

**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ,
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ
«НАУКА, ТВОРЧЕСТВО, ДУХОВНОСТЬ»**

Направление: Биология

**Тема: Особенности и возможность использования
Вида (*Polygonum sachalinense*) Гричихи сахалинской человеком**

Соискатель: Жмуренкова Алина Николаевна, 10 «Б» класс

Научный руководитель: Гридасова С.Г., учитель биологии, МАОУ СОШ № 1 г.
Корсакова

Место выполнения работы: Корсаковский городской округ Сахалинской
области

Содержание

Введение.....	3
I. Теоретическая часть	
1.1 Источники пыли и ее состав.....	4-5
1.2 Виды пыли.....	5-6
1.3 Значение пыли	6-7
II. Практическая часть	
2.1 Определение мест наиболее запыленных в МАОУ «СОШ №1 » и определение массы пыли в исследуемых помещениях.....	8
2.2 Микроскопическое исследование.....	8
III. Заключение.....	9-10
IV. Список использованной литературы.....	11
V. Приложения	12-15

Введение

В нашей уникальной островной флоре есть очень интересное растение, которое не боится расти в довольно суровых условиях. Его блестящие большие листья и размеры привлекают внимание и в летнее время и осенью. Проезжая на природу, мы всегда обращаем на этого гиганта внимание, часто фотографируемся на его фоне. Что это за растение? Как оно растёт, полезно или вредно? Мне стало очень интересно с родителями разобраться с этим вопросом. Мы выяснили, что это гречиха сахалинская. В информационных источниках есть сведения о том, что гречиха сахалинская является пастбищным и сенокосным кормовым растением [1]. Информации об этом перспективном для использования растении мало, что делает данную тему актуальной.

Сахалинская гречиха берет своё начало на территории Сахалина, отсюда и пошло одно из её названий. В начале XX столетия культура была завезена в Европу, где быстро завоевала популярность среди садоводов. Сегодня в естественной среде она растёт на Сахалине, Курильских островах и в некоторых регионах Японии. В природе растение предпочитает «селиться» на каменистых поверхностях, на холмах и в горах. Гречиха способна развиваться на всех видах грунта, но лучше всего она чувствует себя на листовых почвах, образующихся под широколиственными деревьями.

Проблема: гречиха сахалинская, как оказалось, несмотря на уникальные свойства редко пользуется вниманием людей. Жители острова не рассматривают его как декоративное растение, как растение для применения в медицине и фармацевтики, а так же как растение для применения в кулинарии. Есть статьи, в которых упоминается, что гречиху можно применять в кулинарии, но эта информация не до конца достоверна, что является проблемой, поскольку мы не можем до удостовериться в том, что данное растение можно применять не только в декоративных и медицинских целях, но и в кулинарии. Работы по изучению растений рода гречиха, как растения пригодного для использования в кулинарии, не производились учёными, что мы можем наблюдать на просторах интернета. Мы решили проверить, действительно ли гречиха сахалинская пригодна для её использования в приготовлении различных.

Гипотеза: если гречиха обладает большим содержанием комплекса биологически активных полезных и питательных веществ то, позволяет предположить возможность практического использования гречихи сахалинской в кулинарии.

Цель работы: Изучение биоморфологических, экологических, биологически активных полезных и питательных веществ гречихи сахалинской и возможность ее использования человеком.

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

1. Изучить биоморфологические особенности гречихи сахалинской и сравнить с особенностями других видов;
2. изучить особенности строения листа под микроскопом;
3. исследовать экологические особенности вида в естественных популяциях;
4. провести фенологические наблюдения;
5. исследовать биологически активных полезных и питательных веществ

Объект исследования: гречиха сахалинская (*Polygonum sachalinense*).

Предмет исследования: физиологические, биологические, биологически активных полезных и питательных веществ и экологические особенности гречихи сахалинской.

Практическая значимость. Результаты исследования помогут рассказать людям об особенностях данного растения и о возможностях его использования в медицине, для использования в ландшафтном дизайне и кулинарии. Планируется публикация результатов на сайте школы, а также в группе в ВКонтакте.

При изучении особенностей данного растения нами использовались методы: хроматоспектрофотометрическим, спектроскопии, наблюдение, в том числе микрокопирование, сравнение, измерение, эксперимент. Для исследования нам понадобились: линейка, микроскоп, предметные и покровные стёкла, скальпель, пинцет, фотоаппарат, блокнот, ручка, школьная экологическая лаборатория.

Глава 1. Теоретическая часть

Горец сахалинский, называемый также гречихой сахалинской, *Polygonum sachalinense* Fr.Schmidt (*Reynoutria sachaliensis* (Fr. Schmidt) Nakai)-это многолетнее корневищное растение, которое благодаря биологическим и физиолого-биохимическим особенностям некоторые специалисты считают возможным рекомендовать для использования в качестве кормовой культуры [3]. Зеленая масса горца хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами. По органолептическим показателям и химическому составу качество силоса высокое. Поедается он крупным рогатым скотом охотно и в большом количестве, особенно в смеси с другими компонентами [4]. Однако многие авторы не разделяют этого мнения, проявляя осторожность или даже категоричность в оценке данного растения.

Виды гречихи обладают ценными пищевыми и лекарственными свойствами. Основными производителями зерна гречихи в мире являются Китай, Россия, Украина. В ряде стран Юго-Восточной Азии (Китай, Индия) *F. sachalinense* (L.) Gaertn., и *F. cymosum* Meissn. используются в качестве пищевой и лекарственной культуры. Растения широко применяются в народной медицине. В качестве лекарственного сырья используются верхушки цветущих побегов и листья [5]. Гречиха сахалинская перспективный источник флавоноидов, основным среди которых является рутин или витамин Р, обладающий антиоксидантными, ангиопротекторными, антибактериальными, гепатопротекторными свойствами [6]. В качестве лекарственного средства рутин входит во многие препараты: «Рутин», «Венорутон», «Аскорутин», «ПрофилактинС», «Компливит».

В России для получения рутина используются бутоны и цветки софоры японской (*Sophora japonica* L.), которые закупают в Китае [7]. В ряде стран (Россия, Канада, Украина, Япония) для производства рутина получены специальные сорта гречихи с повышенным его содержанием [8]. В связи с этим вид *Fagopyrum* является перспективным отечественным источником получения рутина для фармацевтической промышленности. В работах, -Алисовой (1931), (1966, 1982, 1985), в «Определителе растений Приморья и Приамурья» (Воробьев и др., 1966), сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (Цвелев, 1989) приводится два вида рода *Fagopyrum* для территории Дальнего Востока. Японскими исследователями (Ohnishi, 1991, 1995, 1998; Ohnishi, Matsuoka, 1996; Yasui, Ohnishi, 1998; Ohsako, Ohnishi, 2000; Ohsako, Yamane, Ohnishi, 2002) в районах восточного Тибета и юго-западного Китая найдено, описано и изучено шесть новых видов *Fagopyrum*, в том числе предковый подвид *F. esculentum* ssp. *ancestrale* гречихи съедобной (*F. esculentum*). О. Ohnishi (1995, 1998) предложил новый видовой состав 16 видов рода *Fagopyrum*. Проведенный нами анализ отечественных и зарубежных литературных источников показал, что к настоящему времени выявлено более 730 видов растений, содержащих рутин. Изучены многие факторы, влияющие на содержание рутина в гречихе. К. Blaim, Н. Maliszewska-Blaim (1963) установили, что с увеличением длины дня в гречихе возрастает содержание рутина. J. Naghski, В. Brice, С. Krewson (1952), D. Wagenbreth, Н. Hagels, Н. Schilcher (1996), S. Kreft, М. Knapp, I. Kreft, (1999) Р. Jiang et al. (2007) отмечают, что содержание рутина в гречихе достигает максимальных значений у растений с красными листьями. Гречиха сахалинская является одним из важных медоносов. Сбор гречишного

меда на Дальнем Востоке России с учетом площадей может составлять до 1248,9 тонн и более [9 <https://pandia.ru/text/78/494/6393.php>].

Растения рода *Fagopyrum* широко распространены, имеют достаточные сырьевые ресурсы, и, несмотря на проведенные ранее химико-фармакологические исследования, они не внедрены в официальную медицинскую практику [10]. Приводятся сведения о возможных способах получения рутина в фармацевтической промышленности. В последние годы в качестве пивоваренного сырья стали рассматривать гречиху, как в соложенном, так и в несоложенном виде. Перспективы ее использования связаны с уникальным химическим составом зерна, высокой биологической ценностью белков, почти полным отсутствием глютенной фракции белка, высоким содержанием рутина. Все это позволяет создать на её основе продукты питания специального назначения, в том числе напитки. Одним из основных социально-экономических вопросов, решаемых на государственном уровне, является проблема обеспечения страны продуктами отечественного лекарственного производства, так как из всего объема поступающих лекарственных препаратов, более 90 % занимали препараты иностранного производства (Шишкова, 2007). На сегодняшний день наши лекарства стали активно занимать иностранные. И гречиха сахалинская может стать незаменимым источником рутина. Изучались физиолого-биохимические особенности горца сахалинского - *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt (*Reynoutria sachaliensis* (Fr. Schmidt) Nakai). Определялось содержание в нем белка, растворимых углеводов, пектиновых веществ, аскорбиновой кислоты, позволяющих судить о его кормовой ценности [2].

Глава 2. Исследовательская часть

2.1. Изучение биоморфологических особенностей

Для растения, имеющего пастбищное и сенокосное кормовое значение очень важно быстро и в большом количестве наращивать зелёную массу. Поэтому нами были проведены измерения различных параметров растения. Для исследования производилось измерение гречихи сахалинской, растущей в Охотском районе. (Приложение 1). Исследования проводились в 2023 г. в следующие сроки: 7.06-8.06 (1-й срок); 14.06-16.06 (2-й срок); 26.06-27.06 (3-й срок); 3.07-4.07 (4-й срок) и 9.09-11.09 (5-й срок).

Были измерены следующие параметры: длина и ширина листа, количество листьев на побеге, наличие белков, углеводов, жиров, сухого вещества, витамина «С» и пектина. Для сравнения были взяты другие растения, которые встретились в одном местообитании с гречихой: щавель кислый (*Rumex acetosa*). Все виды гречишных растений имеют кормовое значение (щавель – это декоративное растение, можно также использовать для закрепления земель и оврагов), поэтому сравнение гречихи сахалинской производилось с ним. Под микроскопом было изучены особенности клеточного строения листа (Приложение 2). Фенологические наблюдения производились с июня по сентябрь, а также особенности наступления фаз изучались по собственным фотографиям. Экологические особенности, обилие в фитоценозах изучались на участках в Охотском (№ 1), г. Корсаков, р-он Охотский (№ 2), в 40 км севернее от г. Корсакова (№ 3) в 2-3 метрах в глубь от трассы (№ 4) (Приложение 3).

Содержание белка определяли с помощью красителя амидо-черного 10 В [4]; растворимых углеводов - по Хагедорн-Иенсену, пектиновых веществ - методом, изложенным А.И. Ермаковым и др. (1987), аскорбиновой кислоты - по способности восстанавливать в кислой среде индикатор 2,6-дихлорфенолиндофенол (Плешков, 1969). Для анализов использовались листья гречихи сахалинской и для сравнения щавеля кислого. Как показали наши исследования (рис.1), у горца сахалинского 7.06-8.06, содержание белка составило в листьях 2,89%, что в пересчете на сухое вещество равно 22,00. У щавеля кислого в разы меньше. Эти данные превосходят показатели,

приведенные А.Ф. Ивановым и др. (1996) для злаков, у которых в фазе колошения в абсолютно сухом веществе содержится 14,90% белка. Следовательно, гречиха сахалинская прекрасно может подходить для корма животным и использоваться в кулинарии для человека.

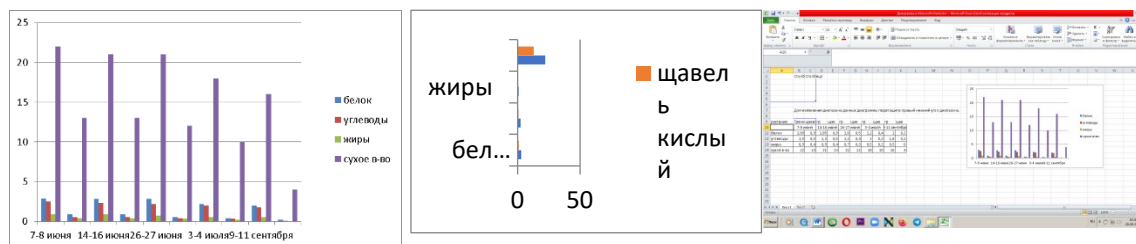


Рис.1. Содержание белков, жиров, углеводов и сухого вещества у гречихи сахалинской и щавеля кислого.

Большинство биологических функций в живом организме выполняется белками или при их непосредственном участии. Эти функции чрезвычайно разнообразны. Такими функциями, например, являются ферментативные. Вторая важная функция белков -это транспорт веществ. Поступление веществ внутрь клетки из окружающей среды происходит при участии специальных транспортных белков, вмонтированных в мембрану. В наших исследованиях, по мере роста растения содержание белка снижается, и во 2-й срок (14-16 июня) его количество составило 2,42% в листьях. Зеленая биомасса растений в эти сроки характеризуется нежной структурой. Начиная с 3-го срока происходит дальнейшее снижение количества белка. Тем не менее оно все равно остается высоким и к 3 июля составляет 2,17%. Известно, что в живом организме одновременно происходят процессы синтеза и распада органических соединений, в том числе белков. С возрастом процессы распада начинают преобладать над синтезом, следствием чего является снижение содержания многих компонентов органического вещества, в том числе белков.

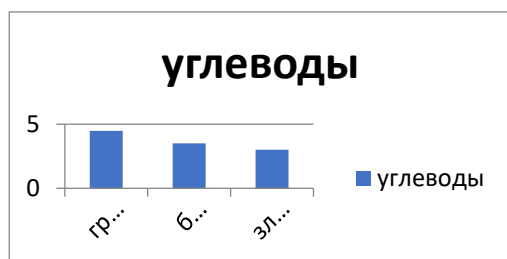
Определение количества рутин в вегетативных органах растений проводилось хроматоспектрофотометрическим методом, разработанным в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (1987).

По количеству сахара горец сахалинский не уступает традиционным кормовым культурам (бобовым, злаковым травам и кукурузе). В бобовых травах содержание моносахаридов в среднем составляет 3-5%. В злаковых травах количество моносахаридов равно 1-3%, сахарозы - 2-6%. В вегетативной массе кукурузы среднее содержание общего сахара составляет 13% на сухую массу [11].

Наличие больших количеств сахаров в растении является одним из показателей высокого качества кормов. В поздние фазы развития в вегетативной массе трав происходит снижение содержания питательных веществ, в том числе растворимых углеводов, и увеличение количества труднорастворимых углеводов [10].

В наших опытах (рис. 2) общее количество растворимых углеводов в 1-й срок составило в листьях 13,41%. Причем в общем наборе растворимых углеводов преобладали моносахара: глюкоза и фруктоза. По мере роста растений суммарное содержание в листьях сахаров неуклонно возрастало и составило к 3-му сроку 15,96%. Этот рост произошел за счет как сахарозы, содержание которой увеличилось с 3,52 до 4,49%, так и моносахаров. Начиная с 4-го срока нами было зафиксировано в листьях снижение суммарного содержания растворимых сахаров. Известно, что с возрастом растений метаболизм направлен на синтез полимеров за счет низкомолекулярных соединений. Такими полимерами являются крахмал, инулин и другие, откладывающиеся в запас, а также лигнин,

являющийся элементом проводящей системы. Как отмечает В.Л. Кретович [12] лигнин содержится в одревесневших растительных тканях наряду с целлюлозой и гемицеллюлозами.



Значительную долю в химическом составе занимают полисахариды типа пектиновых веществ, составляющие наряду с целлюлозой и лигнином механическую основу растительных тканей. Пектиновые вещества - это гидрофильные коллоиды, они участвуют в механизме роста, и поэтому их особенно много в молодых растущих тканях. Они входят в состав первичной стенки, из них в значительной мере состоят срединные пластинки. Наличие в достаточном количестве пектиновых веществ в кормах повышает их качество. Как показали наши исследования (рис. 3), в 1-й срок вегетации горца сахалинского содержание пектиновых веществ составляет в листьях 3,80% на сухую массу. По мере роста растений их количество увеличивается, и к 4 июля достигает максимума, а затем снижается, составляя 11 сентября в листьях 10,26%.

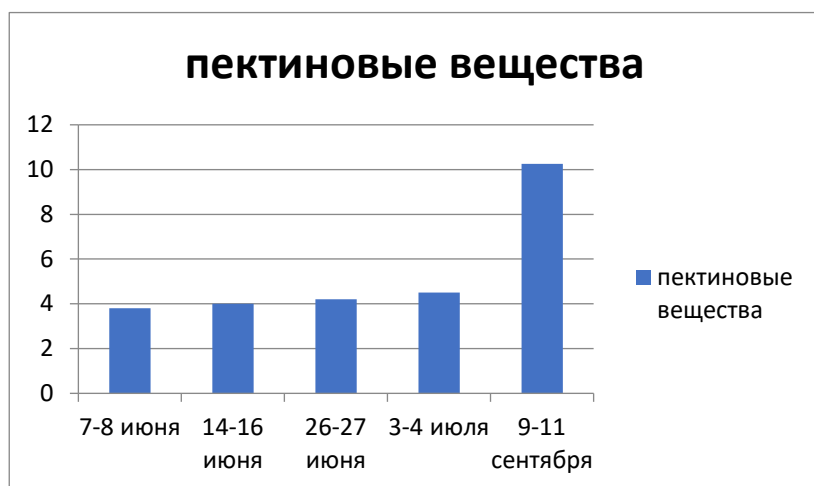


Рис. 3. Содержание пектиновых веществ

Процессы усвоения и превращения белков, жиров и углеводов в живом организме происходят при участии витаминов, которые требуются в очень малых количествах, но при этом выполняют весьма важную роль. Одним из основных витаминов является аскорбиновая кислота, которая участвует в окислительно-восстановительных процессах. Наличие витаминов служит важнейшим показателем полноценности кормовых растений. Анализ их содержания позволил М.И. Александровой (1971) сделать вывод о большой значимости, в качестве силосных, целого ряда культур, одно из первых мест среди которых должно быть отведено видам горца.

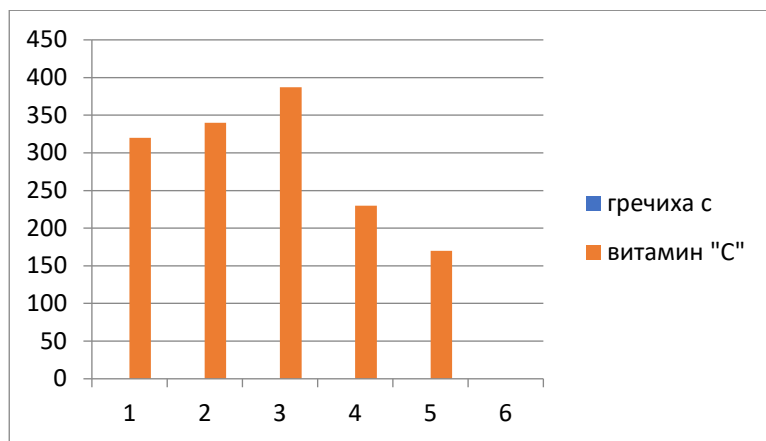


Рис. 4. Содержание витамина «С»

Как показали результаты наших исследований (рис. 4), листья растений 1-го срока вегетации содержали 320 мг % витамина С, затем его количество возросло, достигнув к 3-му сроку 387 мг % в листьях. Начиная со 27-го июля нами было отмечено значительное уменьшение содержания витамина С сначала до 230 мг % в листьях и в 4-й срок определения, а затем, к концу эксперимента, т.е. к 11-го сентября, этот показатель был равен в листьях 170 мг %. Но даже при таком резком снижении содержания этого жизненно важного соединения питательная ценность данной культуры, как нам кажется, остается на высоком уровне и дает возможность использовать ее для скармливания животным уже не в свежем виде, а в виде переработанных кормов, таких как силос и витаминная мука.

Результаты исследований содержания витамина С, каротина и рутина в зеленой массе растений *P. sachalinense* проведенных А.П. Якимовым (1965) [13], позволили ему сделать вывод о полноценности этих видов как витаминоносков. И мы это тоже увидели в своих результатах. Таким образом, по физиолого-биохимическим показателям горец сахалинский имеет высокую питательную ценность. Однако быстрое огрубление вегетативной массы не позволяет считать его полноценным свежим кормом, что не исключает возможности использовать его в качестве компонента для приготовления сочных и грубых кормов.

Корневище гречихи сахалинской с длинными подземными побегами. Стебли прямые, толстые, с полыми междоузлиями, бурые, лишённые опушения. Листья гречихи сахалинской широкоовальные, с сердцевидным основанием и коротким остроконечен на конце, длиной и шириной до 30—31 см, сверху гладкие, снизу с малозаметным войлочным опушением, но чаще голые, края их слегка волнистые. Соцветие у гречихи сахалинской пазушная, короткая, пучковидная метелка. Прицветники маленькие, овальные, с длинным остроконечием. Околоцветник воронковидный, беловатый, три внутренние его доли с крыловидными выростами, сильно разрастающиеся при плоде, 8 тычинок, 3 столбика, грибообразное рыльце. Плоды у гречихи сахалинской трехгранные орешки, блестящие, темно-бурого цвета. Зацветает в третьей декаде сентября и продолжает цвести до снега. В теплые дни гречиха сахалинская хорошо посещается пчелами.

Измерение параметров листа показало, что листья гречихи превосходят листья родственных растений по длине больше, чем в 5 раз, а по ширине больше, чем в 1,5 раза (Приложение 4, таблица 1). На втором месте по размерам листья ревеня. Длина листа гречихи варьирует от 15 см до 40 см, а ширина меняется от 10 см до 28 см (Приложение 4, диаграмма 1). Было замечено, что 3 сентября из всех исследуемых злаков зелёные листья сохранились у гречихи сахалинской, а у остальных растений уже в основном пожухли. Среднее количество листьев больше у гречихи

сахалинской (Приложение 4, таблица 2). У *Leymus mollis* (Trin.) Pilg. преобладают побеги с 5 или 4 листьями (Приложение 4, диаграмма 2). Стебли очень толстые, листья длиннее и шире, чем у родственных злаков, их больше на побеге, они дольше остаются зелёными, что важно на пастбищах. Такие выводы были сделаны на основе результатов измерений.

Заключением к данной главе будет следующее: гречиха сахалинская обладает более высокими темпами роста, массой и размерами надземных побегов, большим количеством питательных веществ, чем другие злаки.

2.2. Изучение строения листа под микроскопом

Мы изучили строение листа этого растения под микроскопом. Оказалось, что с нижней стороны лист имеет клетки, образующие щетинки (Приложение 2, изображение 1). Особенно много их на выступающих рёбрах под проводящими пучками. Такие щетинки образуют воздушную «подушку», не позволяя растению перегреваться, так как воздух является плохим проводником тепла. Вследствие, испаряется меньше воды поверхностью листа, то есть уменьшается транспирация.

Блестящая поверхность верхней стороны листа, позволяет отражать солнечные лучи и не перегреваться под прямыми солнечными лучами. Клетки эпидермы, вытянутые и прямоугольные (Приложение 2, изображения 2-3). Под кутикулой листа и в клетках эпидермиса накапливается кремний, который снижает транспирацию растения, позволяет растениям выживать в условиях действия абиотических и биотических стрессов.

Так зачем же растению, которое растёт в довольно влажных местах, иметь такие особенности? Мы предположили, что это связано с произрастанием этого вида вдоль соленых водоемов, где много растворимых солей. А чем больше солей в почвенном растворе, тем сложнее растению его поглощать. Поэтому гречиха сахалинская экономит воду и имеет ксероморфные структуры в строении листьев. Длинные жёсткие листья, волоски (щетинки) под проводящими пучками, сниженная транспирация, развитие механических тканей позволяют отнести его к склерофитам [4].

Полученные данные позволяют сделать вывод к данной главе, что горец сахалинский приспособился к суровым климатическим и эдафическим условиям на клеточном уровне.

2.3. Фенологические и экологические особенности вида

Развитие механических тканей, отложение кремния в листьях делают гречиху сахалинскую не самым любимым и поедаемым злаком у крупного рогатого скота, даже опасным для молодняка. Было замечено, что ее листья редко повреждаются насекомыми. Однако ее семена часто съедаются мелкими жуками, личинками насекомых. Также мы наблюдали, что птицы, с удовольствием лакомятся семенами гречихи сахалинской. То есть гречиха сахалинская, является важным компонентом экосистем, звеном в пищевых цепочках. Как же гречиха сахалинская уживается с другими растениями в природе? Нами произведён анализ видового разнообразия фитоценозов, в которых встречалась гречиха сахалинская.

Местность, где проводились наблюдения, характеризуется большим обилием гречихи сахалинской, а также наличием в составе фитоценоза мхов, хвоща полевого, лилии пенсильванской, пырейник сибирский, вейника Лангсдорфа, лютика едкого, Обилие достигает местами сор3 по О. Друде.

По собственным наблюдениям хочется отметить очень малое количество растительности в фитоценозе с гречихой сахалинской. Она очень агрессивна по отношению к другим растениям. По собственным фотографиям и наблюдениям в течение июня-сентября 2023 года удалось выяснить фенологию гречихи сахалинской (по шкале ВВСН) [15]. Фенологические наблюдения (Приложение

5): 2-3 июня– весеннее отрастание, стадия начало кущения; 13-14 июня– стадия кущения; 18-19 июня– стадия бутонизации; 25-27 июня – начало цветения; 29 июня - 5 июля–плодоношения; 20 июля– стадия позднелетнее кущение (листья ещё зелёные); ?????? – надземные побеги полностью отмирают. Все фазы, за исключением первой, нельзя четко отграничить во времени, так как у каждой из них четко отмечается только начало, продолжаются же все они вплоть до уборки. Всходы появляются через 7-8 суток после посева при температуре почвы не менее 15 °С. Ветвление растений начинается после появления второго настоящего листа, через 8-11 суток после всходов, бутонизация через 5-6 суток после начала ветвления.

Подводя итог вышесказанному, ещё раз подчеркнем, что гречиха сахалинская обильно встречается в фитоценозах по берегам водоемов, во влажных местах, на склонах сопок, однако вглубь острова не распространяется. Также гречиха сахалинская рано появляется весной, а осенью долго остаётся зелёной.

Заключение

За время исследования были выполнены все поставленные задачи. Изучены темпы роста, некоторые биологические особенности гречихи сахалинской, а также экологические особенности этого растения. Цель достигнута.

Оказалось, что гречиха сахалинская отлично чувствует себя в суровых условиях: быстрые темпы роста, быстро наращивает большую зелёную массу, при этом содержит достаточно большое количество питательных веществ, чем другие виды злаков, прекрасно опыляется насекомыми, удерживает грунт и является прекрасным растением для ландшафтного дизайна. Так же опираясь на то, что данное растение изучалось в целях для применения в медицине, и наша гипотеза была подтверждена, то можно с точностью утверждать, что гречиху сахалинскую можно и даже нужно применять в медицинских целях, поскольку в гречихе содержится очень много питательных и полезных веществ, а именно витаминов и пектиновых веществ.

Лечение ран. Пектиновые растворы различных концентраций используют для пропитки бинтов, которые адсорбируют разложившиеся ткани и помогают ране быстрее заживать.

Лечение и профилактика сахарного диабета. На основе пектиновых веществ разрабатывают диабетические продукты для коррекции углеводного обмена. 1

Профилактика и лечение интоксикаций. Пектин применяют для профилактики и лечения интоксикаций неорганическими соединениями свинца, цинка, ртути и радионуклидами.

Расстройства пищеварительного тракта. Пектин используют при гастроэнтеритах и диарее.

Детоксикация. Пектин улучшает пищеварение, уменьшает процессы гниения в кишечнике и выводит ядовитые продукты обмена.

Так же гречиха дольше остаётся зелёной. Ее побеги приспособленность к суровым условиям (ветра, резкая смена температур, стебель не ложится на землю осенью), листья жесткие и это подтверждается клеточным строением листа.

Имеет перспективу использования как декоративного растения в ландшафтном дизайне, растения которое может удерживать почву на склонах сопок, помогая в борьбе с эрозией почвы и оползнями, особенно на территориях, которые подверглись антропогенной нагрузке.

Хорошо растёт вдоль водоемов, где другие растения встречаются редко и не так обильно, однако вглубь острова не распространяется.

Таким образом, удалось обосновать значение **Polygonum sachalinense** как декоративного, сельскохозяйственного, лекарственного, пищевого растения, хорошего закрепителя почвы.

Гипотеза нашего исследования подтвердилась частично. Гречиха сахалинская действительно обладает всеми нужными качествами для практического использования в указанных сферах, однако, как кормовое для домашнего скота на Сахалине пригодна только в определенные периоды.

Перспектива исследования. Исследование будет продолжено, так как был заложен эксперимент по высадке гречихи сахалинской на склоне осыпающейся сопки и на мусорной куче. Хочется попробовать создать предметы мебели из осенних побегов гречихи сахалинской.

Рецепты;

Суп:

- 400 г гречихи;
- 5 кисло-сладких яблок;
- 3–4 веточки мяты + ещё для подачи;
- 3–6 ст. л. коричневого сахара;
- 1 ст. л. с горкой кукурузного крахмала;
- щепотка соли;
- густые жирные сливки для подачи.

Приготовление:

Очистить внешнюю часть стебля гречихи от жёстких волокон (очистки не выбрасывать), нарезать стебель поперёк средними ломтиками.

Яблоки вымыть, очистить (очистки не выбрасывать) и нарезать кубиками среднего размера. Мяту вымыть и обсушить, снять листочки со стеблей.

Положить очистки от яблок и гречихи и стебли мяты, нарезанные кусочками, в кастрюлю, залить 1,2 л холодной питьевой воды, добавить соль и 3 ст. л. сахара. Довести до кипения и варить 15 минут.

Процедить отвар, положить в него рентурию и яблоки, снова довести до кипения. При желании добавить ещё немного сахара. Варить до мягкости гречихи, примерно 15 минут.

Снять кастрюлю с огня, затем погружным блендером измельчить суп так, чтобы в нём осталась примерно половина кусочков. Вернуть на слабый огонь.

Смешать крахмал с 2 ст. л. холодной воды и влить в кипящий суп. Тщательно перемешивать в течение 1,5–2 минут. Подавать суп горячим или холодным, со сливками. Мяту порубить и добавить для украшения.

Кисель:

- 500 г ревеня;
- 1 л воды;
- 1 ст. л. крахмала;
- 100 г сахара.

Приготовление:

Стебли растения тщательно вымыть и нарезать небольшими кубиками. Залить водой, добавить сахар и поставить на огонь. Довести до кипения и сразу же снять с огня. Дать остыть. Количество сахара в зависимости от вкуса можно увеличить до 150–200 г.

Откинуть на дуршлаг. Отвар сохранить, а гречиху переложить в блендер и измельчить до состояния однородной массы.

Крахмал развести в стакане сохранённого отвара. Смешать с ревенным пюре. Поставить на огонь и варить 1 минуту, постоянно помешивая.

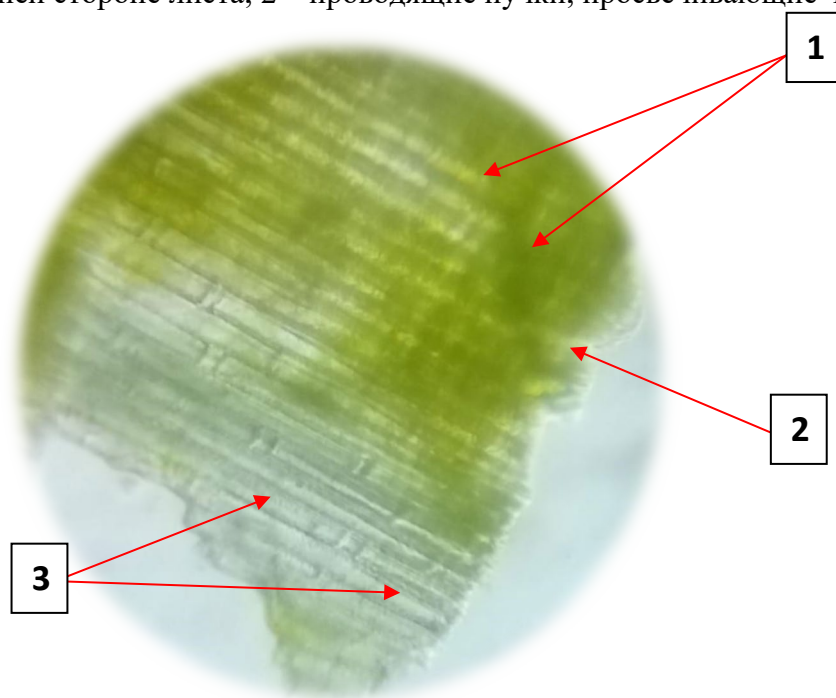
Список литературы

1. Кузнецов В. М. К89 Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота Сахалинской области: монография / В. М. Кузнецов; Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Чебоксары: Среда, 2022. – 300 с.
2. Жизнь растений в шести томах. Том VI. Цветковые растения. / гл. Ред. А. Л. Тахтаджян. – М.: «Просвещение», 1982. – 543 с. – стр. 367. – Текст: непосредственный;
3. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР [Текст] / И. В. Ларин, Ш. М. Агабабян, Т. А. Работиса [и др.] - Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1950-1956(Ленинград: Тип."Печ.двор"). - 3т.;26см.
4. Вестник Пермского университета. Биология. Физиолого-биохимическая характеристика горца сахалинского. А. Филатова, А. В. Якимова, Н. А. Зорина, О Л. А. Филатова, А. В. Якимова, Н. А. Зорина, 2005
5. Шретер, 1970; Синяков, 1999; Hinneburg, Neubert, 2005; Kreft et al., 2006; Yu, Li, 2007
6. Киселев и др., 1985; Машковский, 1997; Куркин, 2007
7. Книга для чтения по биологии. Растения. Для учащихся 6-7-х кл.
[Просвещение, АО "Учеб. лит."](#) Сост. Д. И. Трайтак 14.25, 28.5я721
8. Клыкков, Алексей Григорьевич. Биологические ресурсы видов рода *Fagopyrum* Mill. (Гречиха) на российском Дальнем Востоке (таксономия, химический состав, возможности использования, культивирование): диссертация ... доктора биологических наук: 03.02.14 / Клыкков Алексей Григорьевич; - Владивосток, 2013. - 365 с.: ил.
9. <https://pandia.ru/text/78/494/6393.php> Биологические ресурсы видов рода *Fagopyrum* MILL. (гречиха) на российском дальнем востоке (таксономия, химический состав, возможности использования, культивирование)
10. Анисимов А.А. и др. Основы биохимии. М.: Высшая школа, 1986. 552 с.
11. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1976. 255 с.
12. Кретович В.И. Биохимия растений. М.: Высшая школа, 1980. 448 с.
13. Якимов А.П. Витаминосность некоторых культивируемых видов горца // Раст, ресурсы. 1965. №2. С. 238-241.
14. Биологические ресурсы видов рода *FAGOPYRUM* MILL. (ГРЕЧИХА) на Российском Дальнем Востоке
15. Диагностика стадий развития озимой пшеницы по шкале ВВСН. Методическое пособие. – Текст: электронный // Пестициды. ВУ: сайт. – URL: <https://pesticides.by/diagnostika-stadij-razvitiya-ozimoj-pshenitsy-po-shkale-vvsn-metodicheskoe-posobie/> (дата обращения: 15.09.2023);
16. Арасимович В.В., Баптага С.В., Пономарева Я.П. Методы анализа пектиновых веществ гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах. Кишинев, 1970. 84 с.
17. Александрова М.И. Витаминная ценность новых видов силосных растений (итоги исследований). Сыктывкар, 1971. 24 с.

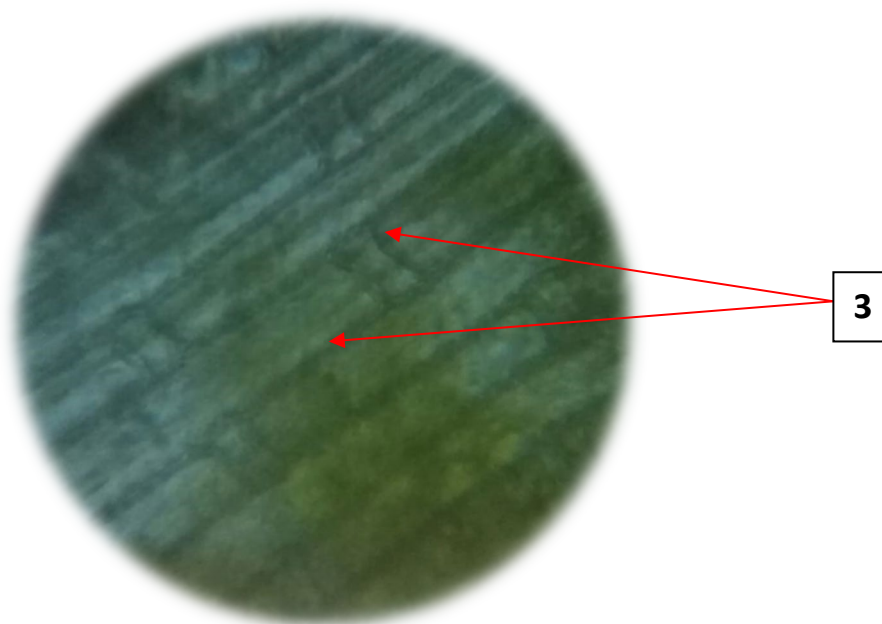
Приложение № 2

Строение листа под микроскопом

Изображение 1. Нижняя сторона листа *Polygonum sachalinense*. Обозначения: 1 - щетинки на нижней стороне листа; 2 – проводящие пучки, просвечивающие через эпидерму листа.



Изображение 2. Верхняя сторона листа *Polygonum sachalinense* увеличение в 400 раз; Обозначения: 3 – вытянутые прямоугольные клетки эпидермы листа.



Приложение № 3



Карта. Участок произрастания популяции гречихи сахалинской, взятого для исследования на о. Сахалин в охотском районе (масштаб 1: 4000)

Условные обозначения:

1 – участок № 1 в п.г.т. Пригородное; 2 – участок № 2 Берег моря, г. Корсакова, в р-не охотского моря; 3 – участок № 3 в 46 км от г. Корсакова; 4 – участок № 4 1,2 км от берега моря на северо-запад, вдоль трассы охотской местности.

Приложение № 4

Результаты исследования в таблицах

Таблица 1. Сравнение средних параметров листа растений в см.

Вид растения	длина	ширина
Гречиха сахалинская	15-40	10-28
Ревень	20	70

Таблица 2. Сравнение среднего количества листьев на побеге (в шт).




Параметры	Гречиха сах-я		Ревень	
	зелёных	сухих	Зелёных	Сухих
Среднее количество листьев	37	2	11	7



Таблица 3. Сравнение средней длины корневой системы (в см).

Гречиха сахалинская	Ревень
167	51

Приложение № 5

Фенологические наблюдения

Фенологические стадии	Изображение
2-3 июня – весеннее отрастание, стадия кущения	
13-14 июня – стадия кущения	
18-19 июня – стадия бутонизации	

<p>25-27 июня – начало цветения</p>	
<p>29 июня - 5 июля – плодоношения</p>	
<p>20 июля – стадия позднелетнего кущения (длится периодически, еще в начале сентября)</p>	