

АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ  
УСТЬЯНСКИЙ ОКРУГ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «БЕРЕЗНИЦКАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ГИМНАЗИЯ»

Номинация: «Юные исследователи»

Учебно – исследовательская работа по теме:

**«ВЫРАЩИВАНИЕ САЛАТА НА ГИДРОПОНИКЕ  
В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ».**

**Автор работы:**

Котлова Есения Романовна, 10 лет.

**Руководитель работы:**

Ветренникова Надежда Алексеевна,  
учитель химии и биологии  
Муниципального бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
«Березницкая общеобразовательная  
гимназия».

с.Березник  
2023г.

## Оглавление

	<b>стр.</b>
Введение.....	3
Глава I. Теоретическая часть	
1.1.Свойства салата.....	4
1.2.Выращивание салата методом гидропоники.....	6
Глава II. Практическая часть	
2.1.Выращивание салата на гидропонике в домашних условиях.....	8
Заключение.....	13
Список использованной литературы.....	15
Приложение.....	16

## Введение

Салат - однолетнее растение, за лето оно успевает взойти, вырасти и дать семена. Салат употребляют главным образом в свежем виде с уксусом и маслом или в сочетании с другими видами овощей. Добавление салата к мясным, рыбным и картофельным блюдам не только улучшает их вкус, но и значительно повышает их усвояемость. В салате много различных витаминов, минеральных и органических веществ.

Салат - скороспелая культура и нередко он первым появляется на столе[6].

Многие растения можно выращивать совсем без почвы.

Гидропоника – необычный метод выращивания растений. Привычное высаживание растений в грунт заменяется специальными субстратами или водными растворами. Создание оптимальных условий для роста и развития растений обеспечивает получение высоких урожаев, лучшего качества и за более короткие сроки. Выращивание растений методом гидропоники менее трудоёмко, чем в почвенной культуре, вода и питательные вещества расходуются экономнее.

**Актуальность работы** очевидна: гидропоника – одно из перспективных направлений выращивания растений.

**Цель работы:** выращивание салат методом гидропоники в домашних условиях.

Для достижения цели мы поставили перед собой следующие **задачи:**

- 1)Познакомиться с литературой, ресурсами интернет по теме исследования.
- 2)Изучить полезные свойства салата.
- 3)Изучить технологию выращивания растений на гидропонике.
- 4)Овладеть техникой и способами посева растений методом гидропоники.
- 5)Вырастить салат методом гидропоники в домашних условиях.
- 6)Сделать выводы.

**Объект исследования:** произрастание салата.

**Предмет исследования:** салат.

**Гипотеза:** салат можно вырастить гидропонным методом в домашних условиях.

**Методы исследования:** теоретические: анализ, синтез, систематизация литературы по теме исследования; эмпирические: наблюдение.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что мы изучим метод выращивания салата – гидропоника и вырастим его в домашних условиях.

**Место** проведения учебно – исследовательской работы: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Березницкая общеобразовательная гимназия».

**Сроки работы:** сентябрь 2023г. – ноябрь 2023г.

## Глава I. Теоретическая часть

### 1.1.Свойства салата

Салат - однолетнее растение, за лето оно успевает взойти, вырасти и дать семена. Салат употребляют главным образом в свежем виде с уксусом и маслом или в сочетании с другими видами овощей. Добавление салата к мясным, рыбным и картофельным блюдам не только улучшает их вкус, но и значительно повышает их усвояемость. В салате много различных витаминов, минеральных и органических веществ.

Салат - скороспелая культура и нередко он первым появляется на столе. По срокам потребительской спелости салаты подразделяются на весенние, летние и осенние. Огородники разводят в основном четыре типа салатов: листовой, кочанный, ромэн и спаржевый.

История культуры его уходит в далекое прошлое. Она была известна уже в древности грекам, римлянам и египтянам. В европейских странах салат появился в культуре в середине XVI столетия. Родина растения неизвестна, но в настоящее время он повсеместно возделывается в огородах. Появление огромного количества сортов салата является результатом скрещивания между основными его разновидностями, которые происходят из различных стран.

#### *Полезные свойства салата*

Свежий зеленый салат содержит (в 100 г): калории 15 ккал, белки 1,36г, жиры 0,15г, углеводы 2,87г, вода 94,98г, минеральные соли 0,62г, витамин В4, калий К, витамин С, кальций Са, витамин В5, фосфор, витамин В3, натрий, витамин Е, магний. Продукт содержит грубые пищевые волокна, которые способствуют улучшению пищеварения, нормализуют перистальтику кишечника, заполняют объём желудка и, не перевариваясь, выводятся, собирая со стенок кишечника слизь и шлаки. Вещество *лактучин*, относящееся к группе алкалоидов, не только придаёт салату горчинку, но и активно снижает уровень холестерина в крови. Употребление в пищу листьев салата поможет улучшить состояние волос и ногтей, оказывает благотворное влияние на кожные покровы, улучшает память, зрение и является профилактикой против возникновения болезни Альцгеймера.

Несмотря на полезные свойства салата, он может принести вред организму.

#### *Опасные свойства салата*

Основаниями для уменьшения употребления салата являются наличие таких заболеваний, как подагра, колит и энтероколит, мочекаменная болезнь, гепатит. Из-за большого содержания щавелевой кислоты следует ограничить употребление продукта при болезнях почек.

Не рекомендуется при острых и хронических колитах и энтероколитах, сопровождающихся диспепсическими явлениями. Противопоказаниями к употреблению салата являются обострения язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. При остром гастрите листья салата перед приемом в пищу необходимо мелко порезать. Не рекомендуется есть салат и при обострениях различных болезней кишечника, которые сопровождаются поносами. Также нельзя употреблять листья салата при фосфатурии (заболевание, которое характеризуется наличием осадка фосфорнокислых солей в моче) из-за большого количества щелочных веществ. По этой же причине латук противопоказан людям, страдающим оксалурией. Злоупотребление листьями салата может привести к повышенному газообразованию, а также негативно отразиться на состоянии здоровья больных туберкулезом и астмой [4].

## 1.2. Выращивание салата методом гидропоники

Гидропоника — метод выращивания растений без почвы с использованием искусственных субстратов и питательных растворов. Этот прогрессивный метод основывается на современных технологиях, но в основе его лежат простые природные принципы. Создание оптимальных условий для роста и развития растений обеспечивает получение очень высоких урожаев, лучшего качества и за более короткие сроки. Выращивание растений методом гидропоники менее трудоёмко, чем в почвенной культуре, вода и питательные вещества расходуются экономнее.

Главной особенностью этого способа выращивания является то, что растения культивируются без почвы, а все необходимые питательные вещества получают из влажно-воздушной, водной или твёрдой пористой среды. Этот способ выращивания требует частого или постоянного капельного полива специальным раствором, в котором присутствуют все необходимые элементы, требуемые для каждой отдельной культуры [3].

В своей работе мы выбрали метод гидропоники – водная культура.

Водная культура считается основополагающим методом гидропоники. При этом методе выращивания растение укореняют в тонком слое какого-либо органического субстрата, который уложен на сетку. Сетка опускается в поддон, наполненный питательным раствором. Корни растений через субстрат и отверстия в поддоне попадают в раствор, откуда растение и получает все необходимые для развития и роста питательные вещества [5].

В выборе субстрата мы остановились на джутае. Использование джута обеспечивает оптимальное поступление кислорода к корням и сохранение необходимой влажности. Наряду с вышеперечисленными положительными качествами джута можно выделить то, что мы его взяли дома (как остаток от строительных работ), поэтому нам не пришлось на него затрачивать денежные средства.

Для выращивания салата методом гидропоники мы решили самостоятельно сделать гидропонную установку: взяли в кабинете биологии пустые пластиковые контейнеры с крышками (остались от приобретения оборудования), просверлили в крышках контейнеров отверстия, вставили в них стаканчики, предназначенные для гидропонных установок.

Для осуществления аэрации корней применили из домашнего аквариума компрессор (который не используется).

Гидропонную установку поместили на подоконник, ориентированный на южную сторону.

Для дополнительного освещения растений использовали светодиодные фито - лампы (были дома в наличие).

В качестве питательного раствора использовали растворы: Кнопа [2], полную питательную смесь Прянишникова, раствор Гельригеля (приложение 1).

Питательные растворы играют огромную роль при выращивании растений с помощью гидропоники. Именно из них культуры получают все необходимые для нормального развития и роста минеральные вещества. При приготовлении питательных растворов очень важно придерживаться следующих рекомендаций:

- необходимо обращать внимание на качество воды;
- питательный раствор должен содержать все необходимые для жизнедеятельности той или иной культуры макро- и микроэлементы;
- в разные периоды жизни растению требуется разное соотношение питательных веществ, поэтому и раствор должен приготавливаться, учитывая фазы роста культуры;
- очень важно соблюдать не только правильное соотношение, но и общую концентрацию, которая должна быть достаточно высокой, но, в тоже время, и не токсичной для растений [1].

Чтобы учесть все данные рекомендации в своей работе, мы использовали дистиллированную воду, а новые растворы закладывали каждый месяц.

Для выращивания растений методом гидропоники большую роль играет рН раствора. Для салата она должна быть в диапазоне 5,5 – 6,0. Величину рН измеряли с помощью рН – метра.

## Глава II. Практическая часть

### 2.1. Выращивание салата на гидропонике в домашних условиях

Для выращивания салата мы выбрали сорт «Московский парниковый». Это раннеспелый листовой сорт салата. Растение характеризуется хорошим вкусом, полуприподнятой розеткой, бледно – зелёными листьями.

Период от всходов до урожая: 30–40 дней.

Высота розетки: 22–27 см.

Масса одного растения: 70–200 г.

23.09.2023г. заложили семена салата для проращивания. Для исследования выбрали три питательных раствора: Кнопа, Гельригеля, Прянишникова. В качестве контроля выбрали – дистиллированную воду и универсальный грунт.

30.09.2023г. появились первые ростки салата. В питательных растворах и дистиллированной воде высота побегов составила 2-4 см, длина корня – 2-3 см.

03.10.2023г. проросшие семена салата показали хорошо развивающуюся корневую систему (длина корней 3-5 см), что позволило поместить салат в гидропонную установку (по 10 стаканчиков в каждую гидропонную установку и дистиллированную воду).

Питание растений при использовании этого метода гидропоники осуществляется по принципу подпора. В этом случае питательный раствор постоянно находится лишь в нижнем слое субстрата. Питание обеспечивается благодаря длинным корням, которые могут проникнуть на самый низ — необходимые вещества поднимаются к растению, проходя по капиллярам корневой системы и тканям стебля.

Для создания оптимальных условий поместили салат для выращивания на подоконник. Температура в помещении ежедневно составляла 22-24°C, температура растворов – 18-20°C, помимо естественного освещения использовали освещение светодиодными фито-лампами в течение 8 часов в сутки, регулярно поддерживали рН = 5,5-6,0 (измеряли с помощью рН – метра).

Размещению салата в домашней гидропонной установке предшествовали следующие мероприятия:

- 1) сбор домашней гидропонной установки,
- 2) приготовление растворов Кнопа, Гельригеля, Прянишникова на 13 л,
- 3) установка компрессора и светодиодной фито – лампы.

Наблюдения за ростом салата показали следующие результаты (приложение 2):

**Таблица 1. Развитие побегов салата**

Дата	Длина побега салата, см				
	Дистилли- рованная вода	Почва	Раствор Кнопс	Раствор Гельри- геля	Раствор Пряниш- никова
30.09.2023	2-3	4-5	2-3	2-3	2-4
03.10.2023	2,5 -3,5	5-6	3-4	2,5-3,5	3-5
09.10.2023	5-6	6-7	5-6	6-7	7-8
Видимые изменения салата	Формиро- вание постоянных листьев, активное развитие корневой системы	Форми- рование посто- янных листьев, актив- ное развитие корне- вой системы	Формиро- вание постоянны х листьев, активное развитие корневой системы	Формиро- вание постоянных листьев, активное развитие корневой системы	Формиро- вание постоянных листьев, активное развитие корневой системы
14.10.2023	8-10	8-11	8-10	9-12	10-12
Видимые изменения салата	Развитие стебля, листьев, корневой системы.	Развити е стебля, листьев, корне- вой системы	Развитие стебля, листьев, корневой системы.	Развитие стебля, листьев, корневой системы.	Развитие стебля, листьев, корневой системы.
20.10.2023	10 -12	10-12	12-14	12-14	13-15
26.10.2023	12-14	12-14	15-17	15-17	16-18
30.10.2023	14-16	14-16	18-20	18-20	20-22
05.11.2023	16-18	16-18	21-23	20-22	23-25
Видимые изменения салата	Развитие листьев, корневой системы.	Разви- тие листьев, корне- вой системы	Развитие листьев, корневой системы. Полность ю сформиро- ваны листья салата.	Развитие листьев, корневой системы. Полностью сформиро- ваны листья салата.	Развитие листьев, корневой системы. Полностью сформиро- ваны листья салата.

11.11.2023	18-20	18-20	22-23	21-23	24-26
Видимые изменения салата	Развитие листьев, корневой системы. Полностью сформированы листья салата.	Развитие листьев, корневой системы. Полностью сформированы листья салата.	Развитие листьев, корневой системы. Полностью сформированы листья салата.	Развитие листьев, корневой системы. Полностью сформированы листья салата.	Развитие листьев, корневой системы. Полностью сформированы листья салата.

**Таблица 2.** Развитие корневой системы салата

Дата	Длина корневой системы салата, см			
	Дистиллированная вода	Раствор Кнопа	Раствор Гельригеля	Раствор Прянишникова
30.09.2023	1-2	2-3	2-3	2-3
03.10.2023	2-3	3-5	3-4	3-5
09.10.2023	3-4	4-6	4-6	4-6
14.10.2023	5-7	6-8	5-8	5-8
20.10.2023	7-8	8-10	7-9	6-9
26.10.2023	8-10	10-12	8-10	7-10
30.10.2023	10-12	12-15	10-12	8-10
05.11.2023	12-14	15-18	12-14	9-12
11.11.2023	13-15	16-19	13-15	10-13

**Таблица 3.** Значение pH растворов в домашних гидропонных установках

Дата	Значение pH			
	Дистиллированная вода	Раствор Кнопа	Раствор Гельригеля	Раствор Прянишникова
09.10.2023	5,6	5,8	5,9	5,5
14.10.2023	5,8	6,0	6,0	5,7
20.10.2023	6,0	6,4 доводили pH до 5,5	6,5 доводили pH до 5,5	5,9
26.10.2023	7,0 доводили pH до 5,5	7,0 доводили pH до 5,5	7,1 доводили pH до 5,5	6,8 доводили pH до 5,5

30.10.2023	5,7	5,8	5,8	5,6
05.11.2023	5,8	5,9	6,0	5,8
11.11.2023	5,9	5,9	6,0	5,9

Анализируя полученные данные, мы выяснили, что от момента всхода семян салата до образования зрелых листов прошло дней:

- в почве – 49 дней,
- в дистиллированной воде – 49 дней,
- в растворе Кнопа – 43 дня,
- в растворе Гельригеля – 43 дня,
- в растворе Прянишникова – 43 дня.

Из трёх изучаемых растворов: Кнопа, Прянишникова, Гельригеля мы видим, что лучше всего развиваются побеги в растворе Прянишникова, незначительные уменьшения длины побега в растворах Кнопа и Гельригеля. Корневая система лучше всего развивалась в растворе Кнопа. Эти данные помогают нам сделать вывод: все три раствора хорошо подходят для гидропонных установок (явных различий мы не наблюдали при выращивании салата).

Полученные данные указывают на тот факт, что в гидропонных установках с питательными смесями салат хоть незначительно – на 12,3%, но растёт быстрее по сравнению с контрольными образцами. Это связано с тем, что корни регулярно получают питательные вещества, необходимые для развития растения.

В итоге материальные затраты на домашние гидропонные установки составили:

<b>Расходные материалы</b>	<b>Стоимость, руб.</b>
Джут (1 шт)	450
Контейнеры с крышками (4 шт)	1000
Стаканчики для гидропонных установок (40 шт)	260
Компрессор (4 шт)	2000
Светодиодная фито – лампа (2 шт)	1000
Химические реактивы	200
Почва	75
Семена салата	40
Затраты на электроэнергию	64
<b>ИТОГО:</b>	<b>5089</b>

Затраты денежных средств на электроэнергию составили:

**Таблица 4.** Затраты денежных средств на электроэнергию

Электрический прибор	Мощность, Ватт	Время работы, ч.	Стоимость электроэнергии за 1 КВатт/ч, руб.	Стоимость электроэнергии, руб.
Компрессор	$5*4=20$	$29*8 = 232$	6,89	$0,02*232*6,89=$ $=32$
Светодиодная фито - лампа	$10 *2=20$			$0,02*232*6,89=$ $= 32$
<b>ИТОГО:</b>				<b>64</b>

Рассчитаем экономическую выгоду использования домашней гидропонной установки:

1) Вырастили 40 шт кустов салата. Стоимость 1 куста салата в масс-маркете нашего населённого пункта составила 60 рублей. Итого:  $60*40 = 2400$  рублей можно получить при продаже всех кустов салата, которые мы вырастили за 43 дня.

2) Общие материальные затраты на домашние гидропонные установки составили 5089 рублей.

3) За год можно получить:  $365/43 = 8,4$ , то есть 8 урожаев.  
 $2400 * 8 = 19200$  руб.

Таким образом, выращивая круглогодично салат в домашней гидропонике и продавая его, мы заработаем 19200 рублей.

3) Полученный доход от продажи салата может составить  $19200 - 5089 = 14111$  рубль.

Данные цифры указывают на экономическую выгоду при выращивании салата методом домашней гидропоники. Мы же, в свою очередь, решили салат не продавать, а использовать его себе в пищу и на корм домашних питомцев (ахатины гигантской).

## Заключение

Салат листовой – однолетнее либо двухлетнее растение из семейства астровых, или сложноцветных, повсеместно распространенная огородная культура.

Листовой салат – одна из самых полезных зеленых трав, которая содержит витамины группы В, каротин, витамины РР, К, Е; калий, кальций, железо, медь, йод, клетчатку, белковые вещества. Интересно, что витамина С в листовом салате больше, чем в зеленых яблоках. Среди разнообразных сортов листового салата – лола-росса, или коралловый салат, – признанный рекордсмен по содержанию кальция.

Выбор гидропонного метода был не случаен, так как именно благодаря нему нам удалось получить урожай за 43 дня, а не за 49, как произошло в контрольных пробах, т.е. на 12,3% быстрее увеличили время роста. Для выращивания салата гидропонным методом хорошо подходят растворы: Прянишникова, Кнопа, Гельригеля.

Архангельская область располагается в зоне рискованного земледелия, поэтому природные условия не всегда могут положительно влиять на рост растений. Благодаря гидропонной системе, компрессору и светодиодным фито-лампам, мы смогли создать оптимальные условия для произрастания салата и ускорить процесс его созревания.

Данное исследование подтвердило тот факт, что гидропоника обладает рядом неоспоримых преимуществ, по сравнению с традиционным почвенным выращиванием:

- экономное расходование воды и земельных ресурсов;
- растение не тратит силы на поиск питательных веществ, они подаются прямо к корням, а вся сэкономленная энергия идёт на рост и дополнительное плодоношение.

Водная культура считается самым старым методом гидропоники, но, отнюдь не самым лучшим. Главной проблемой при таком способе выращивания является аэрация корней, потому что того количества кислорода, который содержится в растворе для растения недостаточно, поэтому полностью опускать корневую систему в питательную среду нельзя. Для обеспечения нормального дыхания между основой и питательным раствором оставляют воздушное пространство высотой 3 см для молодых растений и 6 см для взрослых культур. Поэтому в такой воздушной подушке необходимо поддерживать высокую влажность воздуха, иначе корневая система может быстро засохнуть. При выращивании методом водной культуры питательный раствор нужно менять каждый месяц.

Мы, как и многие ученые, считаем гидропонику решением проблем человечества, связанных с перенаселением, нехваткой пресной воды и продуктов питания. Данная система выращивания растений особенно актуальна в странах с засушливым климатом и отсутствием плодородных земель. С помощью гидропоники удаётся получить несколько урожаев в год, применяя этот метод, овощи можно выращивать даже в регионах с пониженными круглогодичными температурами.

Считаем, что в условиях сурового климата Архангельской области применение гидропонных установок и выращивание в них овощей станут хорошей альтернативой для тепличного хозяйства области и обеспечения населения свежими овощами.

Практическая значимость работы заключается в том, что мы изучили метод выращивания растений – гидропоника, научились выращивать данным способом салат.

Проведя данное исследование, мы достигли цели работы: вырастили салат методом гидропоники. Реализовали поставленные задачи, подтвердили гипотезу.

## Список использованной литературы

- 1.Белик В.Ф., Советкина В.Е. Овощные культуры и технология их выращивания. - М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 352с.
- 2.Выращивание растений без почвы / В.А.Чесноков, Е.Н.Базырина, Т.М.Бушуева и Н.Л.Ильинская — Санкт - Петербург: Издательство Санкт - Петербургского университета, 1990. — 170 с.
- 3.Гатаулина Г.Г. Технология производства продукции растениеводства. – М.: Колос, 1995г.
- 4.Ковалев Н.Д., Атрошенко М.Д., Деконнор А.В., Литвиненко А.Н. Основы агрономии. – М.: Колос, 1996г., 457с.

## Интернет - источники

- 5.И.Максимов. Гидропоника: основные методы и способы выращивания огородных культур дома. - *Режим доступа* :<https://www.rmnt.ru/story/garden/gidroponika-osnovnye-metody-isposoby-vyraschivaniya-ogorodnyx-kultur-d.588931/>– *Дата доступа* : 01.03.2023.
- 6.Салат. – Режим доступа: <https://edaplus.info/produce/lettuce.html> - Дата доступа: 10.03.2023.

Рисунок 1. Питательные растворы

Соли, включённые в питательную смесь	Смесь Гель-ригеля	Смесь Кнопа	Смесь Прянишникова
Азотнокислый кальций $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . . .	0,492	1,0	—
»    аммоний $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . . . . .	—	—	0,24
Фосфорнокислый калий (кисл.) $\text{KH}_2\text{PO}_4$	0,136	0,25	—
Фосфорнокислый кальций $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	—	—	0,172
Сернокислый магний $\text{MgSO}_4$ . . . . .	0,06	0,25	0,06
Хлористый калий $\text{KCl}$ . . . . .	0,075	0,12	0,16
Хлорное железо $\text{FeCl}_3$ . . . . .	0,025	Следы	0,025
Сернокислый кальций $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . .	—	—	0,344

Ход работы



Фото 1. Приготовление питательных растворов



Фото 2. Посадка салата в гидропонные стаканы



а)  
Фото 3 (а,б). Посадка салата в почву



б)



а) в почве



б) в дистиллированной воде



в) в растворах Кнопа, Прянишкова, Гельригеля  
Фото 4 (а-в). 09.10.2023г.



а) измерение длины корней



б) измерение температуры растворов



в)измерение рН растворов

Фото 5 (а-г). 26.10.2023г.



г)добавление раствора серной кислоты  
(доведение рН до нужной величины)



Выращенный салат

Фото 6. 09.11.2023г.