

государственное общеобразовательное учреждение Ярославской области
«Лицей № 86»

Региональная конференция
по научно-техническому творчеству школьников
«Лабиринты науки»

**Изготовление и сравнение качества копорского чая
разных производителей**

секция «Биотехнология»

Автор: Бухалова Вероника Руслановна,
ученица 9б класса ГОУ ЯО «Лицей № 86»

Научные руководители: Озерова Ольга Николаевна,
учитель биологии ГОУ ЯО «Лицей № 86»;
Бодрова Анастасия Алексеевна,
преподаватель ГПОАУ ЯО
"Ярославский промышленно-экономический
колледж им. Н.П. Пастухова"

Ярославль, 2024

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Основные сведения о растении Иван-чай.....	5
1.1 История применения напитка из Иван-чая.....	5
1.2 Чем полезно растение.....	6
Глава 2 Изготовление копорского чая	8
2.1 Правильный сбор.....	8
2.2 Обработка Иван-чая и ферментация.....	9
2.3 Как правильно заваривать копорский чай.....	10
Глава 3 Сравнение качества копорского чая.....	11
3.1 Оценка качества методом дегустации.....	11
3.2 Оценка качества методами лабораторно-химического анализа...13	
3.2.1 Определение витамина С.....	13
3.2.2 Определение витамина Р.....	18
Заключение.....	20
Список использованной литературы.....	22
Приложение 1	24
Приложение 2	25
Приложение 3	26
Приложение 4.....	27
Приложение 5	29
Приложение 6	30
Приложение 7	31
Приложение 8.....	32
Приложение 9	33
Приложение 10.....	34
Приложение 11.....	35

Введение

Современный человек каждый день испытывает влияние огромного количества химических, физических, биологических и других факторов окружающей среды. Некоторые из этих факторов влияют на нас положительно, другие — отравляют. Каждая четвертая смерть в мире связана с состоянием окружающей среды. В России экологические проблемы ежегодно провоцируют несколько тысяч смертей и несколько миллионов случаев заболеваний: злокачественных новообразований, болезней органов дыхания, пищеварения и других.

Среди двенадцати областей Центрального экономического района России Ярославская область заметно выделяется сложной экологической обстановкой. Наибольшему загрязнению подвергаются атмосферный воздух и водные источники. На территории региона зарегистрировано около 380 тысяч единиц транспортных средств, и с каждым годом техники становится все больше, а значит, растут и выбросы загрязняющих веществ [7, с.4].

В связи с неблагоприятной обстановкой окружающей среды становится актуальным обращение к эко-продукции, которая не только не содержит вредных химических элементов современной пищевой промышленности, но и оказывает оздоровительный эффект на организм человека в целом и отдельных его органов в частности. Однажды попробовав напиток из растения Иван-чай, мы с родителями заинтересовались рецептом его приготовления и решили попробовать сделать самостоятельно такой чай. Тем более, он оказался не только вкусным, но и очень полезным.

Чай из ферментированных листьев растения Иван-чай называется копорским. Благодаря способу обработки листьев он содержит множество витаминов, макро- и микроэлементов, при этом в нём отсутствует кофеин, что делает его более полезным, по сравнению с чаем и кофе.

Объект исследования: копорский чай.

Предмет исследования: качество копорского чая.

Цель работы: изготовить собственный копорский чай и сравнить его качество с копорским чаем других производителей.

Задачи:

- 1) изучить биологические особенности и полезные свойства Иванчая (см. Приложение 1);
- 2) изучить историю применения растения, правила его сбора и заготовки;
- 3) освоить технологию приготовления копорского чая в домашних условиях;
- 4) сравнить качество копорского чая разных производителей с собственным методом дегустации,
- 5) определить содержание витаминов в копорском чае разных производителей и в чае собственного производства методами лабораторно-химического анализа,
- 6) разработать рекомендации по изготовлению копорского чая, оформить в виде буклета.

Сбор кипрея проводится нами ежегодно в летний период с 2022 г. по 2024 г. на территории Мышкинского района (поля за городом Мышкин, окруженные лесом).

В настоящее время достоянием Мышкина является сохранившийся старинный облик и природно-ландшафтная уникальность: город расположен на 6 холмах, вплотную окружён лесами, заповедными сосновыми борами. В лесах в достаточном количестве произрастают ягоды, грибы, лекарственные травы.

Мышкин не имеет промышленных вкраплений. Два ведущих промышленных предприятия нефтеперекачивающая станция и газокompresсорные цеха Мышкинского ЛПУМГ находятся за чертой города (5-10 км).

Гипотеза: следуя рецептуре, можно сделать качественный копорский чай в домашних условиях.

Глава 1 Основные сведения о растении Иван-чай

Насчитывается около 220 видов кипрея. Самые известные среди них — Кипрей узколистый (Иван-чай), широколистный, горный, розовый, мохнатый, железистостебельный.

Ценится это растение, прежде всего, из-за своих цветов и листьев, из которых получается невероятно полезный и вкусный чайный напиток. В народной медицине Иван-чай славится противовоспалительным, противоопухолевым, ранозаживляющим, рассасывающим, противоотечным, седативным действием.

Кроме того, это еще и кормовое, пищевое, декоративное, фитомелиоративное, почвозащитное, волокнистое растение. Так же Иван-чай — это растение медонос, пожалуй, среди трав лесной зоны ему нет равных, сильная семья пчёл за день приносит до 12 кг кипрейного мёда [1, с.89].

В старину из кипрея мололи муку (корневища имеют сладковатый вкус) и пекли хлеб, готовили спиртовые настойки. Из весенних листьев и стеблей готовили салаты, добавляли их в первые блюда, из волокон делали прочную бечеву, а из пуха — пряжу [1, с.90].

1.1 История применения напитка из иван-чая

Упоминания о вкусном и полезном напитке из кипрея встречаются ещё в летописях 12 века. На Руси того времени растение называли по-разному.

- «Дрёма» («дремуха», «смолк-трава», «хрыпник») — средство для крепкого сна.
- «Пуховичок» — растение с пухом внутри плодов.
- Скрыпень, плакун — скрипящий стебель (скрипит при выдёргивании из земли).

Второе название чая — копорский — обязано происхождением деревне Копорье (рядом с Санкт-Петербургом). Здесь, в 13 веке, местные

монахи впервые произвели ферментацию листьев растения. Его обширные заросли вокруг деревни давали возможность производить ферментированный чай на экспорт в больших количествах.

До появления в Европе китайского листового чая (чёрного и зелёного), население западноевропейских стран употребляло «копорский» чай. Именно Россия экспортировала в Германию, Францию и Англию растительное сырьё и заварку для чая.

В 17, 18 и 19 веках экспорт копорского чая из России превышал экспорт русского золота и мёда. Даже в Англии вплоть до 19 века «русский» чай предпочитали индийскому чёрному (несмотря на то, что последний выращивался в одной из колоний Великой Британии).

После революции 1917 года растение и чай были незаслуженно забыты не только в Европе, но и на родине [9, с.3].

1.2 Чем полезно растение

Лекарственная ценность травы признана в научной медицине. Лечебные свойства и противопоказания иван-чая изучены и в Европе, особенно в Германии, и в России. В ходе лабораторных исследований были научно доказаны такие полезные свойства кипрея (иван-чая), как противоопухолевое, противовирусное и противовоспалительное. К примеру, в СССР в лаборатории при онкоцентре РАМН из соцветий травы получили противораковый препарат «Ханерол» [8, с. 3].

Лекарственные вещества содержатся, в основном, в листьях и цветках, в меньшем количестве они встречаются в стеблях и корнях.

В состав сырья входят:

- Витамин С (больше, чем в шиповнике и чем в лимоне, в 6 раз) — до 1% от массы сырья.
- Витамин Р, который представляет собой семейство веществ, близких по химической структуре: катехины, халконы, дигидрохалконы, флавины, флавононы, изофлавоны и др. Их называют биофлавоноидами. При от-

сутствии витамина Р в пище человека и животных повышается проницаемость капилляров, что сопровождается внезапными кровоизлияниями после сдавления тканей, болью в конечностях. Предполагают, что витамины группы Р участвуют в окислительно-восстановительных реакциях. Действие витаминов Р и С взаимосвязано: каждый из них в присутствии другого обладает гораздо более высоким терапевтическим эффектом, чем в одиночку.

- Каротиноиды — провитамины зрения и роста.
- Макро- и микроэлементы: железо, медь, марганец (этих веществ больше), магний, натрий, калий, кальций, бор, никель (их меньше) — до 1% от массы сырья.
- Дубильные вещества (20%), флавоноиды— эти группы веществ обеспечивают антибактериальные свойства растения.
- Полисахариды (они же слизи) — лечат желудочно-кишечный тракт, их в листьях — до 15%,
- Пектины и хлорофилл — биологически активные вещества, обеспечивают обмен веществ и кроветворение.
- Белки — обеспечивают энергетическое воздействие напитка (легкоусваиваемые протеины иван-чая тонизируют и добавляют силу) — до 20%.
- Алкалоиды (они вызывают сонливость и успокаивают при перевозбуждении) — до 1% [8, с.2].

Иван-чай можно пить на ночь вместо снотворного. Кроме того растение снижает нервозность и возбудимость, улучшает психоэмоциональное состояние, делает ночной отдых более полноценным.

Лечебные свойства иван-чая позволяют снимать головную боль, снижать артериальное давление, усиливают отток жидкости (мочегонное воздействие), снижать температуру.

Благодаря усилению синтеза коллагена, чай улучшает состояние кожи (повышает эластичность) и продляет молодость.

Польза иван-чая для всего организма многопланова [6, с. 169].

Глава 2 Изготовление копорского чая

2.1 Правильный сбор

Для того чтобы получить максимум пользы и удовольствия от чая, важно придерживаться правил сбора и заготовки чая.

Во-первых необходимо выбрать экологически чистый ареал – по-дальше от дорог и промышленной зоны, полей и посевов, которые обрабатываются пестицидами и другими сельскохозяйственными ядохимикатами.

Во-вторых, собирать растения лучше всего в ясную и сухую погоду в утренние часы, когда роса на растениях уже успела полностью высохнуть.

В-третьих, собирать в период цветения, в фазе неполного распускания цветков (с июля до августа). Позже на месте цветков начинает образовываться пух, и кипрей становится непригодным для заготовки чая.

Так как вся надземная часть растения (цветы, листья, молодые побеги, стебель) обладают полезными свойствами, собирать растение можно следующими способами:

- обламывать полностью верхнюю надземную часть растения, вместе с листьями и цветоносом (так делают для заваривания чая без ферментирующей подготовки);
- срывать только зелёные листья, оставляя на стебле цветы (для дальнейшей ферментации собранных листьев) (см. Приложение 2);
- срезать верхушки травы, таким способом собирают чай в первой половине мая. Майский сбор получил славу наиболее энергетического напитка;
- собирать отдельно цветы, для дальнейшей сушки. Цветы не ферментируют, их в высушенном виде добавляют в чай для приятного аромата.

Мы собирали листья отдельно от цветков, чтобы подвергнуть их ферментации, а цветы высушить и добавить к готовой заварке.

2.2 Обработка иван-чая и ферментация

Заготовка копорского чая предполагает ферментацию его сырья.

Ферментация – это процесс окисления растительного сырья собственными ферментами. Во-первых, ферментация разрушает имеющиеся в растении алкалоиды (горькие и отравляющие вещества). Во-вторых, окисление позволяет переводить нерастворимые компоненты в растворимые вещества лёгкого усвоения.

Собранное сырьё вялят в течение 12 часов, периодически перемешивая. Далее приступают непосредственно к ферментации. Для полноценного окисления необходимо достаточное количество сока. Поэтому после завяливания листья мнут, жмут, используя следующие способы:

- скручивают между ладонями (так получают сырьё для мелколистого чая)
- кладут в миску или другую удобную ёмкость и «месят» в течение 15 мин. (так получают заварку для крупнолистого напитка)
- перекручивают листья на мясорубке (так получают гранулированный чай) [8, с.3].

Мы выбрали третий способ – перекрутили все листья в мясорубке.

Подготовленные выбранным способом листья складывают в эмалированную посуду, прижимают грузом и ставят для ферментации (брожения) в тёплое место. Температура должна быть в пределах +20 – +25°C, так как, ниже +15°C процессы прекращаются, выше +30°C часть растворимых веществ приобретает нерастворимую форму, напиток теряет целебные свойства и аромат. Продолжительность процесса ферментации может занимать от 6 до 36 часов. При этом 6 часов лёгкой ферментации создают зелёный ароматный чай. 16 часов добавляют терпкости и кислинки. Больше 30 часов – дают сильную терпкость (это глубокая ферментация). О том, что ферментация завершилась, говорит изменившийся аромат листьев, сырьё утрачивает запах травы и начинает пахнуть фруктами с небольшой кислинкой.

Через обозначенное количество времени сырьё раскладывается тонким слоем на противне и сушится в духовке при температуре от 50 до 100°C с приоткрытой дверцей от 1 до 2 часов. Это останавливает дальнейшее брожение и сохраняет максимум полезных веществ травы иван-чай (см. Приложение 3).

Таким образом, следуя данной рецептуре, мы получили гранулированную заварку для копорского чая.

Копорский чай хранят в плотно закрытых стеклянных ёмкостях. Через месяц хранения после приготовления чай полностью раскрывает свой вкус и аромат.

2.3 Как правильно заваривать копорский чай

Чтобы заварить иван-чай правильно, с максимальной пользой для здоровья, надо использовать чистую воду (лучше родниковую). Нагреть воду не доводя до полного кипения (так называемое «белое кипение», при температуре 96-98°C). На одну чашку чая берут 250мл воды и 1 чайную ложку заварки и настаивают 10-15 мин.

Интересен тот факт, что одну и ту же заварку можно заливать новым кипятком до пяти раз, он не утрачивает полезных свойств и не приобретает негативных, даже если остыл.

Глава 3 Сравнение качества копорского чая

3.1. Оценка качества методом дегустации

Основной и самый достоверный метод определения качества чая — это дегустация, осуществляемая с помощью одних лишь органов чувств, без использования какой-либо аппаратуры или проведения химических анализов. Определение качества чая путем дегустации проводили по таким показателям: интенсивность настоя; аромат; вкус. Интенсивность настоя характеризовали такими определениями: «очень крепкий», «крепкий», «вышесреднего», «средний», «ниже среднего», «слабоватый», «слабый». Чаи хорошего качества имеют следующие характеристики аромата: «приятный», «сильный», «нежный», «фруктовый», «медовый», «цветочный», «травяной». Из всех показателей, определяющих качество чая, наиболее важную роль играет вкус. Вкусовые качества каждого чая определяли по десятибалльной шкале [10].

Дегустацию проводили в осенние каникулы 2023-2024 учебного года. В ней приняло участие 5 лиц женского пола в возрасте 13-14 лет.

Для анализа взяли 5 образцов копорского чая, один из которых собственного производства (таблица 1).

Таблица 1. Информация об исследуемых образцах чая

Образец	Источник образца	Название, производитель, особенности
№ 1	Куплен в аптеке	Иван-чай DETOX в пакетиках ферментированный, производитель ООО «Мал Ком», дешёвый образец чая
№ 2	Куплен в аптеке	Биологически активная добавка к пище «Иван чай», травя кипрея узколистного ферментированная Производитель «Здоровье Health», Дорогой образец из аптеки
№ 3	Куплен в магазине	Иван-чай чайный напиток, Производитель ООО «ТД-холдинг», дешёвый образец

№ 4	Куплен в магазине	Напиток чайный «Вкус и польза». «Иванчай». Листья кипрея ферментированные. Производитель «Торговый Дом «Русский чай»
№ 5	Чай собственного производства	Средняя степень ферментации

Результаты их исследования участниками представлены в Приложении 4. В таблице 2 приведены сводные данные.

Таблица 2. Органолептический анализ копорского чая разных производителей (среднее арифметическое)

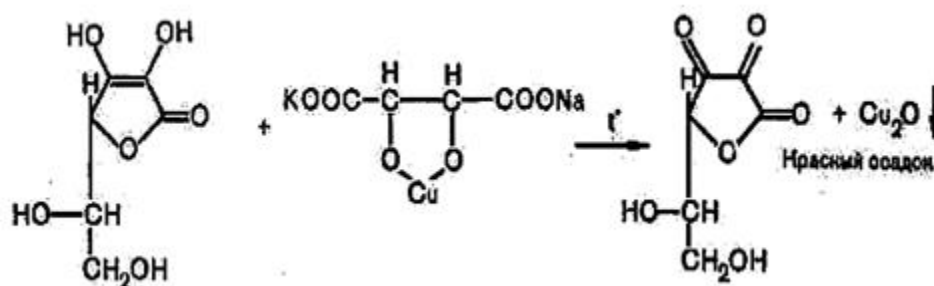
Образец	Интенсивность настоя	Аромат	Вкус
Образец № 1	средняя	Травяной, фруктовый	6,6
Образец № 2	крепкая	Травяной (с кислинкой, отдаёт горечью)	3,6
Образец № 3	средняя	Фруктовый, приятный	6,8
Образец № 4	слабая	Нежный, слабый, травяной, медовый, с кислинкой	6
Образец № 5	выше среднего	Фруктово-медовый, сильный, приятный	9,6

3.2. Оценка качества методами лабораторно-химического анализа

3.2.1. Определение витамина С

Определение подлинности аскорбиновой кислоты проводится за счет ее способности к окислительно-восстановительным реакциям [4].

1. Качественное определение витамина С с помощью реактива Фелинга, то есть с помощью реакции, основанной на восстановительных свойствах аскорбиновой кислоты: с реактивом Фелинга — CuO восстанавливается до Cu_2O красного цвета.



Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3. Обнаружение витамина С в образцах чая реактивом Фелинга

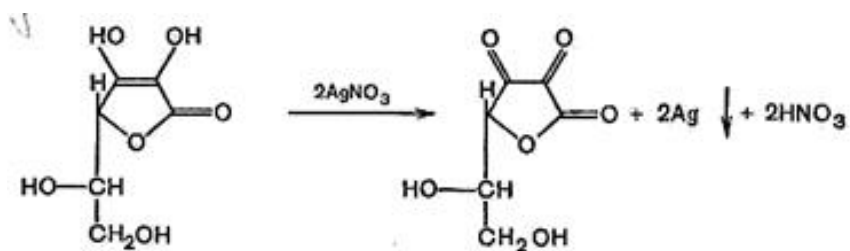
№ п/п	Образец	Результат
1	Иван-чай DETOX в пакетиках ферментированный, производитель ООО «Мал Ком», дешёвый образец чая	Раствор заварки чая слабый (цвет не интенсивный), выделилось большое количество осадка жёлто-красного цвета.
2	Биологически активная добавка к пище «Иван чай», трава кипрея узколистного ферментированная Производитель «Здоровье Health» Дорогой образец из аптеки	Цвет раствора заварки средней интенсивности, среднее количество осадка красного цвета
3	Иван-чай чайный напиток,	Цвет раствора заварки

	Производитель ООО «ТД-холдинг», дешёвый образец	средней интенсивности, большое количество осадка ярко-красного цвета
4	Напиток чайный «Вкус и польза». «Иван-чай». Листья кипрея ферментированные. Производитель «Торговый Дом «Русский чай»	Цвет раствора заварки средней интенсивности, среднее количество осадка красного цвета
5	Чай собственного производства. Средняя степень ферментации (16 ч.)	Цвет раствора заварки глубокой интенсивности, большое количество осадка красного цвета
6	Чай собственного производства. Глубокая степень ферментации (30 ч.)	Цвет раствора заварки средней интенсивности, среднее количество осадка красного цвета
7	Чай собственного производства. Лёгкая степень ферментации (6 ч.)	Цвет раствора заварки средней интенсивности, большое количество осадка красного цвета

Вывод: во всех семи растворах присутствует осадок красного оттенка, соответственно во всех образцах исследуемого чая есть витамин С (см. Приложения 5,6).

2. Качественное определение витамина С с помощью аммиачного раствора нитрата серебра: при действии на аскорбиновую кислоту раствором нитрата серебра происходит восстановление серебра (тем-

ный осадок); сама же аскорбиновая кислота окисляется и превращается в кетоформу.



Результаты эксперимента представлены в таблице 4.

Таблица 4. Обнаружение витамина С в образцах чая аммиачным раствором нитрата серебра

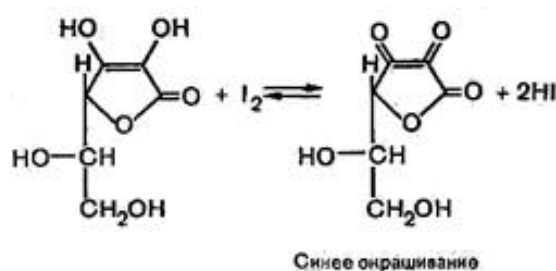
№ п/п	Образец	Результат
1	Иван-чай DETOX в пакетиках ферментированный, производитель ООО «Мал Ком», дешёвый образец чая	Желтоватый осадок
2	Биологически активная добавка к пище «Иван чай», трава кипрея узколистного ферментированная Производитель «Здоровье Health» Дорогой образец из аптеки	Осадок серо-жёлто-коричневого цвета
3	Иван-чай чайный напиток, Производитель ООО «ТД-холдинг», дешёвый образец	Осадок серо-жёлто-коричневого цвета
4	Напиток чайный «Вкус и польза». «Иван-чай».	Большое количество серо-коричневого осадка

	Листья кипрея ферментированные. Производитель «Торговый Дом «Русский чай»	
5	Чай собственного производства. Средняя степень ферментации (16 ч.)	Большое количество серо-коричневого осадка
6	Чай собственного производства. Глубокая степень ферментации (30 ч.)	Осадок серо-жёлто-коричневого цвета
7	Чай собственного производства. Лёгкая степень ферментации (6 ч.)	Большое количество серо-коричневого осадка

Вывод: во всех образцах присутствует витамин С. По количеству осадка и насыщенности его цвета можно предположить, что больше всего витамина С в 4,5,7 образцах; в 3 и 6 образцах витамина меньше, ещё меньше во 2 образце и наименьше количество витамина С в образце №1 (см. Приложение 7).

3. Количественное определение аскорбиновой кислоты также основано на ее химических свойствах. Определение количества витамина С мы проводили йодометрическим методом [5].

Для проведения анализа использовали водный раствор йода с концентрацией 0,01 моль/дм³. В коническую колбу для титрования с помощью пипетки Мора добавляли пробу чая (10 мл) и 2 мл раствора крахмала 1%. Титровали раствором йода при энергичном перемешивании до появления синей окраски, не исчезающей в течение 20 с.



Для каждого образца была проведена серия, состоящая из 2 титрований. Для данного эксперимента заваривали чай горячей (98°C) и холодной/комнатной температуры (20°C) водой. Оставляли на 10 минут. Далее отфильтровывали на установке и готовили пробы.

Результаты эксперимента представлены в таблице 5.

Таблица 5. Количество витамина С в образцах чая

№ п/п	Образец	Результат Содержание аскорбиновой кислоты	
		Горячая вода	Холодная вода
1	Иван-чай DETOX в пакетиках ферментированный, производитель ООО «Мал Ком», дешёвый образец чая	3,09%	4,78%
2	Биологически активная добавка к пище «Иван чай», трава кипрея узколистного ферментированная Производитель «Здоровье Health» Дорогой образец из аптеки	3,71%	4,66%
3	Иван-чай чайный напиток, Производитель ООО «ТД-холдинг», дешёвый образец	6,64%	3,74%
4	Напиток чайный «Вкус и польза». «Иван-чай». Листья кипрея ферментированные. Производитель «Торговый Дом	3,33%	1,20%

	«Русский чай»		
5	Чай собственного производства. Средняя степень ферментации (16 ч.)	7,29%	3,27%
6	Чай собственного производства. Глубокая степень ферментации (30 ч.)	6,17%	2,90%
7	Чай собственного производства. Лёгкая степень ферментации (6 ч.)	7,50%	4,54%

Вывод: среди всех образцов чая наибольшее содержание витамина С обнаружено в чае собственного производства легкой и средней степеней ферментации (см. Приложения 8,9).

3.2.2 Определение витамина Р

Наличие рутина (витамина Р) определяли с помощью реакции с хлоридом железа (III): хлорид железа (III) с рутином образует комплексное соединение, окрашенное в изумрудно-зеленый цвет. К 2 мл насыщенного водного раствора рутина прибавляют несколько капель 1 % раствора хлорида железа (III). Наблюдают появление зеленого окрашивания [2].

Результаты эксперимента представлены в таблице 6.

Таблица 6. Качественное определение витамина Р в образцах чая

№ п/п	Образец	Результат
1	Иван-чай DETOX в пакетиках ферментированный, производитель ООО «Мал Ком», дешёвый образец чая	Раствор окрасился в зеленый цвет

2	Биологически активная добавка к пище «Иван чай», трава кипрея узколистного ферментированная Производитель «Здоровье Health» Дорогой образец из аптеки	Раствор окрасился в изумрудно- зеленый цвет
3	Иван-чай чайный напиток, Производитель ООО «ТД-холдинг», дешёвый образец	Раствор окрасился в изумрудно- зеленый цвет
4	Напиток чайный «Вкус и польза». «Иван-чай». Листья кипрея ферментированные. Производитель «Торговый Дом «Русский чай»	Раствор окрасился в изумрудно- зеленый цвет
5	Чай собственного производства. Средняя степень ферментации (16 ч.)	Раствор окрасился в изумрудно- зеленый цвет
6	Чай собственного производства. Глубокая степень ферментации (30 ч.)	Раствор окрасился в изумрудно- зеленый цвет
7	Чай собственного производства. Лёгкая степень ферментации (6 ч.)	Раствор окрасился в изумрудно- зеленый цвет

Вывод: во всех образцах чая присутствует рутин (витамин Р) (см. Приложение 10).

Заключение

В ходе проведенного исследования мы изучили полезные свойства растения Иван-чай и напитка, который из него изготавливается. Напиток из ферментированных листьев кипрея отличается тонизирующим действием, при этом в нём отсутствует кофеин (который есть в чае, кофе), но есть другие алкалоиды (до 1%). Он утоляет жажду и увеличивает гемоглобин, восстанавливает в крови кислотно-щелочной баланс, нормализует пищеварение и обмен веществ, является мощным природным антисептиком, лечит воспаления и инфекции.

Изучили историю применения растения. До начала XX века повсеместно в России пили знаменитый копорский чай и экспортировали его в европейские страны.

Освоили правила сбора и заготовки иван-чая, а так же технологию ферментации листьев растения, поскольку она обеспечивает наиболее полный полезный состав чая и снижает количество алкалоидов.

В результате получили заварку вкусного и целебного напитка - копорского чая, сравнили его с покупными образцами и выяснили, что по органолептическим свойствам он не уступает, а по вкусовым качествам – даже превосходит их.

Лабораторно-химический анализ различных образцов чая позволяет сделать общий вывод о том, что чай собственного производства, как и покупные образцы, содержит витамины С и Р. При этом собственный чай легкой и средней ферментации явно превосходит покупные образцы по содержанию витаминов.

В результате проведённых экспериментов также было установлено, что количество витамина С в иван-чае, экстрагированном в горячей воде, как правило, выше, чем в иван-чае, экстрагированном в холодной воде. Следовательно, горячий настой иван-чая является более богатым источником витамина С, чем холодный настой. Это имеет важное практическое

значение, так как возможно регулировать содержание витамина С в домашних условиях.

Таким образом, цель была достигнута в полном объёме, а гипотеза подтверждена.

На основе результатов исследовательской работы нами были разработаны рекомендации по изготовлению копорского чая в виде буклета (см. Приложение 10) и распространены среди обучающихся и педагогов лицея № 86.

В перспективе планируется определение в этих же образцах чая содержание танинов, которыми копорский чай особенно славится. Кроме того, эти летом, заготавливая собственноручно гранулированный копорский чай, мы впервые приготовили и крупнолистовой. А, значит, в перспективе можно будет провести сравнительный анализ гранулированного и крупнолистового чая собственного производства.

Список использованной литературы

1. Александров Б.А. В стране зелёной. – М.: Просвещение, 1973. – 184 с.
2. Биохимия. Практикум : Учебное пособие по курсу «Медицинская биохимия» /Л. А. Ганеева, Л. И. Зайнуллин, З.И. Абрамова, Н. Х. Тенишева. — Казань : ИСБ, 2015. — 176 с.
3. Нуждина Т.Д. Мир животных и растений. Энциклопедия для малышей. Чудо – всюду – Ярославль: Академия развития. 1998. – 320 с.
4. Пурим Ю.Б., Круглякова М.Л., Буланова Л.Н., Агапкина М.В., Стронова Л.А., Боковинова Т.Н., Герникова Е.П. Методологический подход к планированию эксперимента при выборе качественных реакций для подтверждения подлинности компонентов лекарственного средства (на примере аскорбиновой кислоты) // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskiiy-podhod-k-planirovaniyu-eksperimenta-pri-vybore-kachestvennyh-reaktsiy-dlya-podtverzhdeniya-podlinnosti-komponentov> (дата обращения: 13.09.2024).
5. Установление подлинности неизвестного лекарственного вещества: Учебно-методическое пособие / под ред. Профессора С.В.Оковитого - Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия – Санкт-петербург: «Изд-во СПХФУ» 2010. – 40 с.
6. Чумаков Ф.И. Лесное лукошко. – Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1992. – 238 с.
7. Экологические проблемы Ярославского края: библиографический список литературы / сост. О. Н. Сапронова; отв. за выпуск Н.Н. Щепеткова; ГУК ЯО «Областная юношеская библиотека им. А.А. Суркова», информационно-библиографический отдел. – Ярославль, 2017. – 22 с.

8. Травник.

Иван-чай.

URL:http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_ivan_chaii.php (дата обращения: 17.09.2023).

9. Чем полезен кипрей узколистный (иван-чай) для мужчин и женщин. URL: <http://herbalpedia.ru/catalog/ivan-chaj/> (дата обращения: 17.09.2023).

10. Ягольник Елена Андреевна, Ноздрина Мария Андреевна, Волдаева Светлана Юрьевна ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОПОРСКОГО ЧАЯ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ФЕРМЕНТАЦИИ // Известия ТулГУ. Естественные науки. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-kachestva-koporskogo-chaya-pri-raznyh-sposobah-fermentatsii> (дата обращения: 04.10.2023).

Биологические особенности Иван-чая

Иван-чай, или Кипрей узколистный - многолетнее травянистое растение.

Название на латыни: *Chamerion angustifolium*.

Семейство: Кипрейные.



Произрастает на евразийском континенте, хотя некоторые виды встречаются в Северной Америке. Растет в разных частях Европы, в лесостепной и степной зоне. Чаще растет в хвойных лесах, любит лесные вырубки, места пожарищ. Предпочитает сырые почвы в лесостепной зоне, хорошо развивается и размножается на песчаных почвах в хвойных лесах. В России это растение хорошо знакомо не только жителям средней полосы, но и Сибири [9, с.1].

Пробеги Иван-чая могут достигать двухметровой высоты.

Корень развивается вертикально и горизонтально, отличается толстым, ползучим корневищем с множеством почек (для вегетативного размножения). Стебель слабоветвистый, голый, прямостоячий. Листья сидячие, очередные, заостренные, с матовыми жилками, зубчатые по краям, сверху темно-зеленые, блестящие, а снизу бывают сизые, светло-розовые или пурпурные [6, с.168].

Цветок четырехчленный, широко раскрытый, в диаметре может быть до 3 см, бывает пурпурным, ярко-розовым, реже бледно-розовым. Соцветие представляет собой коническую кисть. Размножается вегетативно и с помощью семян, которые созревают в августе-сентябре.

Правильный сбор Иван-чая



Обработка Иван-чая



Результаты дегустации

Таблица 7. Результаты дегустации испытуемого 1

Испытуемый № 1					
Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Интенсивность	средняя	Очень крепкая	крепкий	слабая	средняя
Аромат	травяной	травяной	Фруктовый, приятный	Травяной, слабый	Сильный фруктовый
Вкус	8	4	9	6	9

Таблица 8. Результаты дегустации испытуемого 2

Испытуемый № 2					
Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Интенсивность	средняя	крепкая	Выше среднего	Ниже среднего	средняя
Аромат	травяной	Травяной (с кислинкой, неприятный)	Фруктовый	Травяной с кислинкой	Фруктово-медовый
Вкус	6	2	8	5	10

Таблица 9. Результаты дегустации испытуемого 3

Испытуемый № 3					
Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Интенсивность	средняя	средняя	Выше среднего	Ниже среднего	крепкая
Аромат	фруктовый	Травяной (с кислинкой, горький)	Фруктово-медовый	Медовый, травяной	Медовый, сильный
Вкус	7	4	7	7	9

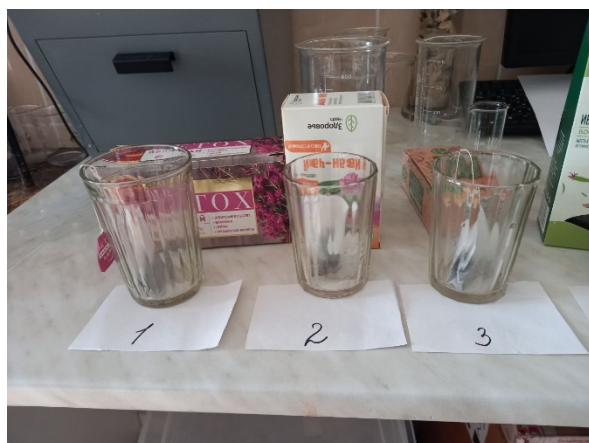
Таблица 10. Результаты дегустации испытуемого 4

Испытуемый № 4					
Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Интенсивность	средняя	Выше среднего	средняя	слабоватый	средняя
Аромат	травяной	Травяной (с кислинкой)	фруктовый	Травяной, медовый	Фруктовый приятный
Вкус	6	5	5	6	10

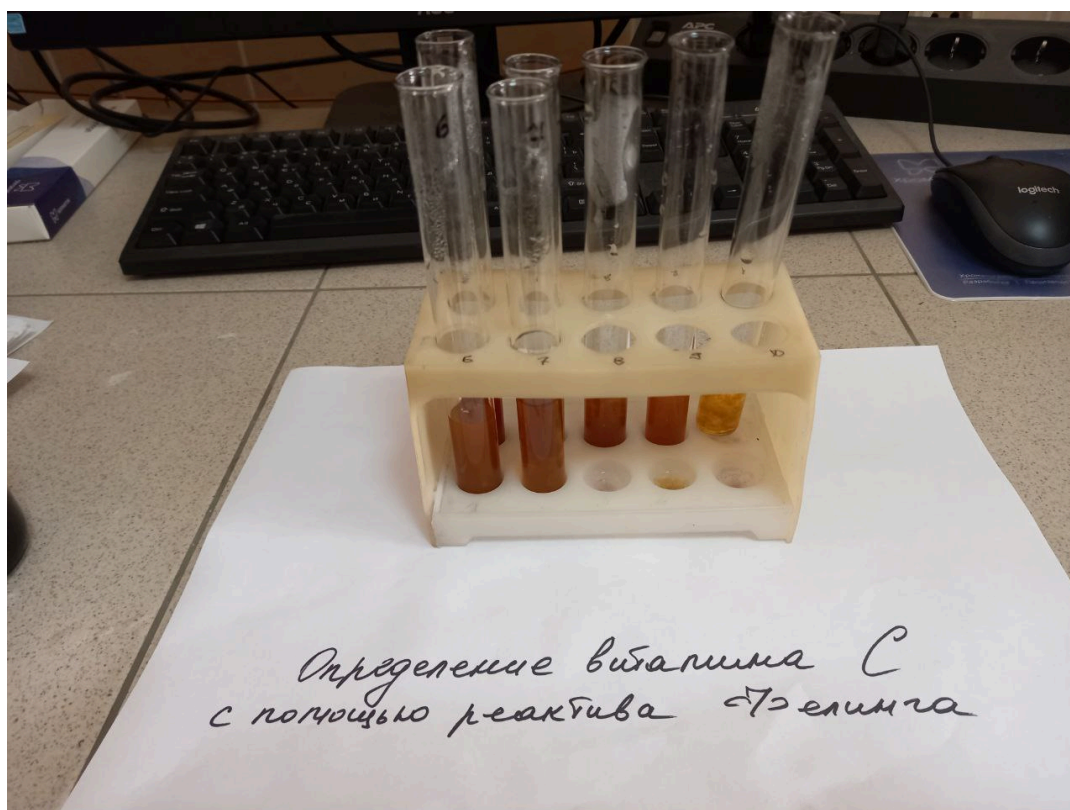
Таблица 11. Результаты дегустации испытуемого 5

Испытуемый № 5					
Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Интенсивность	средняя	крепкая	средняя	Ниже среднего	Выше среднего
Аромат	фруктовый	травяной	Фруктовый, приятный	Нежный, травяной	Медово-фруктовый
Вкус	6	3	5	6	10

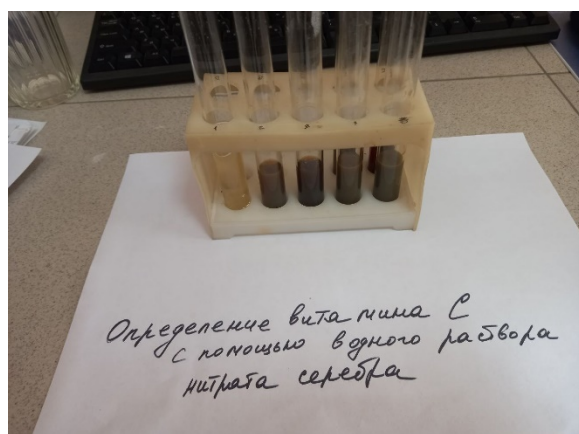
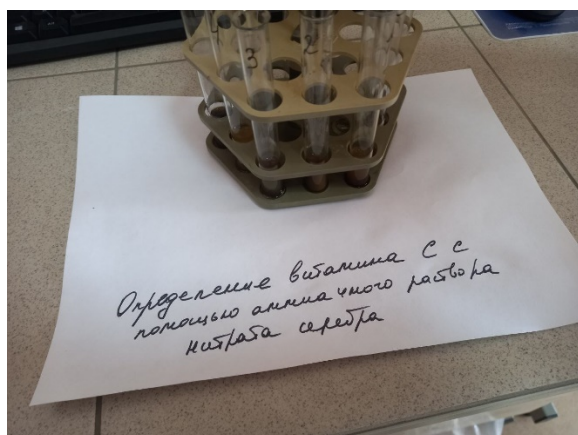
Подготовка к экспериментам



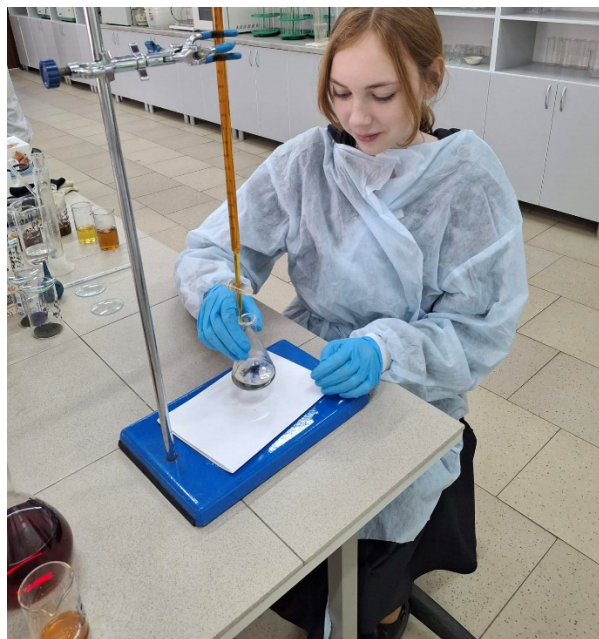
**Качественное определение витамина С
с помощью реактива Фелинга**



**Качественное определение витамина С
с помощью аммиачного раствора нитрата серебра**



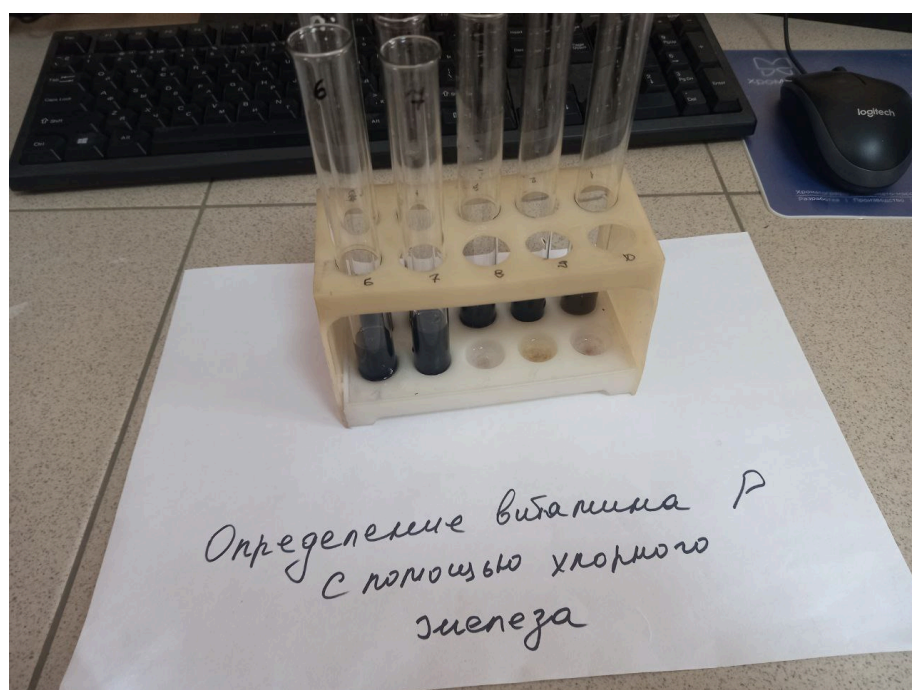
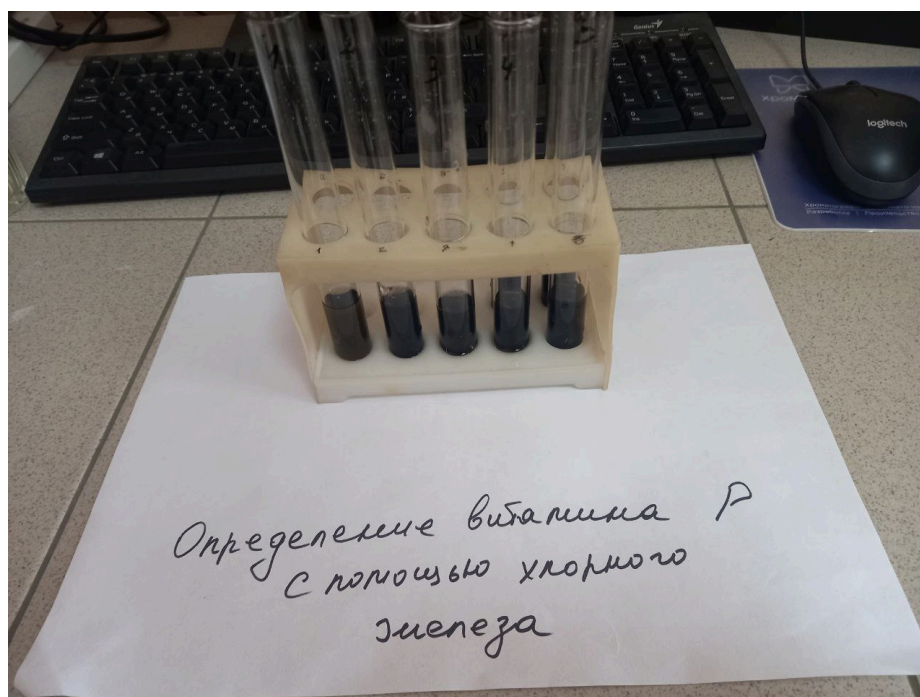
Практическая часть исследовательской работы в химической лаборатории ЯПЭК: количественное определение витамина С



Количественное определение витамина С

номер чая		мас- сы,г	объемы йода, по- шедшего на титро- вание, см ³	объемы йода, по- шедшего на титро- вание, см ⁴	объемы йода, по- шедшего на титро- вание, см ³ среднее значение	содержание аскорбино- вый кисло- ты, %
1	гор вод	1,5281	1,60	1,7000	1,65	3,09
	хол вод	1,5283	2,50	2,6000	2,55	4,78
2	г	1,5039	2,00	1,9000	1,95	3,71
	х	1,5040	2,50	2,4000	2,45	4,66
3	г	1,5294	3,50	3,6000	3,55	6,64
	х	1,5293	2,00	2,0000	2,00	3,74
4	г	1,5472	1,80	1,8000	1,80	3,33
	х	1,5476	0,70	0,6000	0,65	1,20
5	г	1,5308	3,90	3,9000	3,90	7,29
	х	1,5308	1,70	1,8000	1,75	3,27
6	г	1,5313	3,30	3,3000	3,30	6,17
	х	1,5318	1,50	1,6000	1,55	2,90
7	г	1,5447	4,00	4,1000	4,05	7,50
	х	1,5450	2,40	2,5000	2,45	4,54

**Определение наличия рутина (витамина Р) с помощью реакции
с хлоридом железа (III)**



Буклет

Приготовление Копорского чая предполагает ферментацию его сырья.

Ферментация — это процесс окисления растительного сырья собственными ферментами.

Во-первых, ферментация разрушает имеющиеся в растении алкалоиды (сорькин и отравляющие вещества).

Во-вторых, окисление позволяет переводить нерастворимые компоненты в растворимые вещества лёгкого усвоения.

Собранное сырьё вялят в течение 12 часов, периодически перемешивая. Далее приступают непосредственно к ферментации. Для полноценного окисления необходимо достаточное количество сока. Поэтому после завяливания листья мнут, жмут, используя следующие способы:

- скручивают между ладонями (так получают сырьё для мелколисткового чая);
- кладут в миску или другую удобную ёмкость и «мешают» в течение 15 мин. (так получают заварку для крупнолисткового напитка);
- перекручивают листья на мясорубке (так получают гранулированный чай).

Подготовленные выбранным способом листья складывают в эмалированную посуду, прижимают грузом и ставят для ферментации (брожения) в тёплое место. Температура должна быть в пределах +20 +25°C, так как, ниже +15°C процессы прекращаются, выше +30°C часть растворимых веществ приобретает нерастворимую форму, напиток теряет целебные свойства и аромат.

Продолжительность процесса ферментации может занимать от 6 до 36 часов:

- * 6 часов - лёгкая ферментация (получают зелёный ароматный чай).
- * 16 часов - усиливается терпкость и кислинка.
- * Больше 30 часов — дают сильную терпкость (это глубокая ферментация). О том, что ферментация завершилась, говорит изменившийся аромат листьев, сырьё утрачивает запах травы и начинает пахнуть фруктами с небольшой кислинкой.

После ферментации сырьё раскладывается тонким слоем на противне и сушится в духовке при температуре от 50 до 100°C с приоткрытой дверцей от 1 до 2 часов. Это останавливает дальнейшее брожение и сохраняет максимум полезных веществ травы иван-чая.

Копорский чай хранят в плотно закрытых стеклянных ёмкостях. Через месяц хранения после приготовления чай полностью раскрывает свой вкус и аромат.

Чтобы заварить иван-чай правильно, с максимальной пользой для здоровья, надо использовать чистую воду (лучше родниковую). Нагреть воду не доводя до полного кипения (так называемое «белое кипение»), при температуре 96-98°C). На одну чашку чая берут 250мл воды и 1 чайную ложку заварки и настаивают 10-15 мин.

Интересен тот факт, что одну и ту же заварку можно заливать новым кипятком до пяти раз, он не утрачивает полезных свойств и не приобретает негативных, даже если остыл.



Внимание: наибольшее содержание витаминов содержится в свежеприготовленном горячем напитке!

государственное общеобразовательное учреждение Ярославской области
«Лицей № 86»

Изготовление и сравнение качества

Копорского чая
разных производителей

Автор: Бухалова Вероника Руслановна,
96 класс, ГОУ ЯО «Лицей № 86»

Руководитель: Озерова Ольга Николаевна,
учитель биологии, ГОУ ЯО «Лицей № 86»

Ярославль, 2024

Актив
Чтобы

Объект исследования — Копорский чай.

Предмет исследования: качество копорского чая.

Цель работы — изготовить собственный копорский чай и сравнить его качество с копорским чаем других производителей.

Задачи:

- изучить полезные свойства растения иван-чай;
- изучить историю применения растения;
- изучить правила сбора и заготовки иван-чая;
- освоить технологию приготовления копорского чая в домашних условиях;
- сравнить качество копорского чая разных производителей с собственным методом дегустации.

Гипотеза: следуя рецептуре, можно сделать качественный копорский чай в домашних условиях.



Витамины, содержащиеся в растении Иван-чай:

- Витамин С (больше, чем в шиповнике и чем в лимоне, в 6 раз) — до 1% от массы растения.
- Витамин Р — витамин роста, красоты, силы.
- Каротиноиды — провитамины зрения и роста.
- Микро- и микроэлементы: железо, медь, марганец (этих веществ больше), магний, натрий, калий, кальций, бор, никель (их меньше) — до 1% от массы растения.
- Дубильные вещества (20%), флавоноиды и каротиноиды — эти три группы веществ обеспечивают антибактериальные свойства растения.
- Полисахариды (они же слизи) — лечат пищеварение, их в листьях — до 15%.
- Пектины и хлорофилл — биологически активные вещества, обеспечивают обмен веществ и кроветворение.
- Белки — обеспечивают энергетическое воздействие напитка (легкоусваиваемые белки иван-чая тонизируют и добавляют силу) — до 20%.
- Алкалоиды (они вызывают сонливость и успокаивают при перевозбуждении) — до 1%.

Лечебные свойства кипрея:

- противоопухолевое;
- противоотечное;
- обволакивающее;
- противовирусное;
- противовоспалительное;
- антиаллергическое;
- седативное;
- смягчительное;
- ранозаживляющее;
- потогонное;
- кроветворное;
- противосудорожное.



Актив
Чтобы
раздел