её посадка, учитывая агроклиматические условия Нязепетровского района, проводится в конце мая, а уборку урожая можно осуществлять уже через шестьдесят-восемьдесят дней, то есть в конце августа или начале сентября.

2.3. Методика проведения исследования.

Своё исследование я проводила на участке МКУДО «СЮН» в течение одного вегетационного периода 2019 года. Площадь опытного участка составляла 9,6 м². Площадь каждого варианта 3,2 м².

Опыт был заложен по следующей схеме:

Вариант № 1 Выращивание картофеля столонами

Вариант № 2 Выращивание картофеля на гребне.

Вариант № 3 Выращивание картофеля на ровной поверхности (контрольный).

При варианте № 1

Столон, видоизмененный горизонтальный подземный или наземный стебель, растущий из утолщения корня растения. Наземные стебли или побеги могут быть тонкими, как на пример, у клубники, или жесткими. На концевом столоне появляется новое растение, выпускающее вспомогательные корешки (которые растут из утолщения на стебле) для закрепления в почве. Подземные столоны характерны для такого растения как картофель.

В варианте № 2 на поверхности земли открытого грунта с помощью лопаты создала деланку с гребнем высотой 25 см., длиной 1 м. Заделала в него клубни, каждый на глубину 6 - 8 см. оставив расстояние между ними 30 см. (рис. 5). В течение всего вегетационного периода следила за высотой гребня, так как под влиянием дождей он мог размываться.

В варианте №3 на поверхности земли открытого грунта на деланку длиной 1 м. посадила клубни картофеля, каждый на глубину 6-8 см. оставив расстояние между ними 30 см. В течение вегетационного периода были произведены прополка и однократное окучивание.

Все остальные условия, влияющие на рост, развитие и продуктивность картофеля на всех вариантах были одинаковыми. (см. приложение 1)

Подготовку клубней к посадке начала заблаговременно – с 10 мая. Размер посадочных клубней определила 150 гр. Затем наступил период проращивания, который продолжался 10 дней в теплом светлом помещении.

Посев семян по всем вариантам опыта произвела 26 мая. В течение вегетационного периода во всех повторностях мною так же были произведены две прополки сорняков: 21 июня и 30 июня, и однократное окучивание варианта № 3 – 2 июля 2019 г.

В ходе выращивания я проводила фенологические наблюдения за:

- появлением всходов;
- Рис.5 Вариант №2*
- началом бутонизации;
 - началом цветения;
 - отмиранием ботвы;
 - проведённой уборкой урожая;
- биометрические наблюдения за:
- высотой растения;
 - количеством стеблей;
 - массой клубней;
 - размером клубней.

Уборку урожая произвела 9 сентября, в ходе которой просчитала количество клубней с делянки по повторностям и определила их среднюю массу; общую и среднюю массу картофеля с делянки.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

В ходе исследования я проводила фенологические наблюдения, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2. Фенологические наблюдения

	Дата посадки	Всходы	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы	Уборка урожая	Продолжительность периода вегетации
Вариант 1	26 мая	15.06/20 д	06.08/52 д	12.08/58 д	до уборки урожая не наступило	09.09	свыше 105 дней
Вариант 2	26 мая	16.06/21 д	17.07/30 д	23.07/36 д	03.09/78д	09.09	99 дней
Вариант 3	26 мая	15.06/20 д	17.07/30 д	23.07/36 д	03.09/78д	09.09	99 дней

Всходы появились в первом и третьем вариантах 15 июня, через 20 дней от посадки, во втором варианте их появление отмечено на день позже – 16 июня, через 21 день после посадки.

Фаза бутонизации наступила раньше при выращивании картофеля на гребне и на ровной поверхности – 17 июля, через 30 дней от всходов. При выращивании картофеля столонами данный период затянулся и наступил 6 августа, через 52 дня от всходов.

Соответственно цветение в первом варианте началось через 58 дней от начала всходов и пришлось на 12 августа. Во втором и третьем варианте началось одновременно 23 июля, через 36 дней от начала всходов. (см.приложение 2)

Отмирание ботвы наступило в один и тот же срок при выращивании картофеля на гребне и на ровной поверхности – 3 сентября. При выращивании же в столонами отмирание ботвы до уборки урожая так и не наступило.

В итоге продолжительность вегетационного периода составила:

- вариант 1 – свыше 105 дней;
- вариант 2 – 99 дней;
- вариант 3 – 99 дней.

В ходе проведения биометрических исследований, были получены следующие показатели.

Таблица 3. Изменение высоты растений, см.

	Даты							
	25.06	05.07	15.07	25.07	04.08	14.08	24.08	03.09
Вариант 1	4	5	5	17	29	37	49	60
Вариант 2	13	27	36	49	55	62	64	66
Вариант 3	13	24	34	47	55	60	62	64

Из таблицы 3 видно, что за период вегетации было проведено 8 измерений периодичностью в 10 дней. При выращивании картофеля в столонами средняя по вариантам высота куста растения не превышала 4-5 см. до 15 июля (т.к. всходы каждый раз при появлении в этот период присыпались землёй). С 4 августа в данном варианте наблюдается интенсивный рост, за каждые 10 дней высота увеличивалась в среднем на 10-12 см. В день последнего измерения 3 сентября высота куста в первом варианте составляла 60 см.

При выращивании картофеля во втором и третьем вариантах интенсивный рост наблюдался с 5 июля по 4 августа, затем рост в обоих вариантах замедлился, его прибавка составляла 3-4 см. в 10 дней. В день последнего измерения 3 сентября высота куста во втором варианте составляла 66 см., в третьем – 64 см. (см.приложение 3)

Подсчёт стеблей производила так же 1 раз в 10 дней. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Количество стеблей

	Даты							
	25.06	05.07	15.07	25.07	04.08	14.08	24.08	03.09
Вариант 1	2	3	3	4	7	7	7	7
Вариант 2	3	4	5	6	6	6	6	6
Вариант 3	3	4	5	6	6	6	6	6

Количество стеблей в первом варианте за период с 25 июня по 15 июля не превышал трёх, к 25 июля насчитывалось уже 4, к 4 августа количество стеблей увеличилось до 7, и до уборки урожая их количество не изменялось

При выращивании картофеля на гребне и на гладкой поверхности появление стеблей протекало одинаково: к 25 июня их насчитывалось 3, через месяц их количество увеличилось до 6, на протяжении августа и в день последнего измерения 3 сентября, число стеблей не изменилось. Важно отметить, что вредителями и болезнями ботва картофеля повреждена не была. (см.приложение 3)

Учёт урожая проводился мною в день уборки картофеля. Я посчитала количество клубней с каждой повторности, затем взвесила с каждой повторности. Количество учётных растений – 1. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5. Учёт урожая

	Количество растений	Общий вес собранных клубней, кг	Общее количество клубней	Средняя масса одного клубня, г	Количество клубней с одного растения	Масса клубней с одного растения, кг.	Масса клубней с 1м ² , кг.
Вариант 1	1	0,9	21	40	21	0,9	2,7
Вариант 2	13	30	125	250	9	2,2	6,6
Вариант 3	13	24,7	96	200	7	1,4	4,2

В варианте 1, при выращивании картофеля в столонами, количество растений – одно, общий вес собранных клубней составил 900 г., общее количество клубней – 21, средняя масса клубня не превышала 40 г.

В варианте 2 и 3 количество растений было одинаковым – 13, но общий вес собранных клубней во втором варианте был больше, чем в третьем - 30 кг. и 24,7 кг. соответственно. Общее количество клубней в этих вариантах тоже оказалось различным: при выращивании картофеля на гребне – 125, на ровной поверхности – 96. Средняя масса одного клубня во втором варианте составила 250 г., в третьем – 200 г.

Количество клубней с одного растения, оказалось в первом варианте – 21, меньше во втором – 9, и самое малое количество насчитывалось в третьем варианте – 7.

Масса клубней с одного растения больше всего оказалась во втором варианте – 2,5 кг., чуть меньше – 1,7 кг. в третьем варианте, и меньше всего в первом варианте – 900 г.

Сравнивая массу клубней с одного квадратного метра, можно отметить, что самым плодородным оказался второй вариант – 6,6 кг., в третьем варианте – 4,2 кг., и 2,7 кг. в первом варианте.

Анализируя таблицу 6 можно отметить следующее.

Таблица 6. Распределение урожая по фракциям

	0 – 50 г.			50 – 100 г.			100 г. и более			Максимальная масса клубня, г.
	кол-во клубней	масса клубней, г.	средняя масса одного клубня г.	кол-во клубней	масса клубней, г.	средняя масса одного клубня г.	кол-во клубней	масса клубней, кг.	средняя масса одного клубня г.	
Вариант 1	17	550	30	4	300	70	0	0	0	80
Вариант 2	0	0	0	3	300	100	5	1,9	300	400
Вариант 3	2	200	50	2	200	100	3	0,9	260	300

При выращивании картофеля на гребне, клубней от 0 - 50 г. не оказалось вообще. Два клубня с общей массой 100 г. насчитывались в третьем варианте. Наибольшее количество клубней в данной фракции пришлось на первый вариант – 17, их масса составила 550 г. Средняя масса одного клубня в первом варианте – 30 г., третьем – 50 г.

Во второй фракции, от 50 – 100 г., оказалось, опять же, больше всего клубней из первого варианта, их 4. Средняя масса одного клубня 70 г., общая – 300 г. Из второго варианта в данную фракцию попали три клубня с общей массой – 300 г. В третьем варианте 2 клубня со средней массой 100 г. и общей -200 г.

К третьей фракции, 100 г. и более, больше всего было отнесено картофеля из второго варианта – 5 клубней, средняя их масса – 300 г., а общая – 1,9 кг. Чуть меньше - 3

клубня отнесено из третьего варианта, здесь средняя масса клубней составила 260 г., а общая – 900 г. Из первого варианта в данной фракции клубней не оказалось вообще.

Максимальная масса клубня – 400 г. получена во втором варианте при выращивании картофеля на гребне.

В ходе уборки урожая получены товарные клубни по сортовым признакам, представленным в таблице 7.

Таблица 7. Товарные клубни по сортовым признакам.

	Форма клубней	Кожура клубней	Глазки клубней	Мякоть клубней
Вариант 1	округло-овальная	жёлтая, шершавая	мелкие, сосредоточены на верхушке	светло-жёлтая
Вариант 2	округло-овальная	жёлтая, шершавая	мелкие, сосредоточены на верхушке	светло-жёлтая
Вариант 3	округло-овальная	жёлтая, шершавая	мелкие, сосредоточены на верхушке	светло-жёлтая

Анализируя представленный материал можно отметить, что во всех трёх вариантах опыта получены товарные клубни округло-овальной формы с жёлтой, шершавой кожурой. Глазки на клубнях мелкие, сосредоточены на верхушках. Мякоть - светло-жёлтая.

Анализ таблицы 7 показывает, что используемый в опыте сорт Мраморный, хорошо сохранил свои признаки независимо от используемых агротехнических приёмов и погодно-климатических условий.

ВЫВОДЫ.

1. По результатам фенологических наблюдений можно сделать вывод: появление всходов картофеля, фазы бутонизации и цветения, отмирание ботвы происходило одновременно при выращивании картофеля на гребне и на ровной поверхности. Продолжительность периода вегетации в данных вариантах была одинакова 99 дней, что соответствует среднеспелому сорту Мраморный.

При выращивании картофеля столонами наступление фаз бутонизации и цветения происходило гораздо позже - через 58 дней от начала всходов, а отмирание ботвы к моменту уборки урожая в данном варианте так и не наступило, что свидетельствует о том, что вегетационный период не закончен.

Биометрические исследования показали, что во втором и третьем вариантах интенсивный рост растений наблюдался в середине вегетационного периода, который пришёлся на июль и начало августа, затем он замедлился, его прибавка составляла 3-4 см. в 10 дней. К уборке урожая разница в высоте растений составляла 2 см.: во втором варианте - 66, в третьем – 64 см.

При выращивании картофеля в столонами интенсивный рост пришёлся на август, за каждые 10 дней высота увеличивалась в среднем на 10-12 см. К уборке урожая высота растения в данном варианте составляла 60 см.

Наращение стеблей происходило постепенно, во втором и третьем вариантах – одинаково. Их количество к окончанию вегетационного периода составляло в данных вариантах – 6, у картофеля в столонами – 7.

2. Учитывая полученный урожай можно сделать вывод, что самое большее количество клубней получено из столонами, в кусте 21, но все они были мелкими, весом, не превышающим 80 г., соответственно урожай с одного квадратного метра здесь составил 2,7 кг. При выращивании картофеля на ровной поверхности клубней в кусте было 7, но средний вес одного клубня составлял 200 г., а урожай с 1 м² – 4,2 кг. Самые крупные клубни получены при выращивании картофеля на гребне, их средняя масса – 250 г., а урожай с 1 м² – 6,6 кг.

3. В результате данного исследования установлено, что выращивание картофеля в столонами- это не подходящий приём для агроклиматических условий Нязепетровского района – так как вегетационный период в данном случае продлевается, а сентябрь в Челябинской области несёт с собой понижение температур, что является неблагоприятным фактором в развитии растений. Малоэффективным является выращивание картофеля на ровной поверхности,

Самым оптимальным агротехническим приёмом для Нязепетровского района стал приём выращивания картофеля на гребне. Следует рекомендовать его к использованию в агроклиматических условиях Нязепетровского района.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белик В.Ф., Советкина В.Е. Овощные культуры технология их возделывания. – М.: Агропромиздат, 1991 – с. 300
2. Зыкин А.Г. 10 самых урожайных сортов картофеля, М., «Астрель-Спб», 2005, с.3
3. Орлов Б.Н. и др. «Ядовитые животные и растения СССР»: Справочное пособие для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 1990. - С. 237
4. Научная классификация картофеля // www.wikipedia.ru (10.09.2012 г.)
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – с. 335



Приложение 1





Приложение 2





Приложение 3



