

Министерство образования Свердловской области
Управление образования Администрации города Нижний Тагил
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Политехническая гимназия
Детский технопарк «Кванториум»

Федеральный этап Всероссийского конкурса юных исследователей
окружающей среды имени Б.В. Всесвятского (с международным участием)
Номинация: Юные исследователи

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАЩИВАНИЯ ИВАН-ЧАЯ
(КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО) НА ГИДРОПОНИКЕ И В ПОЧВЕ**

Автор: Аккерман Роберт
Александрович,
учащийся 7 класса МАОУ
Политехническая гимназия,
Научный руководитель:
Зиннатова Э.Р.,
канд. биол. наук, педагог
дополнительного
образования, учитель
биологии
МАОУ Политехническая
гимназия

г. Нижний Тагил, 2026

Содержание

Введение	3
Глава 1. Общая характеристика Иван-чая, или кипрей узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> L.).....	5
Глава 2. Выращивания Иван-чая (кипрея узколистного) на гидропонике и в почве.....	8
2.1. Материалы и оборудование.....	8
2.2. Ход работы.....	8
2.3 Результаты исследования.....	9
Заключение	11
Список использованной литературы и интернет источников.....	13

Введение

Растения – основа жизни на нашей планете и важнейший ресурс для человечества. С развитием технологий и ростом населения городов перед человечеством встаёт задача поиска новых, более эффективных способов получения растительной продукции. Особый интерес представляют не только сельскохозяйственные культуры, но и дикоросы – растения, традиционно собираемые в природе, обладающие высокой пищевой и лекарственной ценностью. Одним из самых известных и любимых в России растений-дикоросов является Иван-чай, или кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* L.). Из его листьев с давних пор готовят вкусный и полезный напиток, а само растение является ценным медоносом и пионером освоения нарушенных земель.

Однако естественные заросли кипрея не всегда доступны, а их массовый сбор может нанести ущерб экосистеме. Поэтому актуальной становится задача культивирования этого растения – то есть его целенаправленного выращивания. Традиционным способом выращивания любых растений является использование почвы. Но современная агротехника предлагает инновационный метод – гидропонику, при котором растение получает все необходимые элементы не из почвы, а из специального водного раствора. Этот метод позволяет экономить воду, пространство и контролировать питание растения, что особенно важно в условиях городской среды или регионов с бедными почвами.

Несмотря на широкую известность иван-чая, систематических исследований по его выращиванию, особенно с применением гидропонных технологий, практически не проводилось, особенно в рамках школьной науки. Большинство доступных сведений основано на личном опыте садоводов. Мы не знаем, как поведут себя мелкие семена кипрея, снабжённые пуховым «парашютиком» для распространения ветром, в условиях гидропонной установки, и как их рост будет сравниваться с ростом в привычной почвенной среде.

Целью данной работы является проведение сравнительного анализа роста и развития растений иван-чая из семян в условиях почвенного и гидропонного выращивания.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить биологические особенности иван-чая (кипрея узколистного).
2. Освоить базовые методики посева семян и ухода за растениями при почвенном и простейшем гидропонном способе выращивания.
3. Провести эксперимент, создав две равные группы растений: контрольную (в почвогрунте) и опытную (на гидропонной установке).
4. Сравнить ключевые показатели развития растений в двух группах: скорость и процент прорастания семян, динамику роста побега, развитие корневой системы и общее состояние.

Гипотеза исследования: Мы предполагаем, что метод гидропоники обеспечит более быстрое и дружное прорастание семян иван-чая, а также более активный начальный рост сеянцев по сравнению с выращиванием в

почве, благодаря постоянному оптимальному доступу растений к воде и минеральным веществам.

Практическая значимость работы заключается в получении конкретных данных, которые могут быть использованы для разработки рекомендаций по эффективному выращиванию ценного дикорастущего растения в условиях приусадебного участка, на школьной учебно-опытной территории или даже в городской квартире. Работа позволяет на практике познакомиться с азами современной агротехнологии – гидропоники, и может стать первым шагом к созданию «домашней фито-лаборатории».

Исследования были проведены на базе Детского технопарка «Кванториум» МАОУ Политехническая гимназия с использованием лабораторного оборудования.

Глава 1. Общая характеристика Иван-чая, или кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* L.)

Кипрей узколистный (иван-чай) – многолетнее растение семейства Кипрейные (Onagraceae). Высота растения – от 75 см до 2 метров, стебель прямостоящий, листья очередные, на очень коротких черешках или сидячие, овальные, вытянутой формы с заостренной верхушкой и хорошо видимыми жилками, корневище ползучее, с многочисленными отростками, длиной до 1 метра. Цветы яркие, розовые или пурпурно-розовые, широко раскрытые, собранные на верху растения в соцветие – редкую коническую кисть. После высушивания цветы синеют. Плод – вытянутая коробочка длиной до 8 см, с многочисленными мелкими семенами, у каждого из которых есть хохолок из пушинок, благодаря которому семена далеко разлетаются. Одно растение кипрея может дать 20 тысяч семян за лето. Цветет иван-чай с середины июня до середины августа, семена созревают в конце июля-августе. Размножается кипрей и семенами, и корневищами (Царев и др., 2016).

Корневая система мощная, ползучая, с многочисленными вертикальными и горизонтальными корневищами и почками, что обеспечивает быстрое вегетативное размножение и формирование зарослей.

Семена очень мелкие (около 1 мм), с длинными белыми волосками-хохолками, образующими «парашют». Легко разносятся ветром на большие расстояния (Губанов, 2003) (рис. 1).



Рисунок 1. Семена кипрея узколистного.

Растет кипрей повсеместно в умеренном климатическом поясе Северного полушария на гарях, вырубках, одним из первых появляется на нарушенной территории (Царев и др., 2016).

Типичный пионерный вид: Первым заселяет нарушенные местообитания – гари, вырубки, пустыри, обочины дорог, образуя обширные густые заросли.

Подготавливает почву для последующей сукцессии, обогащая её органикой. Светолюбив, не выносит сильного затенения. Нетребователен к почвам, но предпочитает достаточно увлажненные, супесчаные или суглинистые, умеренно богатые азотом участки. Важнейший медонос, дающий обильный взяток. Закрепляет и улучшает почву на нарушенных территориях, является кормовым растением для диких животных (лося, оленя) (Шишкин, 1949).

Биомасса кипрея узколистного имеет достаточно богатый элементный состав. В наземной части установлено наличие 61 элемента: P, K, Ca, B, V, Cг, Mn, Co, Cu, Mo, Ag, и др. Накопление элементов зависит от района произрастания растения. При исследовании выявлено, что компонентный состав элементов различных органов растения примерно сравним, однако в листьях больше накапливаются Ca, Cг, Mn, в стеблях – Ba, в соцветиях – P, K, Si, Ag. Химические элементы в организме растения находятся в связанном виде или в виде катионов и анионов (Валов и др., 2010).

В биомассе кипрея узколистного обнаружено большое разнообразие биологически активных веществ (эфирное масло, камфара, терпинеол и др. (Царев и др., 2016).

В вегетативной части кипрея узколистного обнаружено 16 аминокислот, шесть из которых незаменимых (в настоящее время принято считать, что для взрослого человека существует восемь незаменимых аминокислот). 100 г сухого сырья кипрея узколистного покрывает от 5 до 10% суточной потребности для взрослого человека в незаменимых аминокислотах (Полежаева и др., 2007).

В биомассе листьев содержатся органические кислоты, танины, антоциановые соединения, каротиноиды, вещества флавоноидной природы, аскорбиновая кислота от 25,15 до 49,11 мг %, содержание которой такое же, как в лимоне (40 мг%), пектин, рутин, полисахариды, лигнин, гликозиды (Царев и др., 2016).

В народной медицине используются листья, цветы, корневища, редко – побеги кипрея узколистного. Заготавливают кипрей во время цветения, цветы можно собирать только начавшие распускаться, иначе они превратятся в семена за время сушки и испортят пушинками внешний вид лекарственного сырья. Для сушки листья отделяют от побегов, раскладывают тонким слоем под навесами, в проветриваемом помещении, регулярно перемешивая для лучшего просыхания.

Корни заготавливают после цветения, осенью, моют и сушат потом в сушилках или духовках при температуре до 70⁰С.

Для приготовления копорского чая листья должны пройти ферментацию по особой технологии.

Настой листьев кипрея используется и как мягчительное, седативное, гемостатическое и противосудорожное средство. Кипрей содержит большое количество слизей и танинов, поэтому он является эффективным обволакивающим и болеутоляющим средством при язве желудка и двенадцатиперстной кишки, помогает при гастритах с повышенной

кислотностью. Кипрей помогает бороться с патогенной флорой кишечника, выводит токсины и помогает при дисбактериозе, а также во время и после кишечных инфекций у детей и взрослых.

При ангине, болях в горле, воспалениях слизистой рта помогают полоскания теплым настоем травы кипрея. Чай из кипрея оказывает жаропонижающее, потогонное и болеутоляющее действие, помогает при ОРЗ, гриппе, ангине.

Одновременное содержание железа, марганца и витамина С делает кипрей эффективным средством для повышения уровня гемоглобина при железодефицитной анемии (малокровии), после кровопотерь.

Размножение кипрея происходит в большей степени за счет разрастания корневища, а не семенами, при этом в течение 10 лет образуются многокилометровые заросли. Обилие отмерших побегов кипрея на месте его зарослей способствует образованию плодородного слоя почвы, на котором селятся растения других видов и постепенно вытесняют кипрей.

Массового разрастания кипрея узколистного не происходит из-за большой слабости семян кипрея, которые не переносят малейшей конкуренции со стороны других видов растений. Главные условия для выращивания кипрея - сильно минерализованная почва, высокая интенсивность солнечного света в течение дня, повышенная влажность воздуха в ночное время (Царев и др., 2016).

В настоящее время материал кипрея узколистного получают методом микрклонального размножения, который хорошо освоен как в отечественной науке, так и за рубежом. Данный метод позволяет получить чистую культуру с определенным составом микроэлементов в достаточно короткое время и в больших количествах. К несомненным плюсам микрклонального размножения стоит отнести тот факт, что оно не зависит от погодных факторов. Как важный фактор необходимо отметить возможность создания стерильной среды в инкубационных боксах, что гарантирует отсутствие патогенной микрофлоры в субстрате и регенеранте и позволяет в более мягких условиях извлекать биологически активные вещества из регенеранта и максимально сохранить их в нативном состоянии без добавления консервантов (Шапиро, 2015).

Глава 2. Выращивания Иван-чая (кипрея узколистного) на гидропонике и в почве

2.1 Материалы и оборудование

Семена кипрея узколистного, универсальный грунт, купленный в цветочном магазине, емкости для проращивания, минеральная вата для гидропонной системы, сажа, фитостелаж.

2.2 Ход работы

Семена кипрея узколистного были собраны в конце августа 2025 года на загородной территории в 42 км от города Нижний Тагил, вдали от автомобильной дороги.

Семенной материал был обработан перекисью водорода 3%, был удален пух.

Были заложены опытные группы:

1. Контрольная группа: торфо-песчаная смесь (почва), нестерильная.
2. Опытная группа 1: торфо-песчаная смесь (почва), нестерильная с добавлением сажи.
3. Опытная группа 2: гидропонная установка (стерильные емкости с минеральной ватой, проливаемые питательным раствором).

Были созданы одинаковые температурные и световые условия для всех групп (рис. 2).



Рисунок 2. Фрагмент закладки опыта.

Семена кипрея обладают высокой потенциальной всхожестью, но для их прорастания необходим свет (являются облигатно-светочувствительными). Поэтому при посеве мы их не глубоко заделываем в грунт – они должны

находиться на поверхности или в самом верхнем слое субстрата. Данное свойство является критически важным условием для эксперимента как в почвенной, так и в гидропонной культуре.

2.3 Результаты эксперимента

Проведённый сравнительный эксперимент по проращиванию семян кипрея узколистного в различных условиях культивирования показал, что наибольшая скорость прорастания была зафиксирована в гидропонной системе: первые всходы появились на 2-е сутки после посева. В вариантах с почвенными субстратами (чистая почва и почва с добавлением древесной золы) прорастание началось позже – на 5-е сутки. Лабораторная всхожесть семян на этом этапе во всех трёх вариантах опыта составила 100%, что свидетельствует о высоком качестве семенного материала и адекватности условий для преодоления покоя.

Более быстрое прорастание семян на гидропонике объясняется тем, что семя сразу оказывается окруженным водной средой или переувлажненным инертным субстратом. Это гарантирует максимально быструю и равномерную гидратацию всех клеток, что мгновенно запускает процессы обмена веществ (активацию ферментов, дыхание). В почве даже при обильном поливе вода распределена в капиллярах и адсорбирована на частицах. Мелкому семени требуется время для установления полноценного контакта с водяной пленкой. Хотя зародыш использует собственные запасы, в гидропонном растворе ионы (калий, фосфор) находятся в легкодоступной форме и могут начинать усваиваться сразу после активации метаболизма, давая небольшое, но преимущество для стартового роста (рис. 3).



Рисунок 3. Выращивание кипрея узколистного в условиях гидропоники и почвы (контрольная группа).

В первые 5–7 дней проростки во всех группах развивались синхронно. Первые настоящие листья сформировались на 6-е сутки после появления всходов как в гидропонной, так и в почвенной культуре. Все

сеянцы на этом этапе визуально оценивались как здоровые, с насыщенной зелёной окраской.

При дальнейшем наблюдении (в период с 7-х по 14-е сутки) были выявлены существенные различия.

У растений на гидропонике начали проявляться симптомы этиолирования и хлороза: наблюдалось чрезмерное вытягивание междоузлий, а окраска листьев сменилась с зелёной на желтовато-зелёную (хлоротичную). К концу второй недели все растения в гидропонной системе погибли. Условия прорастания и роста растений (свет, температура) были неизменны на всем протяжении эксперимента (рис. 4).



Рисунок 4. Погибшие растения на гидропонной системе.

Растения почвенных групп (контроль и опыт с золой) продолжали стабильно развиваться, сохраняя здоровый внешний вид и зелёную окраску. В опытной группе с добавлением золы погибло три растения. Значимой визуальной разницы в скорости роста, размерах или окраске растений, выращенных на чистой почве и на почве с добавлением древесной золы, за время наблюдения обнаружено не было (рис. 5).



Рисунок 5. Растения, выращенные на почве (зола).

Заключение

Таким образом, гидропонный метод, обеспечив рекордную скорость прорастания и синхронный старт развития, не смог поддержать долговременный нормальный рост сеянцев иван-чая. Это указывает на возможный дисбаланс условий в гидропонной системе на этапе пост-прорастания (например, некорректный состав или концентрация питательного раствора, недостаток или избыток отдельных элементов).

Полученные результаты согласуются с данными литературы: контролируемые условия гидропоники обеспечивают максимальную скорость и синхронность прорастания за счёт устранения лимитирующих факторов (переменная влажность, механическое сопротивление, дефицит света для фоточувствительных семян). Однако на последующих этапах роста те же факторы (стерильность, постоянная доступность воды) могут приводить к формированию физиологически неадаптированных проростков, проявляющих симптомы этиолирования и хлороза при малейшем отклонении от оптимума или дисбалансе питательных элементов (Kozai, 2001).

Таким образом, высокая стартовая энергия прорастания не является гарантией успешного длительного культивирования и требует отдельной оптимизации условий для каждой фазы развития.

В то же время традиционный почвенный метод, несмотря на более медленную инициализацию, обеспечил стабильное развитие и 100%-ную выживаемость растений в течение экспериментального срока. Добавление древесной золы в применяемой концентрации не оказало значимого визуального эффекта на начальные этапы онтогенеза в условиях данного опыта.

Полученные данные следует рассматривать как первичные результаты предварительного эксперимента. Проведённое исследование являлось пилотным (поисковым) и было направлено на апробацию методик и общую оценку реакции вида на различные условия культивирования. Для получения статистически достоверных выводов и выявления конкретных причин наблюдаемых эффектов (таких как хлороз и гибель растений в гидропонной системе) необходимо продолжение работы. Планируется проведение повторных экспериментов с увеличением выборки, строгим контролем параметров питательного раствора (рН, концентрация макро- и микроэлементов) и светового режима.

Список использованных источников

1. Валов Р.И., Ханина М.А., Родин А.П. Элементный состав *Chamerion Angustifolium* (L.) Holub // Сибирское медицинское обозрение. 2010. №5. С. 44-47.
2. Губанов И. А. и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2003. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 235-236.
3. Полежаева И.В., Полежаева Н.И., Меняйло Л.Н. Аминокислотный и минеральный состав вегетативной части *Chamerion Angustifolium* (L.) Holub // Химико-фармацевтический журнал. 2007. №3. С. 27-29.
4. Царёв Виталий Николаевич, Базарнова Наталья Григорьевна, Дубенский Максим Михайлович Кипрей узколистный (*Chamerion Angustifolium* L.) химический состав, биологическая активность (обзор) // Химия растительного сырья. 2016. №4. [Электронный ресурс] - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiprey-uzkolistnyy-chamerion-angustifolium-l-himicheskiiy-sostav-biologicheskaya-aktivnost-obzor> (дата обращения: 12.10.2025).
5. Шапиро Я.С. Некоторые аспекты культивирования кипрея узколистного (*Chamerion Angustifolium* (L.) Holub, Onagraceae) // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. 2015. №39. С. 29-31.
6. Шишкин Б. К. (ред.) Флора СССР. В 30 т. Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 15. С. 622-629.
7. Kozai Toyoki, Chieri Kubota Developing a Photoautotrophic Micropropagation System for Woody Plants // J. Plant Res, 2001. 525-537