

Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение
«Петрозаводское президентское кадетское училище»

**Оценка продуктивности лука репчатого при выращивании с
использованием метода гидропоники**

Выполнил:
Полевой Никита Леонидович,
кадет 11 класса

Руководители:
Маркова Татьяна Владимировна,
преподаватель биологии
ФГКОУ «Петрозаводское ПКУ»
Игнатенко Роман Викторович, к.б.н.,
и. о. руководителя лаборатории
биотехнологии растений КарНЦ РАН,
старший научный сотрудник;
педагог дополнительного образования
ФГКОУ «Петрозаводское ПКУ»

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Характеристика репчатого лука.....	4
1.1. Биологическая характеристика лука репчатого.....	4
1.2. Применение лука репчатого.....	4
1.3. Способы выращивания лука репчатого.....	4
Глава 2. Материалы и методы.....	7
Глава 3. Результаты исследования.....	8
Заключение	11
Список литературы.....	12
Приложение.....	13

Введение

Каждый человек хоть раз в жизни пытался вырастить репчатый лук. Кто-то в земле, а кто-то - в воде, но результат был разный. Лук репчатый – очень популярное растение. Люди любят смотреть как оно растет, добавляют его в пищу. Лук обладает замечательными свойствами: содержит соли кальция, калия, фосфора, железа, а также цинка, алюминия, меди и других элементов. Лук богат витаминами А, В₁, В₂, С, РР, особенно витамином С. повышает усвояемость пищи организмом, способствует улучшению пищеварения. Для того, чтобы эффективнее и быстрее выращивать это “зеленое золото”, нужно знать, как правильно его выращивать и при каких условиях он хорошо растет [2, 4].

Именно по этим причинам мое исследование обладает исключительной актуальностью.

Поэтому целью нашей работы было изучение выращивания лука репчатого методом гидропоники.

Для выполнения цели проекта мы поставили следующие задачи:

- Изучить рост и развитие репчатого лука в тепличных условиях.
- Провести камеральную и статистическую обработку опытных данных, полученных в ходе исследования.

Объект исследования – растения лука репчатого.

Предмет исследования – особенности выращивания лука репчатого при гидропонном способе.

Гипотеза: скорее всего, лук репчатый будет расти и развиваться, при выращивании с использованием метода гидропоники.

Глава 1. Характеристика репчатого лука

1.1. Биологическая характеристика лука репчатого

Лук репчатый относится к семейству луковых (*Alliaceae*) из рода луковых. Листья перистые, достигают длины в 20-40 см трубчатые, покрыты восковым налетом, в основании утолщаются и переходят в сочные чешуи, образующие луковицу. Содержит много эфирного масла, которые и придают растению характерный запах. Луковица состоит из сухих чешуй, которые в зависимости от сорта могут быть желтой, белой или фиолетовой окраски; сочных чешуй, открытых и закрытых, и укороченного стебля — донца. Внутри луковицы на донце развиваются вегетативные или генеративные (цветочные) почки. Из почек в дальнейшем образуются или новые луковицы, или цветоносы-стрелки с соцветиями. Репчатый лук- двулетнее растение. Луковица формируется в первый год, в ней накапливаются пластические вещества, а во второй год растет уже цветущее растение, дающее семена. В условиях нечерноземной зоны семена лука, как правило, получают лишь на третий год [1, 2].

1.2. Применение лука репчатого

Лук репчатый очень популярен и используется в очень многих отраслях. Например, в медицине это проверенное средство, справляющееся с лечением различных фурункулов и нарывов, применяют как мочегонное и противоглистное средство. Также он очень полезен для различных диабетиков и людей с проблемами с сахаром в крови. Доказано, что способен понижать количество сахара в крови. Очень часто потребляется в пищу: в сыром, вареном и жареном видах. Перерабатывающая промышленность часто добавляет лук в консервы. Основные формы применения лука репчатого: медицина, в том числе народная, пищевая промышленность, техническая, фармакология [5].

1.3 Способы выращивания лука репчатого

Изучив различные источники информации, мы выделили основные методы выращивания лука репчатого:

- Зеленый лук в открытом грунте

Для конвейерного получения зеленого лука в открытом грунте на высокоплодородных участках его выращивают из репки, выборка, севка или семян. На небольших участках для получения пера или посадочного материала используют также и рассадный способ.

- Зеленый лук в защитном грунте.

Выращивание зеленого лука в защищенном грунте лучше всего концентрировать в теплицах. Однако во всех случаях необходимо овладеть передовой, традиционно осуществляемой опытными овощеводами технологией выращивания зеленого лука.

- Выгонка лука в теплице.

Лук выгоняют в три-четыре оборота с октября по март (а в уплотнении по апрель — май), используя грунтовые и стеллажные теплицы, где высаживают лук под стеллажами, во временные стеллажи (в коридорах), в ящики и между рядами основных культур. При мостовой посадке лука в теплицах в зимние месяцы без укрытия землей (торфом) (некотором углублении луковицы в почву) уменьшения общего веса растений (с корнем) не наблюдается.

- Выгонка лука в ящиках.

При выгонке лука-пера в ящиках с посадкой мостовым способом 1,5 — 2 кг выборка лучше укрывать перегноем или торфом. При укрытии опилками или без укрытия увеличивается необходимость частых питательных поливов. Лук перед посадкой предварительно замачивают в теплой воде, а шейку луковицы срезают, чтобы получить дружные всходы. Можно для этих целей, как было указано выше, делать вертикальные неглубокие надрезы — однократные или перекрестные головки луковицы (на глубину четвертой-пятой части от всей высоты луковицы) или двух-, трехкратное надкалывание шейки луковицы на такую же глубину. Во всех случаях при выращивании лука в ящиках после посадки их можно 10 — 12 дней держать в штабелях до 10 штук, так как свет в этот период растениям не нужен. Ящики берут обычные рассадные или тарные размером 40 x 60 см или другие, снабженные стойками и заполненные свежим компостом, перегноем или торфом. Когда лук прорастает (через 10 — 15 дней листья могут иметь высоту до 5 — 7 см), ящики устанавливают в коридоре, на дорожках, на разборных стеллажах и т.д. Через 12 — 15 дней зеленый лук готов к употреблению [1, 3].

- Метод гидропонного выращивания

Гидропоникой называется способ выращивания растений без почвы на искусственных питательных средах, в которых все необходимые элементы питания даются в легкоусвояемой форме, нужных соотношениях и концентрациях. В зависимости от характера питательной среды различают водную культуру (собственно гидропоника), субстратную культуру (растения выращивают на твердых заменителях почвы — субстратах, которые периодически смачивают питательным раствором) и воздушную культуру (или аэропонику).

Растение выращивают на этом растворе в емкости. Опыты показали, что растение хорошо развивается лишь в том случае, если в растворе солей есть калий, кальций, железо, магний, сера, фосфор и азот. Если из питательного раствора исключить калий, рост растения останавливается. Без кальция не может развиваться корневая система. Магний и железо необходимы растению для образования хлорофилла. Без серы и фосфора не образуются белки, входящие в состав протоплазмы и ядра.

Долгое время думали, что только эти элементы необходимы для нормального развития растений. Но потом выяснилось, что растению

нужны также очень небольшие количества других элементов, которые поэтому и назвали микроэлементами.

Примерно в одно и то же время в девятнадцатом веке немецкий ботаник Ф. Кноп, а в России К.А. Тимирязев и Д.Н. Прянишников разрабатывали в научных целях метод культуры растений в водных растворах неорганических соединений.

Первоначально растения на гидропонике выращивались исключительно в водной среде. Но при водной культуре снабжение корней кислородом оказалось неудовлетворительным, реакция раствора неустойчива, отдельные корни и целые растения быстро отмирали. Поэтому чисто водная культура растений не нашла применения, но в последствии были разработаны другие методы. Сущность их сводится к тому, что корни растений размещают в каком-либо относительно инертном субстрате. Субстрат и корни погружены в раствор всех необходимых растениям питательных веществ [3].

Глава 2. Материалы и методы

В исследовании использовались следующие методы:

- наблюдение,
- сравнение,
- эксперимент.

Исследование проводилось осенью 2021 года в условиях оранжереи Петрозаводского ПКУ (прил. рис. 1-5). Для эксперимента была подготовлена установка – гидропоника. В нее входили стеклянная емкость, насос (литры), емкости с отверстиями для выращивания растений, пластиковые трубки. Перед началом эксперимента аквариум был заполнен водой (120 л) комнатной температуры (рис.1).

Луковицы лука репчатого сорта Ростовский примерно одинакового размера (5 см) были подготовлены для посадки. Для этого: внимательно осмотрели, чтобы не было следов гнили и грибка. Очистили луковицы от шелухи, оставив всего 1-2 слоя чешуек. При выращивании в земле шелуха защищает лук от вредителей, плесени и грибков. При выращивании на гидропонике лук реже подвергается различного рода заражениям. У очищенных луковиц аккуратно срезали макушки, чтобы были видны зародыши, и зачистили доньшки, стараясь не повредить мякоть. После этого луковицы (9 штук) были выложены в специальные отсеки гидропонной установки (рис.1).

В рамках исследования измерения проводили 3 раза с интервалом в неделю (каждую субботу). Продуктивность растений оценивали по двум критериям: количество и длина листьев. Данные заносились в базу данных Excel. По окончании эксперимента вегетативные органы были взвешены и измерены.

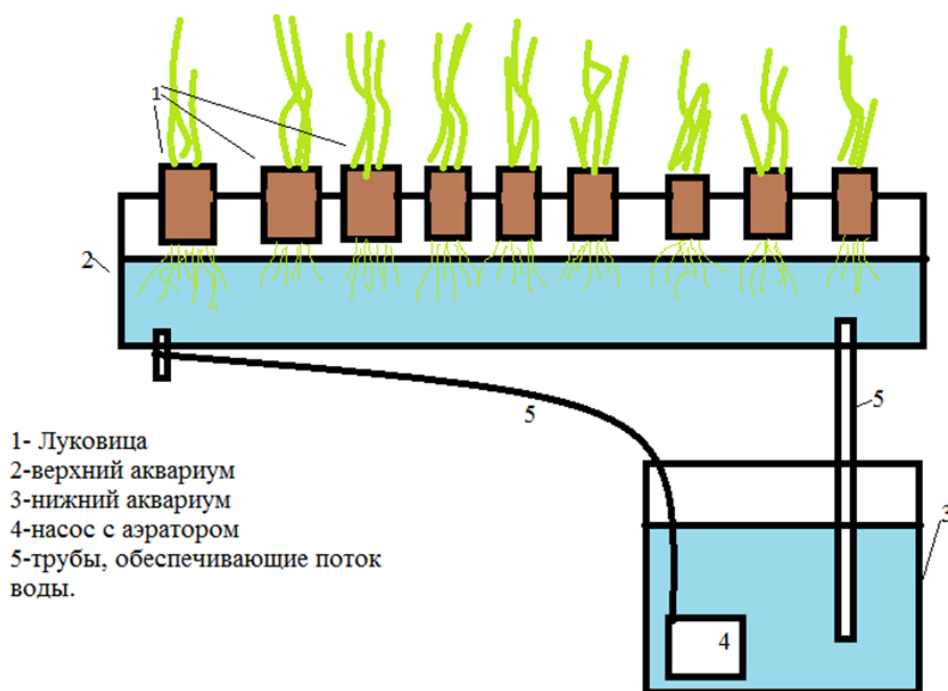


Рисунок 1. Гидропонная установка (схема)

Глава 3. Результаты исследования

При первом измерении (13 ноября 2021 г.) было отмечено, что проросло всего 6 луковиц из 9, участвующих в эксперименте. Общее количество ростков составило 36 шт., а средняя длина листьев – 3-4 см (рис. 2).

В результате измерения 20 ноября 2021 г. было установлено, что проросло 8 луковиц. Общее количество листьев составило 73 шт. Средняя длина листьев увеличилась на 4-5 см (рис. 3). Последнее измерение проводили 27 ноября 2021 г. Одна луковица на конец эксперимента не проросла. Общее количество листьев составило 150 шт., а средняя длина листа 16 см, хотя следует отметить, что некоторые листья достигали 50 см (рис. 4).

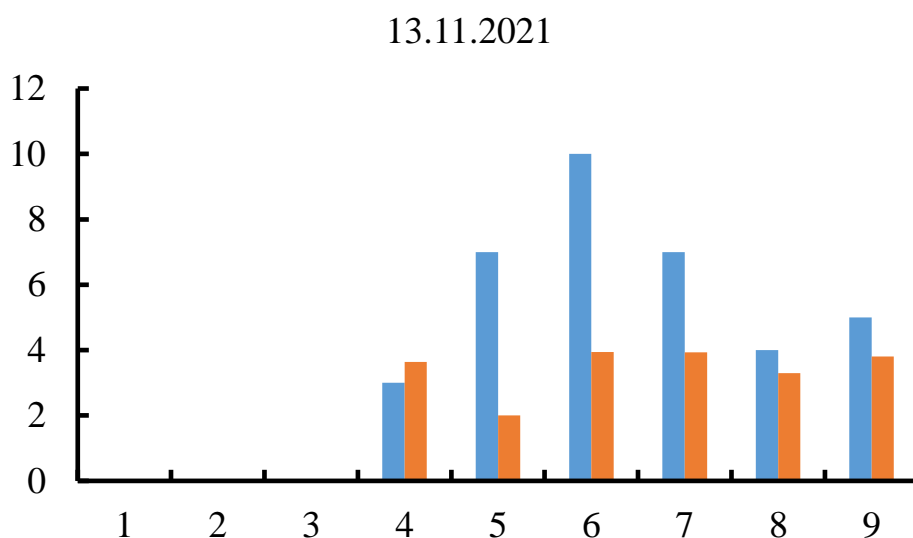


Рис. 2. Количество листьев (синие столбики, шт.) и средняя длина листьев (оранжевые столбики, см.) лука репчатого

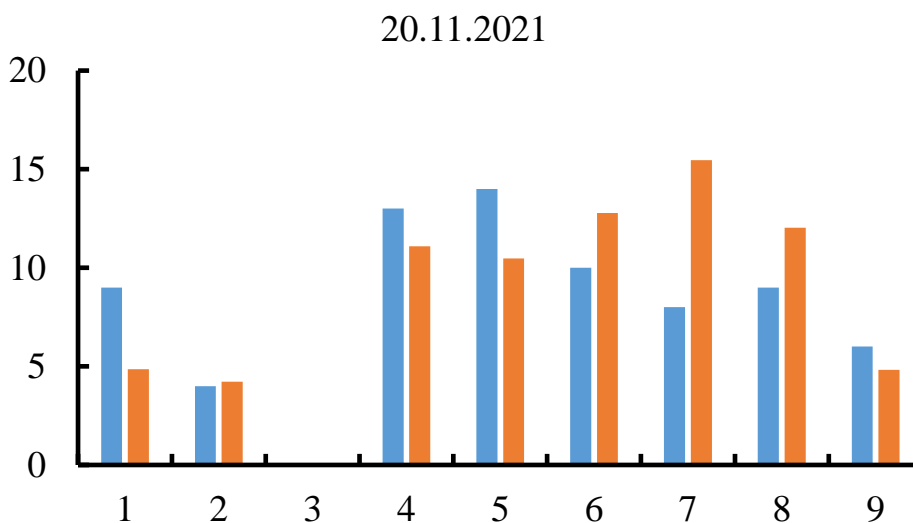


Рис. 3. Количество листьев (синие столбики, шт.) и средняя длина листьев (оранжевые столбики, см.) лука репчатого

27.11.2021

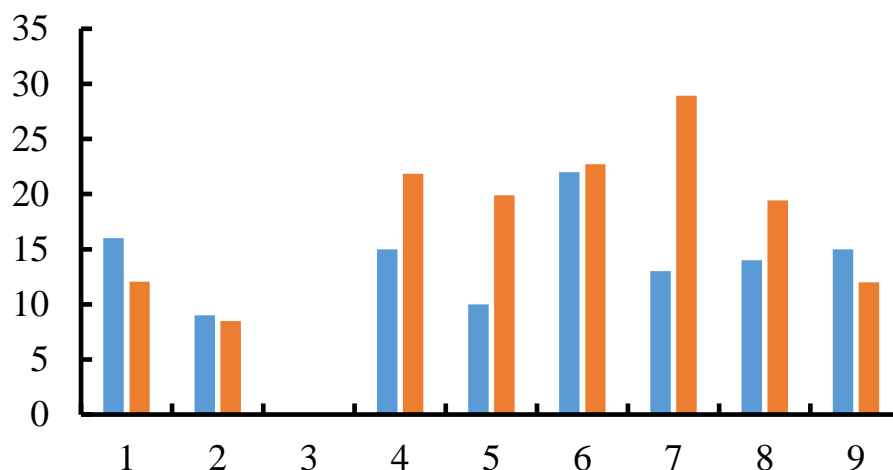


Рис. 4. Количество листьев (синие столбики, шт.) и средняя длина листьев (оранжевые столбики, см.) лука репчатого

В процессе исследования мы также измеряли длину корней (рис. 5) и их средняя длина составила 50 см. Полученные данные свидетельствует о том, что корни хорошо растут в воде при её циркуляции и аэрации в установке.

Одной из отличительных черт выращивания лука в гидропонной установке является малая вероятность заражения луковиц грибными и бактериальными инфекциями, а также поражение луковиц паразитами (рис. 6). Все луковицы по окончанию эксперимента не подверглись повреждениям. На них не было обнаружено следов плесени, грибков, различных следов паразитов. Следует отметить, что биомасса всех луковиц уменьшилась, на некоторых луковицах были замечены следы гниения, что не помешало росту и развитию корней и листьев.

По окончанию эксперимента у одной луковицы были зарегистрированы зеленые побеги длиной 2 мм, хотя ее корневая система довольно хорошо развилась, что является интересным фактом, который мы собираемся изучать в дальнейшем. На ней так же не было обнаружено следов заражения.



Рис. 5. Измерение корней лука репчатого



Рис. 6. Внешний вид побегов, луковиц и корней на конец эксперимента

Заключение

В рамках нашей работы мы поставили цель изучение выращивания лука репчатого с использованием гидропонной установки. Благодаря исследованиям в оранжерее Петрозаводского ПКУ и анализу данных в лаборатории мы сделали **выводы**, что лук в условиях гидропоники отлично растет даже без добавления в воду различных растворов макро- и микроэлементов. Также стоит отметить, что мы получили урожай листьев лука репчатого в осенний период, когда в естественных условиях лук уже не вегетирует на территории Республики Карелия. Перья лука были крупные и сочнее, что, в свою очередь, подтверждает нашу гипотезу: скорее всего, лук репчатый будет расти и развиваться при выращивании с использованием метода гидропоники.

Важно отметить, что при выращивании в грунте в условиях оранжереи данной культуры потребовалось, как нам кажется, затратить больше усилий, поскольку необходимо было бы обеспечить регулярный полив растений, провести подбор почвенных условий, а также проводить профилактику от различных вредителей.

Список литературы

1. Воробьева А.А. ЛУК, брошюра библиотечки овощевода-Любителя, Россельхозиздат – М: -1979, С.36-55
2. Кароматов И.Д., Такаева Ш.К., Лук репчатый – лечебное и профилактическое средство//Электронный журнал «Биологическая и интегральная медицина», 2020 - №1
3. Крашениник Н.В., к.б.н., Технология выращивания лука-репки//Электронный журнал «Вестник овощевода», 2009 - №1
4. Стрельцов Е.С. Гидропоника в помощь цветоводу // Старт в науке — 2019. — № 4 — С. 394–403.
5. Трегубова Н. Е. Сравнение методов выращивания зелени традиционным способом и гидропонике в домашних условиях // Молодой ученый. — 2017. — № 33. — С. 68–71.

Приложение



Рисунок 1. Луковицы в специальных ячейках гидропонной установки.



Рисунок 2. Измерения длины побегов лука репчатого.



Рисунок 3. Занесение данных в бланки исследования.



Рисунок 4. Наглядный пример длины листьев лука.



Рисунок 5. Наглядный пример объема выращенной биомассы.