

**Научно-исследовательская работа**

**Биология**

**«Модификационная изменчивость на примере  
картофеля»**

*Выполнила:*

***Тюкова Ксения Евгеньевна,***

*учащаяся 6 класса*

*МКОУ «Поспелихинская СОШ №3»*

*с.Поспелиха, Поспелихинского района, Алтайского края, Россия*

*Руководитель:*

***Селиванова Наталья Викторовна***

*учитель биологии*

*МКОУ «Поспелихинская СОШ №3»*

*с.Поспелиха, Поспелихинского района, Алтайского края, Россия*

## Содержание:

Введение.....	3
I. Исследовательская часть.....	5
1. Модификационная изменчивость.....	5
2. Картофель Журавинка - описание сорта.....	7
3. Технология выращивания и исследования.....	7
4. Собственные наблюдения.....	11
II. Заключение.....	14
III. Литература.....	16
IV. Приложения.....	17

## Введение

Всем известно, что признаки определяются генами, т. е. фенотип организма зависит от генотипа. Однако особи, имеющие одинаковый генотип (например, дочерние растения, развившиеся из материнского путем вегетативного размножения), но выросшие в разных условиях, могут существенно отличаться друг от друга.

Если высадить клубни, полученные от одного растения картофеля, то среди выросших дочерних особей мы не сможем найти двух совершенно одинаковых. Несмотря на идентичный генотип, они будут различаться по высоте стеблей, кустистости, степени развития корневой системы, количеству и размерам листьев, клубней и ряду других признаков. Очевидно, что различия между этими растениями обусловлены не разным набором генов, а действием факторов окружающей среды. Разные клубни не могли развиваться в абсолютно одинаковых условиях. Особенности механического и химического состава почвы, ее влажность, глубина заделки, наличие вредителей, конкуренция с другими растениями — эти и многие другие факторы влияли на развитие фенотипа особей.

**Актуальность:** Я решила проверить роль генотипа и условий среды в формировании признаков на примере картофеля у себя на огороде. Родителям давно помогаю садить картофель. Для посадки мы используем семенной картофель, который с осени отбираем отдельно.

В начале мая после посадки картофеля у нас осталось немного семенного материала. Для того, чтобы провести эксперимент мне понадобилось несколько картошин среднего размера, сорт Журавинка. (Приложение 1)

Мне хотелось убедиться в том, что на формирование признаков организма влияют не только гены, но и различные внешние факторы. Иными словами, фенотип каждой особи — это результат проявления ее генотипа в определенных условиях окружающей среды.

Актуальность моего проекта связана с возможностью применения различных методов при анализе изменчивости картофеля, результаты исследования показывают, что модификационная изменчивость очень важна для каждого человека, ведь она присутствует практически везде. (Данный проект является тому доказательством.) Знания, полученные при изучении данной темы можно применить на уроках биологии при изучении модификационной изменчивости.

**Объект исследования:** картофель.

**Предмет исследования:** выращивания семенного картофеля в разных условиях.

**Методы исследования:** изучение и анализ дополнительной литературы по посадке картофеля, ресурсов Интернета; наблюдения; сравнительный анализ. фотографирование, составление описаний объекта, обработка материала, составление отчета и анализ полученных результатов. (**эксперимент, наблюдение, описание**).

**Практическое значение исследования:** с результатом моего исследования познакомить учащихся класса с целью расширения знаний и выступить на школьной конференции.

**Сроки наблюдения:** май-сентябрь.

**Цель:** сравнить фенотипы (совокупность внешних и внутренних признаков организма, приобретенных в результате индивидуального развития) картофеля, выращенного в разных условиях.

**Задачи:**

1. Изучить понятие «модификационная изменчивость», познакомиться с научной литературой;
2. Узнать, какие требуются условия для роста картофеля и его развития.
3. Вести наблюдения за ростом картофеля на приусадебном участке
4. На основе полученных знаний и умений, сделать вывод о влиянии внешних факторов на формирование признаков растительного организма .

**Гипотеза:** на формирование признаков организма влияют не только гены, но и различные внешние факторы.

## **I. Исследовательская часть**

### **1. Модификационная изменчивость.**

Известно, что организмы, имеющие одинаковые генотипы, но развивающиеся в различных условиях внешней среды, могут иметь разные фенотипы. Модификации — изменения признаков организма (его фенотипа), вызванные факторами внешней среды и не связанные с изменениями генотипа.

Спектр модификационной изменчивости определяется нормой реакции. Например, все растения картофеля, выросшие на одном поле, будут отличаться по высоте, кустистости, качеству и форме клубней и другим показателям. Эта очень широкая модификационная изменчивость определяется разнообразными влияниями среды, которые испытывает каждый саженец картофеля..

В биологии модификационная изменчивость делится на наследственную модификационную изменчивость и на ненаследственную модификационную изменчивость[1].

Наследственная изменчивость - появление у потомков новых признаков, связанных с изменениями в генотипе.

А ненаследственная изменчивость- изменение признаков под влиянием окружающей среды, не затрагивая генотип [5]. Изменения не наследуются, способствуют выживанию, повышают жизнестойкость, изменения адекватны условиям окружающей среды.

Стоит отметить, что модификационная изменчивость имеет огромное значение для процесса естественного отбора. Дело в том, что в природе выживает те организмы, которые более всего приспособлены к условиям окружающей среды, особенно при резком изменении внешних факторов.

Фенотипическая изменчивость проявляется при изменении условий обитания (климат, среда, условия содержания, питания и пр.) [7].

Организм меняется, приспосабливается к изменению условий, адаптируется к ним. Надо указать, что такие изменения происходят в пределах нормы, генотип растения не меняется.

Степень выраженности признака у организма, т.е. пределы модификационной изменчивости, называется нормой реакции [7].

Фенотип формируется в результате взаимодействия генотипа и факторов среды.

Модификационная изменчивость в естественных условиях носит приспособительный характер и в этом смысле имеет важное значение в эволюции. Обусловленные нормой реакции адаптивные модификации дают возможность организму выжить и оставить потомство в изменившихся условиях среды [9].

Знание закономерностей модификационной изменчивости имеет также большое практическое значение, так как позволяет предвидеть и заранее планировать максимальное использование возможностей каждого сорта растений [2].

Как уже известно, изменчивость - это разнообразие признаков и свойств присущее всем живым организмам. Термин «изменчивость» употребляется также для обозначения способности живых организмов отвечать морфофизиологическими изменениями на внешние воздействия и для характеристики преобразований форм живых организмов в процессе их эволюционных изменений, а также целей и методов исследования.

Чёткое представление о категориях и формах изменчивости необходимо при построении эволюционных схем и теорий, так как явления наследственности и изменчивости лежат в основе эволюционного процесса, а также в практическом применении полученных знаний при изучении ряда проблем биологии.

В частности, создание заведомо известных оптимальных условий для реализации генотипа обеспечивает их высокую продуктивность. Для исследования модификационной изменчивости был использован сорт картофеля "Журавинка" (Приложение 1)

## **2. Картофель Журавинка — описание сорта.**

Кусты картофеля, согласно отзывам и описанию, плотные и невысокие, образованы 5-6 стеблями. Небольшие, волнистые по краям, листья в центре имеют выраженные прожилки более темного оттенка по сравнению с основной листовой пластинкой. Побеги отличаются равномерным прорастанием и интенсивным развитием. При посадке в середине мая к концу июня на кустах появляются соцветия, состоящие из 5-6 светло-фиолетовых цветков. В зависимости от времени посадки урожай можно начинать собирать уже в августе. Сорт Журавинка относится к среднеспелым. Промежуток времени от высадки до уборки составляет в среднем 3-3,5 месяца. Урожайность картофеля сорта Журавинка, согласно отзывам и описанию, на достаточно высоком уровне. С одного куста можно собрать до 15 крупных картофелин (70-74 кг со 100 кв. м.). При этом урожайность данного сорта достаточно стабильна и менее подвержена влиянию различных факторов (засухи, дожди, прополка сорняков и др.). Масса клубней, как сообщает характеристика сорта, колеблется в пределах 100 г. Крупные экземпляры достигают 300 г. Плоды округлые или продолговатые, имеют темно-розовую кожуру и светло-желтую мякоть. Мелкие глазки равномерно расположены на поверхности. [10]

## **3. Технология выращивания и исследование**

### 1. Подготовка к посадке

Предварительная подготовка клубней картофеля к посадке считается одним из самых ответственных моментов в выращивании картофеля.

С самых первых чисел апреля необходимо готовить картофель к посадке. Начинаем с переборки картофеля. При этом следует отобрать все неполноценные клубни пораженные сухой или мокрыми гнилями, паршой и другими болезнями, также слишком мелкие и уродливые, а также массой свыше 90 г. [4]

Если для посадки использовать очень мелкие клубни, то из них вырастет мало стеблей и урожай будет небольшой. Если сажать слишком крупный картофель, то наземная часть будет развиваться быстрее чем корни. При этом развитие растения приостановится до тех пор, пока не подрастет корневая система.

Затем полноценные клубни разделили на фракции: мелкие (массой 30-50г), средние (массой 50-75г) и крупные (массой 76-90г).

Лучший материал – здоровые клубни среднего размера. Крупные клубни тоже хорошо, но у них большой расход, что не оправдывает повышение урожайности. Можно использовать и мелкие, но только от самых урожайных кустов. Каждую фракцию надо высаживать отдельно, что обеспечивает одновременные всходы, одинаковое развитие и проведение своевременного ухода за посадками, посадка несортированных клубней приводит к пестроте всходов и сильно усложняет уход за растениями. [3]

## 2. Способы посадки.

Перед тем как высаживать картофелины в грунт нужно обязательно обработать их. Во время проращивания рекомендуем раз в 5–7 дней обрабатывать их марганцовкой или медным купоросом. Это поможет защитить клубни от фитофтороза. За несколько часов до непосредственно посадки нужно приготовить раствор из аммиачной селитры и суперфосфатов. Опустить туда клубни на час или полтора, а потом подсушивать около двух часов. [10]

В первую очередь следует определить оптимальную глубину посадки клубней. Она зависит от того, насколько плотный и тяжелый грунт на

выбранном участке земли. Если почва рыхлая, картошку можно посадить на глубине 10-12 см. В более твердый грунт рекомендуется осуществлять посадку не глубже чем на 4-6 см. Наиболее оптимальный вариант посадки – «под лопату». Для этого необходимо вырыть лунку подходящей глубины и поместить в нее 1-2 картофелины ростками вверх. Сверху рекомендуется внести небольшое количество золы, так как она улучшает рост растения. Расстояние между лунками должно составлять около 30 см. Расстояние между рядами посаженного картофеля – около 60 см. Что нужно помнить при посадке картофеля: Перед посадкой нужно устранить остатки сорняков, которые могли сохраниться с прошлого сезона Температура почвы должна составлять около 8 градусов Посадку следует осуществлять тогда, когда проходит угроза заморозков Удобрять грунт следует осенью, а не во время посадки Категорически запрещено при посадке вносить свежий навоз или птичий помет Не рекомендуется применять удобрения, содержащие хлор или калий непосредственно после посадки Участок должен хорошо освещаться солнцем, даже рассеянная тень от дерева не подойдет Картофель нельзя сажать на одном и том же участке 2 года подряд. [10]

Посадку клубней проводят в Алтайском крае до середины мая. Запаздывание влечет за собой потерю урожая на 30%.

Хорошо пророщенные клубни для раннего картофеля можно высаживать при 5-6 градусах. Посадка в непрогретую почву дает больший урожай чем в прогретую. [3]

### 3. Уход за посадками

Как ухаживать за картофелем Существует мнение, что посадка и уход за картофелем – простое дело, с которым можно справиться даже без опыта. Однако после появления трудностей в виде сорняков, вредителей и засушливой погоды многие начинающие и опытные огородники рискуют получить урожай, который оставит желать лучшего. Чтобы избежать этого, необходимо помнить несколько основных правил о том как ухаживать за

растениями в открытом грунте, позволяющих вырастить крупную, красивую и здоровую картошку.

**Правила ухода за картофелем: Рыхление.** «Вредные» растения появляются на участке, засаженном корнеплодом уже через 1-2 недели после посадки. Этого можно избежать, если вовремя провести рыхление грунта. В начале цикла развития любые сорняки очень чувствительны, а потому механическое воздействие при рыхлении уничтожит их. Еще, нужно следить, чтоб сорняки, что размножаются посевами не начали готовить цвести. Тогда их размножение сложно остановить. Такая процедура также позволит насытить почву кислородом, что очень полезно для роста растения.

**Окучивание.** Известно, что корни картофеля способны расти не только вглубь, но и в стороны. Чтобы предотвратить их повреждение, кусты следует окучивать. Делать это лучше всего с промежутком в одну неделю, до тех пор, пока высота «холмика» под каждым кустом не будет составлять около 20 см. Окучивание также полезно тем, что защищает корни от вредителей.

**Подкормка удобрениями.** При выращивании картофеля рекомендуется производить подкормку 3 раза. В первый раз рекомендуется вносить 1.5 стакана перегноя под каждый куст, в момент, когда ботва только начала свой рост. Вторая подкормка производится при появлении бутонов, и осуществляется с использованием древесной золы. В третий раз кусты удобряются суперфосфатом в период цветения. Очищать посадки картофеля от сорняков лучше всего вручную. Очищать посадки картофеля от сорняков лучше всего вручную.

**Сорняки.** Борьба с сорняками – актуальная проблема для многих огородников. Участки, засаженные картофелем лучше всего очищать от сорняков вручную, без использования тяпок или других инструментов, чтобы не повредить корни растения. Проводить «чистку» следует не менее одного раза в неделю.

**Полив.** Картофель, в отличие от других популярных растительных культур, не нужно поливать слишком часто. В период от посадки до

получения урожая достаточно произвести полив 2-4 раза, в зависимости от погодных условий. Первый полив должен быть минимальным, так как большое количество влаги может негативно повлиять на состояние ботвы. Обильно поливать кусты следует тогда, когда их высота достигает 15 см.

Борьба с вредителями. Худшие враги картофеля – колорадский жук и проволочник. Для борьбы с ними рекомендуется использовать луковую шелуху, которой посыпают весь участок или помещают непосредственно под кустом. Также отличным вариантом станет посадка в непосредственной близости календулы, чьим важным свойством является отпугивание вредных насекомых. Химические средства борьбы с вредителями следует использовать только в крайних случаях, если другие методы не эффективны.

Подготовка к сбору урожая. Опытные огородники советуют перед сбором скашивать ботву. Делать это следует за 7-10 дней до начала уборки. Скашивание останавливает рост клубней, в результате чего их кожура уплотняется. Следуя описанным правилам, уход за картофелем станет менее проблематичным. К тому же, при грамотном подходе к процессу выращивания, урожай полностью оправдает ожидания огородника[10].

#### 4. Собственные наблюдения

Для своего исследования я взяла сорт картофеля Журавинка (Приложение 1), который выращивают в моей семье. Взяла 10 картофелин среднего размера.

№ п/п	Выполняемая операция	Наблюдения
1	С 5 апреля начинаю переборку картофеля, отбираю среднюю фракцию 50-75г не больные, правильные по форме клубни.	
2	20 апреля разложила тонким слоем на проращивание и прогревание.	у некоторых клубней появились росточки.

3	25 апреля приехал трактор и произвел культивацию нашего огорода.	Земля пышная без комочков, но еще недостаточно прогретая, проверила градусником на глубине 10 см, температура почвы только 4 градуса, сажать пока рано.
4	4 мая вышла на подготовку лунок для высадки.	Земля прогрелась до 8 градусов Приступила к посадке. Расстояние между рядами по 40 см между лунками по 45 для лучшего окучивания
5	4 мая посадила 10 картофелин	5 картофелин среднего размера посадила на освещенном месте, в плодородную почву. Буду полоть, рыхлить и поливать(1 посадка) 5 картофелин среднего размера посадила в менее плодородную землю, под деревьями - в тени. Не буду рыхлить, полоть и поливать (2 посадка)
6	9 мая провела первое боронование граблями.	Прошел дождик и по посадкам полез сорняк. Уничтожила сорняки и взрыхлила почву, дав посадкам №1 кислород .
7	14 мая второе боронование посадок №1. (Приложение 2)	Появились неравномерные всходы на всех посадках и опять сорняк.
8	21 мая третье и последнее боронование уже по всходам №1. (Приложение 3)	Всходы заметно подросли скоро надо будет полоть, но только там, где посадки №1

9	29 мая первая прополка на глубину 12-14см посадок №1	Стараюсь полоть на глубину 10- 12 см, на сколько мне хватает сил, а надо поглубже.
10	5 июня вторая прополка посадок №1 на глубину 6-8 см. (Приложение 4)	Наблюдаю хороший рост посадок №1 и небольшой рост посадок №2
11	12 июня первое окучивание посадок №1 (Приложение 5)	Кусты посадок №1 подросли хорошо, кое где начинают наклевываться бутоны соцветий
12	20 июня последнее окучивание посадок №1	Появились разные по цвету соцветия - красота. Ухоженный картофель зацвёл значительно раньше.
13	26 июня (Приложение 6)	Пропалываю только междурядье посадок №1 пока цветет и отцветает картошка. Зацвели посадки №2. Цветение было слабым, некоторые даже не зацвели, высохли.
14	16 июля полола картошку №1	Жду урожая, ботва желтеет, у нас в регионе даже ранние сорта вырастают долго все зависит от лета вот и это не очень.
15	20 июля	Затенение и засуха плохо сказались на молоденьких кустиках (посадка №2) Сорняки тоже делали своё дело: делили скудную влагу с картофелем.  Зато картофель на солнышке и во

		влажной, богатой питательными веществами почве дружно растет. (посадка №1)
16	30 июля	Я специально не выкапываю всю картошку буду копать в середине сентября - когда шкурка у картофеля загрубеет.
17	15 сентября (Приложение 7)	Картофель, выращенный в благоприятных условиях оказался значительно крупнее и в кусту было больше картофелин. Картофель из бедной почвы оказался мелким и его в кусту оказалось немного. А в некоторых кустах он практически отсутствовал, были только 1-2 горошины.

## II. Заключение.

Я выполнила поставленную перед собой цель и задачи.

В середине сентября я выкопала всю картошку со своих грядок и сделала вывод, что организмы с одинаковым генотипом, помещенные в разные условия имеют разные фенотипы.

Данная исследовательская работа посвящена изучению модификационной изменчивости картофеля, у которого изменился фенотип, но не изменился генотип

1. Я изучила понятие «модификационная изменчивость», познакомилась с научной литературой. Проблема модификационной изменчивости имеет принципиальное значение как для теоретического осмысления данного

феномена, так и для решения практических вопросов. Анализ литературы показал многообразие подходов к сущности, содержания и структуре рассмотрения вопроса модификационной изменчивости.

Проведенное исследование позволило мне расширить представления о модификационной изменчивости.

Цель моего исследования была достигнута, т.е. были описаны и проанализированы основные особенности модификационной изменчивости. В работе была выдвинута гипотеза о том, на формирование признаков организма влияют не только гены, но и различные внешние факторы, которая подтвердилась с помощью методов используемых в проекте.

2. Узнала, какие требуются условия для роста картофеля и его развития. Предварительно готовят клубни картофеля к посадке. Лучший материал – здоровые клубни среднего размера. Посадку клубней проводят, когда температура на глубине 10 см достигнет 7-8 градусов. Хорошо пророщенные клубни для раннего картофеля можно высаживать при 5-6 градусах. Посадка в непрогретую почву дает больший урожай чем в прогретую. Необходимо поддержание почвы в рыхлом состоянии и уничтожении сорняков, а также боронование через 4-5 дней после посадки. Затем еще 2-3 раза до всходов и 1 при появлении всходов обычно это 15-25 дней.

3. Вела наблюдения за ростом картофеля и описала всё в своей работе. Картофель, выращенный в благоприятных условиях оказался значительно крупнее и в кусту было больше картофелин.

Картофель из бедной почвы оказался мелким и его в кусту оказалось немного. А в некоторых кустах он практически отсутствовал, были только 1-2 горошины.

4. Результаты исследования показывают, что модификационная изменчивость очень важна для каждого человека, ведь она присутствует практически везде. (Данный проект является тому доказательством.) Знания, полученные при изучении данной темы можно применить на уроках биологии при изучении

модификационной изменчивости. Поэтому в последующих исследованиях стоит продолжить глубокое изучение модификационной изменчивости.

В целом я довольна своей работой. В неё вложено много души, добра и упорства - результат на лицо. Больших затруднений в работе вызвано не было. Я изучила много материала в книгах и интернете по выращиванию картофеля, просмотрела различные материалы. Составила план своей работы. Старалась выполнять работу аккуратно, придерживаясь поставленных задач. В итоге я провела интересный эксперимент.

Проект, на мой взгляд, удался. Всегда приятно сделать всё своими руками. Я считаю, что достигла поставленной цели. Кроме того, я получила удовлетворение от данной работы, и у меня появилось желание продолжать развивать свои навыки в области овощеводства.

### **III. Список литературы:**

1. Ганичкина О. А., Ганичкин А. В. Наш огород.- М.:ООО" Издательство Новая Волна", 1997.- 318 с.
2. <http://www.ru-dachniki.ru/?p=3779>
3. <http://ayatskov1.ru/sovety-po-vyrashhivaniyu-kartofelya>
4. <http://honeygarden.ru/vegetables/potato/art50.php>
5. <http://www.ru-dachniki.ru/?p=4660>
6. [http://altay-krylov.ru/rasteniya/kartofel\\_udacha.html](http://altay-krylov.ru/rasteniya/kartofel_udacha.html)
7. <http://www.ru-dachniki.ru/?p=4734>
8. <http://www.7dach.ru/MarinaGerasimenko/tradicionnye-i-neobychnye-sposoby-posadki-kartofelya-5285.html>
9. [https://yandex.ru/images/search?p=2&text=%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%B5%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B&\\_=1455298305773](https://yandex.ru/images/search?p=2&text=%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%B5%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B&_=1455298305773)
10. <https://plodogorod.com/ovoshhi/klubneplody/kartofel/posadka-i-uhod-za-kartofelem-sekret-y-uspeshnogo-vyrashhivaniya-rasteniya.html>

## IV. Приложения

### Приложение 1



Картофель Журавинка — фото  
Взято отсюда: <https://plodogorod.com/>



Картофель Журавинка -фото с огорода

### Приложение 2



Посадка №2



Посадка №1

Прошел дождик и по посадкам полз сорняк. Появились неравномерные всходы на посадках №2 в тени и без ухода.

### Приложение 3



Посадка №2



Посадка №1

Всходы заметно подросли скоро надо будет полоть, но только там, где посадки №1

### Приложение 4



Посадка №2



Посадка №1

Наблюдаю хороший рост посадок №1 и небольшой рост посадок №2

## Приложение 5



Посадка №2



Посадка №1

Первое окучивание. Кусты посадок №1 подросли хорошо, кое где начинают наклеиваться бутоны соцветий

## Приложение 6



Посадка №2



Посадка №2



Посадка №1



Посадка №1

Пропалываю только междурядье посадок №1 пока цветет и отцветает картошка. Зацвели посадки №2. Цветение было слабым, некоторые даже не зацвели, высохли.

### Приложение 7



Посадка №2



Посадка №2



Посадка №1



Посадка №1

Картофель, выращенный в благоприятных условиях оказался значительно крупнее и в кусту было больше картофелин.

Картофель из бедной почвы оказался мелким и его в кусту оказалось немного. А в некоторых кустах он практически отсутствовал, были только 1-2 горошины.