

**НАО «Медицинский Университет Астана»**

УДК 615.2/.3:543.422.3-76:582.681.26(574.42)

МПК А61К36/86, G01N21/00

**Саркытбекова Энел Муслимқызы**

**ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИАЛКИ  
ТРЕХЦВЕТНОЙ (VIOLA TRICOLOR), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА  
ТЕРРИТОРИИ КАТОН-КАРАГАЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПАРКА.**

**7М10104 «Фармация»**

Диссертация на соискание академической степени  
магистра медицинских наук

Научный руководитель:

к.б.н., доцент Атимтайқызы А.

Рецензенты:

К. м.н. профессор Орынбасарова К.К, Сапиева А.О.

Астана 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	4
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	5
СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Историческая справка .....	10
1.2 Распространение .....	12
1.3 Виды фиалок .....	15
1.4 Фармакологическая активность.....	28
1.5 Химический состав.....	32
ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ (ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ) .....	33
2.1 Характеристика объекта .....	33
2.2 Методы исследования.....	33
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ.....	34
3.1 Качественные реакции.....	34
3.2 Метод тонкослойной хроматографии.....	39
3.3 УФ-спектрофотометрия.....	43
3.4 Фармакопейный метод количественного определения.....	45
3.5 Сравнительная характеристика.....	48
ВЫВОДЫ .....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В данной диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:  
1. Государственная фармакопея Республики Казахстан.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей диссертации использованы следующие термины с соответствующими определениями:

1. *Флавоноиды* – это вещества, называемые флавоноидами, проникают в организм с помощью пищи и активизируют ферменты.
2. *Экстракт* – вытяжка из сырья животного или растительного происхождения.
3. *Хроматография* – это метод, основанный на разделении смеси веществ между двумя противоположными фазами в процессе их смешения.
4. *Кумарины* – это класс природных ароматических лактонов, которые не имеют запаха.
5. *Оптическая плотность* – это мера ослабления света прозрачными объектами или отражение света непрозрачными объектами
6. *Спектрофотометрия* – физико-химическое исследование растворов, твёрдых и жидких веществ основано на спектрах поглощения.
7. *Народная медицина* – Это часть альтернативного лечения, включающая в себя знание болезней, методов и средств их лечения, которое передается из поколения к поколению.
8. *Фосфор* – этот элемент необходим для полноценной жизни растений, так как он способствует росту побегов и корней, а также улучшает прорастание семян в почве.
9. *Фармакопея* – свод правил, которые должны соблюдаться для изготовления, проверки, хранения и прописки больным лекарств.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

БАВ – биологически активное вещество

ЛРС – лекарственное растительное сырье

ТСХ – тонкослойная хроматография

УФ – ультрафиолетовое излучение

ЛС – лекарственное средство

ГФ РК – государственная фармакопея Республики Казахстан

ВОЗ – всемирная организация здравоохранения

## СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

- Таблица 1 Ботаника и распространение растений семейства Фиалковые
- Таблица 2 Использование в медицине
- Таблица 3 качественные реакции
- Таблица 4 Результаты качественных реакций
- Таблица 5 процентное содержание флавоноидов
- Таблица 6 зависимость оптической плотности от концентрации
- Таблица 7 сравнительная характеристика химического состава Фиалки трехцветной (*Viola tricolor*)
- Таблица 8 сравнительная характеристика флавоноидов в траве фиалки трехцветной
- Рисунок 1 ареал распространения
- Рисунок 2 Хроматография с использованием системы растворителей под номером 1 - бензол-этилацетат-кислота уксусная (50:50:1).
- Рисунок 3 - Хроматография с использованием системы растворителей под номером 2 - н-бутанол-кислота уксусная-вода (4:1:2)
- Рисунок 4 -Хроматография с использованием системы растворителей под номером 3 петролейный эфир-ацетон (8:2);
- Рисунок 5 - Хроматография с использованием системы растворителей под номером 4- бензол-этилацетат (2:1).
- Рисунок 6 - Хроматография с использованием системы растворителей под номером 5 петролейный эфир- этилацетат (2:1)
- Рисунок 7 - 7 - Хроматограмма рутина. Длина волны 200-600нм.

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы:

Использование лекарственных растений всегда было важной частью лечебной практики в мире медицины. Лекарственные травы являются полезными терапевтическими инструментами, часто обеспечивая более мягкую форму терапии. Доказана их клиническая эффективность. Лекарственные препараты растительного происхождения всегда имели актуальность при лечении различных заболеваний, благодаря наличию в них биологически активных веществ, способных оказывать терапевтическое действие на организм. Растения рода Фиалка имеют достаточную сырьевую базу. Надземные части Фиалки трехцветной (*Viola tricolor*) используются в народной и в традиционной медицине в качестве отхаркивающего и противовоспалительного средства при заболеваниях дыхательных путей. В традиционной медицине используют только один препарат - "Трава Фиалки трехцветной". В народной медицине отвар готовят из корней фиалки и используют при ослаблении иммунитета и профилактике гриппа.

Исходя из этого является актуальной тенденция к увеличению ассортимента фитопрепаратов на основе растения Фиалка трехцветная.

### Цель исследования :

1. Целью исследования является проведение фитохимического анализа Фиалки трехцветной (*Viola tricolor*), произрастающей на территории Катон-Карагайского национального парка, который включает в себя идентификацию и количественное определение биологически активных веществ.
2. Произвести сравнительную характеристику полученных результатов с изученными видами.

### Задачи исследования:

1. Проведение исследований с целью определить содержание биологически активных веществ Фиалки трехцветной.
2. Использование качественных реакций с целью идентификации этих веществ.
3. Применение методов количественного анализа.
4. Проведение сравнительного анализа

### Объект и предмет исследования :

Объектом исследования является растение семейства *Violaceae* Фиалка трехцветная (*Viola tricolor*). Сырье (трава) была собрана в период цветения (июль 2023 г) в Катон-Карагайском национальном парке.

### **Методы исследования:**

- 1) Химические методы (качественные реакции). Физико-химические методы тонкослойная хроматография) для идентификации БАВ.
- 2) Количественный метод – УФ-спектрофотометрия.

### **Практическая значимость:**

Результаты этого исследования смогут в дальнейшем послужить для увеличения спектра применения ЛРС фиалки трехцветной (*Viola tricolor*) и более углубленного изучения этого растения.

### **База проведения исследования:**

Кафедра фармацевтических дисциплин НАО “Медицинский Университет Астана”

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Проведение фитохимического анализа Фиалки трехцветной (*Viola tricolor*), произрастающей на территории Катон-Карагайского национального парка.
2. Проведение сравнительного анализа изученной фиалки трехцветной с литературными данными.

### **Объем и структура диссертации:**

Диссертация представляет собой 60 листов текста, включает в себя такие пункты как: введение; обзор литературы, описание материала и методов

исследования, заключение, список литературы.

Первая глава начинается с обзора литературы, включающего в себя общую характеристику Виолы трехцветной, ее ботанические особенности, а также известные фармакологические свойства. Применение в народной и традиционной медицине сравнение с другими растениями этого семейства.

Во второй главе происходит переход к методологии исследования, включающей сбор образцов растения, их подготовку и анализ с использованием современных методов химического анализа.



В третьей главе приведены результаты исследования и их интерпретация. Выполнение сравнительного анализа полученных результатов с данными из аналогичных исследований.

В заключительной части были сделаны выводы о проделанной работе.

#### **Апробация работы:**

Апробация прошла в НАО «МУА» на кафедре фармацевтических дисциплин.

По материалам диссертации опубликованы 4 работы на международных конференциях.

1. V Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Р. Дильбарханова **ФОРМИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ФАРМАЦИИ: ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ПОКОЛЕНИЙ**. Публикация тезиса.
2. Материалы XVIII научно-практической конференции молодых ученых и студентов ГОУ ТГМУ им. Абуали ибни Сино «Наука и инновации в медицине – 2023» Том 2. Публикация тезиса.
3. X международная научная конференция молодых ученых и студентов «Перспективы развития биологии, медицины и фармации». Публикация статьи.
4. III Международной научно-практической конференции «Современная фармация: новые подходы в образовании и актуальные исследования», посвященной 70-летию Юбилею Лауреата Государственной премии РК, д.фарм.н., профессора Арыстановой Танагуль Акимбаевны. Публикация тезиса

## **ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1 история использования в медицине**

По данным ВОЗ 25% препаратов во всем мире содержат один или несколько видов трав. Лекарственные травы имеют огромный коммерческий потенциал во всем мире, особенно из-за популярности органических, устойчивых альтернатив современным лекарствам. Продолжающийся травяной бум приведет к экспоненциальному росту использования растений и рынка лекарственных средств растительного происхождения. Ожидается, что среднегодовой темп роста составит 6-7 % за период с 2017-2025 гг. По оценкам высококачественные растительные лекарственные средства обеспечат безопасность и эффективное лекарство. Индия и Китай имеют долгую историю использования трав в качестве лекарств. [1,75,178]

Фиалка трехцветная, широко известная как дикие анютины глазки, имеет богатую историю, которая охватывает как ее ботаническое развитие, так и ее культурное значение. Вот некоторые ключевые моменты из его истории:

**Ботаническое происхождение:** Фиалка трехцветная произрастает в Европе и некоторых частях Азии. Она известна и применяется с давних времен. Растение растет в самых разных средах, от лугов до обочин дорог, и адаптируется к различным типам почв. [68,34]

**Историческое использование:** в традиционной европейской фитотерапии фиалка трехцветная используется из-за ее противовоспалительных и мочегонных свойств. Его обычно использовали для лечения кожных заболеваний, таких как экзема и псориаз, а также респираторных заболеваний, таких как астма и бронхит. [55,84]

**Кулинария:** Цветы фиалки трехцветной также использовались в салатах и в качестве гарниров, ценясь за свой мягкий, сладкий вкус.

**Символика и фольклор:** - Шекспир: это растение широко упоминается в пьесе Уильяма Шекспира «Сон в летнюю ночь», где сок анютиных глазок используется как приворотное зелье. Эта ассоциация с любовью и очарованием была частью его культурных традиций. Общее название «сердечная трава» отражает его историческое использование при лечении сердечных заболеваний и эмоциональных потрясений, символизируя спокойствие и комфорт. [64,83]

**Развитие садоводства: выращивание:** К 19 веку фиалку трехцветную начали более широко культивировать из-за ее декоративной ценности. Он стал особенно популярен в викторианских садах. [115,79]

**Гибридизация:** это прародитель современных садовых анютиных глазок (*Viola × wittrockiana*), которые были выведены путем гибридизации с другими видами фиалок. Эта программа разведения началась в начале 1800-х годов, в результате чего появились более крупные и ярко окрашенные

анютины глазки, которые мы видим сегодня. 5. Современное использование и статус: Сегодня фиалка трехцветная по-прежнему популярна в садах благодаря своим ярким и разнообразным цветам. Он также до сих пор используется в фитотерапии, хотя и в меньшей степени из-за развития современных фармацевтических препаратов. В целом, история фиалки трехцветной представляет собой смесь ботанической эволюции, культурного значения и садоводческих инноваций, что делает ее растением с богатым и разнообразным прошлым.

Фиалка - одно из популярных лекарственных растений, которое было изучено на предмет его лечебной ценности и долгой связи с историей фитомедицины, Фиалка трехцветная (семейство: Фиалковые), также известные как дикие анютины глазки, сердечная трава, была впервые упомянута в Фармакопее Европы и в «Медицинском и физическом журнале» в 1805 году. Широкое распространение можно найти в справочнике «традиционные лекарственные травы по всей Европе, Азии, Америке и Австралии».

Фиалка трехцветная многолетнее растение с коротким корневищем. Очередные овальные, зубчатые листья с закругленным основанием и заметным, сильно лопастные, перистые листовидные прилистники несут стебли длиной до 30 см [6]. Цветы (1–2,5 см) в поперечнике, встречаются летом, различаются по цвету и содержат белый, желтый и фиолетовый различные тона. Лепестки длиннее, чем чашелистики, что является отличительной особенностью. Оно имеет слабый аромат. [33,103]

Традиционное использование растения в фитомедицине хорошо документировано, и даже завод был включен в фармакопее в 2011 году [7]. Фиалка трехцветная содержит различные фитоконпоненты, такие как флавоноиды, аминокислоты, кумарины, хромоны, сапонины и т.д. Фиалка также зарекомендовала себя и для лечения кожных заболеваний таких как: экзема, атопический дерматит, себорея, витилиго и т. д. [9].

Фиалка трехцветная обладает многочисленными фармакологическими

эффектами, включая противоэпилептическое активностью [10], седативным [11], кардиопротекторным и гипотензивное средство [12], иммунодепрессант [13], диуретическое [14], противомикробное [15] и цитотоксическое [16,17] противовоспалительный [18], антиоксидант [19], противотревожное [20], противовирусное [21] и т. д.

Растение родом из Западной Азии, Западной Сибири, Индии и Европы. Она также встречалась в таких частях света как: Ближний Восток и Центральная Азия, Австралия, Северная Америка и другие умеренные и субтропические регионы. Также была обнаружена в Соединенных Штатах, Гаурама в Риу-Гранди-ду-Сул, Бразилия, Тегеран (посевной материал был импортирован из Нидерландов), в Польше, в Венгрии, в Сербии, на северо-востоке Ирана, в Египет и другие места [22].

## 1.2 ареал распространения

Виола распространена в большинстве незамерзающих регионов мира, кроме Антарктиды, преимущественно в умеренных зонах обоих полушарий и на возвышенностях горных систем. Тропиков. Род имеет центры таксономических и морфологических исследований. Разнообразие этого семейства в Андах, в Средиземноморском регионе Европы, в Восточной Азии и на Севере. Америка. Три вида, а именно *V. biflora*, *V. suesica* и *V. selkirkii*, имеют почти циркумбореальное распространение. Фиалка трехцветная разрозненно распространена в Японии и восточной части Северной Америки. [84]

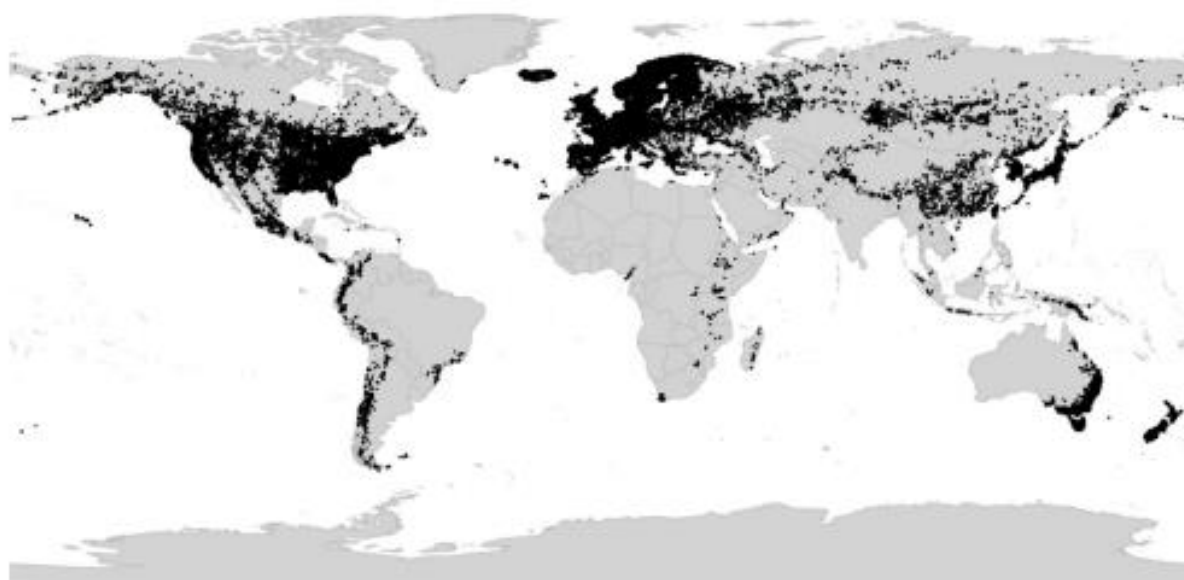


Рис 1- распространение Фиалки трехцветной в мире.

Предполагается, что виола, как и фиалковые в целом, возникла в Южной Америке. Анализ датировки связывает возникновение и начало диверсификации виолы с эоцен-олигоценным похолоданием [30–32], которое стало следствием образования Анд.

Неотъемлемой особенностью Виолы является отсутствие барьеров на пути гибридизации, которая происходит обычно между близкородственными видами, особенно в нарушенных или переходных средах обитания, и что может затруднить идентификацию видов. Оценено видообразование. Встречаться с более высокой долей у фиалки (от 67% до 88%), чем у покрытосеменных растений в целом. (от 15% до 30%). [88,109]

Первые таксономические исследования фиалки были предложены Фредериком К.Дж. Гингинсом. де ла Сарраза (1790–1873) в 1823 г и в главе о *Violaceae* в книге де Кандоля. Продрома в 1824 г. Гингинс понял, что форма стиля изменчива. Нашел надежный признак для разделения рода, и на основе этого он сгруппировал 105 видов. известные в то время на пять разделов.

Все, кроме последнего раздела, охватывали таксоны северного полушария. К концу XIX века число известных видов фиалок удвоилось. до 200. Обработка Альта Карла Райха (1860–1922) для первого издания Энглера. И Прантль в своей книге «*Die Natürlichen Pflanzenfamilien*» впервые принял во внимание морфологическое различие розетковидных фиалок Южной Америки (подг. *Neoandinium* в наши пределы).

Фиалки и анютины глазки — хорошо известные растения, имеющие долгую историю в европейском фольклоре. А первые записи, описывающие использование альта в Европе, относятся к Древней Греции. Ароматные фиалки продавались на афинской агоре, воспетой греческими поэтами, например, в сочинения Сафо, используемые в медицине, играли активную роль в мифах, например, в похищении Персефоны, использовались в гирляндах и присутствовали в саду Одиссеи. Виола продолжала использоваться на протяжении всего Средневековья, и такие виды, как

*V. odorata* и *V. tricolor* были описаны как лекарственные растения еще в ранние времена. Травы современного периода (например, *Matthiolum* 1562 [8]). В картинах эпохи Возрождения и христианской традиции фиалки обычно ассоциировались с Девой Марией и имели символическое значение - значение, связанное со смирением.

Высушенные цветковые побеги *Viola arvensis* и *V. tricolor* включены в Европейскую фармакопею.

Фармакопея: *Violae tricoloris herba cum flore* [96,117].

Их используют в измельченном виде.  
растительные субстанции для инфузий, для наружного и внутреннего применения, преимущественно при лечении различных кожных заболеваний.

Фиалка и фиалковые в целом богаты циклотидами, семейством циклические растительные пептиды, участвующие в защите хозяина (например, [10–12]). Учитывая химическую стабильность циклотидного каркаса, существует интерес к использованию этих пептидов в качестве каркасов в лекарствах.  
дизайн [13], и многие виды фиалки были проверены

например, [10,14,15] Фиалка душистая, в частности, выращивалась для производства эфирного масла для духов.

промышленности [16,17], но в настоящее время обычно синтезируют ароматное соединение ионон.

химически или эндогенно из  $\beta$ -каротина [18]. Из листьев того же вида, извлечены абсолюты с ароматом цветочных и зеленых нот, напоминающих огурец. и используется в парфюмерной промышленности [17]. Некоторые виды виолы выращиваются как декоративные растения.

такие как гибриды анютиных глазок *V. ×williamsii* и *V. ×wittrockiana* [19], а также некоторые сорта

*V. sororia*, *V. palmata* и *V. prionantha* за цветочную экспозицию. Другие выращиваются ради своих целей.

красочная или пестрая декоративная листва, например, *V. variegata* и *V. riviniana* f. пурпурная

(часто как *V. labradorica hort. non Schrank*). Некоторые выращивают ради ароматных цветов, например как *V. odorata*, заполненные формы *V. alba* subsp. *dehnhardtii*, известные как «пармские фиалки» [7,20], и

*V. suavis* [21,22]. Цветы анютины глазки используются в качестве украшения салатов и тортов.

В древние времена лепестки видов с синими или фиолетовыми цветками использовались для приготовления сиропов.

и желе, а молодые листья различных видов варили как овощи [23].

Виола трехцветная - государственный цветок штатов США Иллинойс, Род-Айленд, Нью-Джерси, Висконсин.

В Канаде - провинциальный цветок Нью-Брансуика.

В Соединенном королевстве- цветок графства Линкольншир.

Все филогенетические исследования на сегодняшний день выявили Виолу как монофилетическую [3,4,24]. В отличие от большинства других родов семейства, Виола обычно травянистая и растет в умеренном климате. распространение и определяется несколькими апоморфиями, за редким исключением, в том числе цветоносы нечленившиеся (т.е. не имеют зоны отрыва на уровне прицветников), цветки одиночные, чашевидные придатки, нижний лепесток с отчетливо шпорцем (редко едва мешковидный или выпуклый), с лезвием короче и ненамного длиннее бокового и верхние лепестки [25]. Нижний лепесток с заострением является общей особенностью его родственной линии. монотипные кустарниковые роды, но этот признак не уникален. внутри семьи [3,25]. Клейстогамия широко распространена и обычна в этом роде (как и в семье), и многие линии в северном полушарии развились сезонно. клейстогамия [26,27]. Виола распространена в большинстве незамерзающих регионов мира, кроме Антарктиды, преимущественно в в умеренных зонах обоих полушарий и на возвышенностях горных систем. тропиков [2,28]. Род имеет центры таксономических и морфологических исследований. разнообразие в Андах, в Средиземноморском регионе Европы, в Восточной Азии и на Севере. Америка. Три вида, а именно *V. biflora*, *V. suecica* и *V. selkirkii*, имеют почти циркумбореальное распространение. распределения. *Viola rostrata* разрозненно распространена в Японии и восточной части Северной Америки. Виола болотная амфиатлантическая. *Viola arvensis*, *V. odorata* и *V. tricolor* близки к космополитам [113,114]

### 1.3 Виды фиалок

Таблица 1- ботаническая характеристика некоторых видов фиалок

	Название	Необходимые условия произрастания	Ботаника	Распространение
1	Фиалка трехцветная ( <i>Viola tricolor</i> )	Сердечная трава предпочитает лес с прохладным климатом. Растение, произрастающее в умеренном и субумеренной	Однолетнее или двулетнее травянистое растение с полегающими, угловатыми стеблями, часто с короткими задними	Было впервые обнаружено в Европе и странах Западной Азии. Далее ареал произрастания

		области. Обладает высокой степенью адаптивности и часто встречается на пастбищах, у дорог. Их легко	волосками и волокнистыми корнеплодами. Листья от широкояйцевидных до узкоэллиптических, Длина 10–35 мм,	путем культивирован ия был распространен на восток в Западную Сибирь, Кавказ, Украина,
--	--	--	--	--

*Продолжение таблицы 1*



		<p>выращивать как на солнце, так и в тени, но лучше всего место в полутени, с влажной, богатой гумусом почвой.</p>	<p>ширина 5–15 мм, зубчатые; черешок 10–20 мм длинный; прилистники до 4 см длиной, глубоко лопастные. Стрелки длиной 3–8 см, пазушные, прицветники. чуть ниже цветка. Чашелистиков 5, широколанцетные, поздние, реснитчатые с выступающими прикорневыми придатками. Длина 6–10 мм. Лепестков 5, широколанцетные, с уховидными лопастями у основания, 5–10 мм длиной, нижняя с короткими шпорами, разного цвета, белая, фиолетовый, желтый, кремово-белый с желто-оранжевым основа, иногда с фиолетовым по краям.</p>	<p>Казахстан и Индию. Также произрастает в странах с преимущественно субтропическим и умеренным климатом. Такие страны как: Северная Америка, Австралия и многие страны Европы.</p>
--	--	--	--	---

*Продолжение таблицы 1*

2	<p>Фиалка плющевидная (Viola hederacea)</p>	<p>В своем естественном ареале встречается в высотных районах. Растет во влажных тенистых местах. Фиалка плющевидная растет на почвах с рН от 6,5. (слабокислая колеблется от 6,1 до 6,5) до 8 (слабощелочная – от 7,6 до 8). Это делает ее адаптированной к почве содержащей мел, суглинистый песок, песчано-глинистые почвы.</p>	<p>Многолетняя опушенная стелющаяся трава с короткими листьями. Стебель прямостоячий, высотой 40–60 мм, укореняется в листе. Листья в прикорневой розетке; черешок до 60 мм; листовая пластинка имеет перистое жилкование, с глубоко сердцевидным Цветок одиночный на черешке до 10 см, опушенный. перед цветением изогнуты вниз; цветок довольно бледный. Чашелистики 4–5 мм длиной с базальными придатками. Цветки одноцветные, белые с бледным оттенком. центры фиолетовые, передние лепестки обратнойцевидные, боковые. лепестки скрученные и бородачатые. Верхняя часть пыльников образуя капюшоноподоб- перед цветением изогнуты вниз;</p>	<p>Впервые была обнаружена в Австралии, также найдена на северо-востоке Кавказа, Центральный Россия, Белоруссия, Северный Казахстан</p>
---	---	--	--	---

*Продолжение таблицы 1*

			<p>цветок довольно бледный.</p> <p>Чашелистики 4–5 мм длиной с базальными придатками. Цветки одноцветные, белые с бледным оттенком. центры фиолетовые, передние лепестки обратнойцевидные, боковые. лепестки скрученные и бородачатые. Верхняя часть пыльников образуя капюшоноподобную структуру.</p> <p>Плод 3-створчатый, коробочка яйцевидная, 9 на 4 мм. Семена яйцевидные, коричневые, 1–1,5 м</p>	
3	Фиалка душистая (Viola odorata)	<p>Душистая фиалка растет в прохладном климате и не любит жарких тропиков, жаркого и засушливого климата. Климат, в котором присутствуют сильные ветра тоже могут негативно сказываться на росте и накоплении</p>	<p>Выносливое, распростертое многолетнее растение, вырастающее до 15 см высотой, стебли короткие, прямостоячие, раскидистые. столоны с редкими волосками. Листья темные зеленые, стеблевые, на длинных тонких черешках длиной до 12 см. Пластинка от более или менее</p>	<p>Вид был привезен в Европу и Северную Америку в 19 Растение выращивают и в умеренных и субумеренных зонах. Сейчас по всей Северной Америке Австралии, и на территории Евразии Растение</p>

*Продолжение таблицы 1*

		<p>биологически активных веществ растения. В своем естественном ареале душистая фиалка может встречаться вблизи опушек леса или на полянах, в виде сорняка в саду, на газонах. Лучше всего она себя чувствует во влажных, хорошо дренируемых, глубоких почвах, богатой органикой, предпочтительно из компота из опавших листьев.</p>	<p>круглой до широкояйцевидной, глубиной 2–7 см длиной. сердцевидный у основания; края мелко городчатые; от голого до несколько опушенного. Прилистники представляют собой цельные прилистники от яйцевидных до ланцетных, железистые, реснитчатые, длиной 10–13 мм. Цветы одиночные; черешки длиной 6–12 см. Чашелистики 5–6 мм длинный; лепестков 5, от белого до фиолетового, нижний лепесток длиной 1,2–1,6 см, чашелистиков 5, ланцетных; головки в виде крючков. Кремового цвета, крошечные семена.</p>	<p>выращивали для борьбы с эрозией и как лекарственное растение в Индии и Кубе.</p>
--	--	--	---	---

*Продолжение таблицы 1*

	<p>Фиалка Виттрока (<i>Viola</i> × <i>wittrockiana</i>)</p>	<p>Садовые анютины глазки, известные только в культуре, представляют собой сложный гибрид, полученный в результате обширной гибридизации и селекции с участием видов фиалки трехцветной, фиалки желтой, фиалки алтайской и других. Данный гибрид огромное распространение в странах СНГ, Северной Америке, Малайзии, Норвегии, Швеции.</p>	<p>Анютины глазки выносливые, маленькие, компактные травянистые. Растения высотой до 10–20, простирающиеся на 10 см. Листья темно-зеленые, очередные, яйцевидные. Ланцетно- продолговатые, простые, края тупые зубчатые до городчатых, тонко опушенные на 10– 20 мм. длинный черешок. Черешки пазушные, цветки эффектные и привлекательные, обоеполые, округлой формы, диаметром 2,5–4,5 см. Чашелистики 5 и лепестки 5 — два верхних лепестка слегка перекрываются, два боковых лепестка и один нижний лепесток с небольшие углубления, а также бородки там, где три нижних лепестка соединяются с центром цветка. Лепестки бывают</p>	<p>Гибрид фиалок предпочитает прохладный климат. Это выносливые двулетние растения, выращиваемые как однолетние. Они как правило, очень морозостойкие. Они могут пережить легкие заморозки и более длинные периоды холода, вплоть до выпада первых осадков в виде незначительного снежного покрова длиной не более 5-7 см. Они лучше всего растут на солнечных или частично солнечных местах, со свободным дренажем, влажные, богатые гумусом, глинистые виды почв. Излишняя</p>
--	---	--	---	--

*Продолжение таблицы 1*

			<p>разных радужных пастельных тонов. И оттенки желтого, белого, синего, розового, фиолетового, оранжевый, лавандовый, ржавый, бронзовый или черный, однотонный или многотонный, с вкраплениями других оттенков. темные цвета.</p>	<p>влага может вызвать гниение.</p>
	<p>Фиалка полевая (Viola arvensis)</p>	<p>Произрастает в странах Европы и Азии, также был завезен в Северную Америку и Австралию. В народе известна как древесная фиалка. Встречается на больших высотах Гималаев, Европы и по всей Северной Америке. Растение высотой не более 15 см. Завод имеет толстый и чешуйчатый подземный стебель с укоренением бегуны. Имеет сердцевидные листья с</p>	<p>Растение высотой не более 15 см. Имеет толстый и чешуйчатый подземный стебель. Имеются сердцевидные листья со слегка зубчатыми краями темно-зеленые. Цветы глубокие от фиолетового или синего до розоватого или даже желто-беловатого цвета.</p>	<p>Считается дикорастущим растением. В природной среде обитания встречается в солнечных местах, вдоль живой изгороди, по берегам рек, по опушкам лиственных лесов и на лесных полянах. Средиземноморье считается местом с прекрасным климатом для этого растения</p>

Таблица 2 – использование в медицине.

Номер	Название	Съедобные части растений и их использование	Лечебные свойства	Использование в немедицинских сферах
1	Фиалка трехцветная (Viola tricolor)	Привлекательные маленькие цветки добавляют в салаты или используют в качестве гарнира и для украшения десертов. Их также можно кристаллизовать, есть как сладкое лакомство и используется для тортов.	Исследования в Великобритании подтвердили наличие антиоксиданта. Трава фиалки оказалась многообещающим источником природных антиоксидантов. Настой, отвар и этаноловый экстракт оказались наиболее эффективными против тестируемых микроорганизмов: Стафилококк, Бацилла, энтерококк, кандиды.	Цветки дают желтый, зеленый и синезеленый цвет в качестве красителей. Фиалка трехцветная использовалась как символ Афин. Это популярный и привлекательно декоративное растение в садах и горшках.

Продолжение таблицы 2

2	<p>Фиалка плющевидная (Viola hederacea)</p>	<p>Было обнаружено, что данный вид фиалки содержит не менее 57 видов циклотидов, недавно открытых новые циклотиды, включая один циклотид выражен только в подземных частях, Растительные циклотиды – это семейство минипротеинов, состоящее из 28–37 аминокислот. циклотиды чрезвычайно устойчивы к ферментативному перевариванию, что делает их интересными для таких отраслей как например аграрная. На основании проведенных опытов было сделано предположение о том, что циклотиды представляют собой новое семейство защитных пептидов растений, с более,</p>	<p>Были проведены исследования, которые показали, что циклотиды, выделенные из экстракта травы фиалки может увеличивать эффект от противоопухолевых препаратов. И как следствие может использоваться во вспомогательной терапии. Было установлено, что мазь, содержащая фиалку трехцветную и центеллу азиатскую снижают симптомы атопического дерматита немного больше чем базовый крем, который использовался в качестве носителя; однако различия не были статистически значимыми.</p>	<p>Плющевидная фиалка – отличное почвопокровное растение для затененных растений. влажные участки образуют плотный коврик. Это полезно в случаях выращивания папоротников, как почвопокровное растение в дачных садах, по опушкам леса, на берегах и склонах, в контейнерах, в цветочных клумбах и на клумбах, под кустарником и в подвесных корзинах.</p>
---	---	--	--	--

Продолжение таблицы 2



		<p>разнообразной биологической функцией. В фиалке плющевидной, относительные уровни некоторых циклотидов оставался практически постоянным в течение года, в то время как другие виды фиалок могли содержать и накапливать их только в определенный период. Чаще всего период цветения – с июля по август.</p>		
3	<p>Фиалка душистая (Viola odorata)</p>	<p>Молодые листья, бутоны и цветы съедобны в сыром или приготовленном виде. Мягкий салатный вкус с нежным ароматом, его можно использовать в салатах, десертах, с маслом и уксусом. Их можно добавлять в напитки или можно использовать как декоративное</p>	<p>В эфирном масле были идентифицированы следующие соединения: линалоол, терпинеол, бензилацетат, метилсалицилат. Помимо летучих веществ, цветы также содержали рвотное соединение, называемое вайолин, кверцетин и рутин.</p>	<p>Душистая фиалка часто выращивают как декоративное растение, как почвопокровное растение, эффективна в борьбе с эрозией и сорняками. Эфирное масло, полученное из цветов и листьев, используется в парфюмерии; цветы также используется для ароматизации</p>

*Продолжение таблицы 2*

		<p>дополнение к зеленому салату или для украшения паштета или десерта. Цветы также используются в свежем виде для ароматизации и окраски кондитерских изделий. Их можно кристаллизовать и использовать для тортов или печенья. Используется цветочный настой с добавлением сахара для ароматизации крем-пудингов, сиропов, тортов. Молодые листья имеют нежный вкус. используются в салатах и супах, а также в качестве приправы к блюдам. Успокаивающий чай можно приготовить из листьев и цветков данный напиток обладает седативным действием расширяет сосуды и</p>	<p>Высокое содержание бензилбензоата может позволить использовать ее как компонент мази от нападения чесоточного клеща, снятия симптомов и устранения последствий.</p>	<p>освежителей дыхания. Пигмент экстракт из цветов используется в качестве лакмусовой бумажки для кислот и щелочей.</p>
--	--	---	--	---

*Продолжение таблицы 2*

		<p>приводит ритм сердца в норму (если аритмия была вызвана стрессовой ситуацией). В Италии его выращивают как кулинарную приправу для ароматизации. Изумительные лепестки сладкой фиалки станут прекрасным украшением к напиткам, десертам и салатам.</p>		
4	<p>Фиалка Виттрока (Viola × wittrockiana)</p>	<p>Цветки съедобны. Привлекательные цветы добавляют в салаты или используют в качестве гарнира и украшения десертов - глазированные пирожные, шербеты и напитки со льдом. Их также можно кристаллизовать и есть в виде десерта.</p>	<p>Высокое содержание бензилбензоата может позволить использовать ее как компонент мази от нападения чесоточного клеща, снятия симптомов и устранения последствий.</p>	<p>Анютины глазки хорошо растут в контейнерах, а также их можно использовать в качестве бордюрных или краевых растений. Они также используются в качестве срезанных цветов. Цветы дают желтые, зеленые и сине-зеленые красители.</p>

Продолжение таблицы 2

5	Фиалка полевая ( <i>Viola arvensis</i> )	Так как растение вполне съедобно на вкус его часто добавляют как приправу к основным блюдам.	Благодаря своим противовоспалительным свойствам он считается традиционным средством против заболеваний кожи, например, для лечения струпьев, зуда, язвы, экземы или псориаза; он также используется при лечении воспалений легких и грудной клетки, такие как бронхит или астма и при ожогах.	Растение широко выращивается как декоративное растение, и используется для борьбы с эрозией почвы.
---	--	--	---	--

### 1.4 фармакологическая активность

#### Фармакологическая активность

Противораковая активность фиалки. В британском университете во время исследования на мышах экстракт *V. tricolor* показал замечательные ингибирующее действие на пролиферацию матки клетки карциномы шейки матки [69]. Этилацетатная фракция водно-спиртового экстракта *V. tricolor* показала противораковый эффект, индуцируя апоптоз Neuro2a нейробластома мыши и MCF-7 человека клеточные линии рака молочной железы. Однако в цитотоксическом исследовании экстракт фиалки метиленхлорида и Метанольный экстракт вызывал 79 % и 49 % ингибирование роста клеток лейкемии мышей. [33,116]

Нейропротекция: водно-спиртовые экстракты *V. tricolor* и *V. odorata* защищают нейрональные клетки против клеток, вызванных депривацией сыворотки/глюкозы. Там представляется, что необходимы дальнейшие исследования потенциальное использование этих растений для профилактики и/или лечение церебральной ишемии и нейродегенеративные расстройства.

Противоэпилептическая/противосудорожная активность: Горбали. и другие. (2018) сообщили об оценке *V. tricolor*. L. по противоэпилептической

активности и рекомендуется водно-спиртовой экстракт в дозе 200 мг/кг. дозы лекарств для предотвращения судорог на животных. Также еще ряд экспериментов показали, что водно-спиртовой экстракт травы для противосудорожное действие и подтвердили удлинение латентного периода до первой генерализованной судороги и снижение частоты тонического растяжения задних конечностей. [108,114]

Антиоксидантная активность: антиоксидантная активность Виды *Viola* родственны из-за присутствия фенольных и флавоноидных соединений [73]. Фиалка продемонстрировала антиоксидантный потенциал. Сердечная трава является и может быть эквивалентом Торлоксу(аналог вит Е) и исследования подтвердили, что Трава фиалки содержит значительное количество антиоксидантов. Антиоксидантный потенциал растения было связано с наличием флавоноидов, главным образом рутина, с помощью методов высокоэффективной жидкостной хроматографии и УФ-спектрофотометрии.

Исследовательский центр в Словении подверг траву Фиалки воздействию тяжелых металлов, но растение смогло приспособиться к условиям новой окружающей среды и это доказывает, что трава хорошо себя зарекомендовала, адаптировала стрессовые условия с помощью сбалансированного и жестко регламентированное состояние между деятельностью своих пептидов и антиоксидантных ферментов[76].

Противоастматическая активность: исследовали противоастматическое действие фиалки. Водно-спиртовой экстракт цветков в овальбумине сенсibilизированных мышей и выявили, что мыши, подвергшиеся воздействию овальбумин проявляет менее тревожное поведение у в отличие от кортикостероидов, которые не могут поспособствовать уменьшению беспокойства, вызванные астмой. Лечение *V. tricolor* в дозе 200 мг/кг. значительно снизило инфильтрацию лейкоцитов, особенно эозинофилы и перибронхиальное воспаление по сравнению с стандартный препарат дексаметазон, поэтому можно рекомендовать экстракт при астме, в качестве вспомогательного компонента при основной линии терапии при астме. [37,108]

Флавоноиды- важный класс натуральных продуктов; в частности, они относятся к классу растительных вторичных метаболитов, имеющих полифенольную структуру, широко встречающихся во фруктах, овощах. и некоторые напитках. У них есть разные благоприятные биохимические и антиоксидантные эффекты, которые помогают при лечении различных заболеваний такие, как рак, болезнь Альцгеймера (БА), атеросклероз и т. д.

Флавоноиды связаны с широким спектром имеют оздоровительный эффект и являются незаменимым компонентом различных нутрицевтиков, фармацевтических и лекарственных средств, А также применяются в косметической промышленности. Это связано с их антиоксидантными, противовоспалительными, антимуtagenными и антиканцерогенными свойствами. Свойства в сочетании с их способностью модулировать ключевые клеточные функции ферментов. Они также известны как мощные ингибиторы для нескольких ферментов, таких как ксантинооксидаза (ХО) [71,34]

В природе флавоноидные соединения представляют собой продукты, экстрагированные из растений и они обнаружены в нескольких частях растения. Флавоноиды используются овощами для их роста и защита от бляшек(7). Они принадлежат к классу низкомолекулярные фенольные соединения, широко распространённые в растительном мире. Они представляют собой один из самых характерных классов соединений высших растений. [75,64]

Многие флавоноиды легко распознаются как цветочные пигменты в большинстве растений. семейства покрытосеменных. Однако их возникновение не ограничены цветами, но встречаются во всех частях растений(8).

Флавоноиды также в изобилии содержатся в продуктах питания и напитках. растительного происхождения, например фрукты, овощи, чай, какао и вино; поэтому их называют диетическими флавоноидами.

Флавоноиды имеют несколько подгрупп, к которым относятся халконы, флавоны, флавонолы и изофлавоны. Эти подгруппы имеют уникальные основные источники. Например, лук и чай являются основными диетическими источниками. флавонолов и флавонов. Флавоноиды обладают разнообразной биологической активностью в растениях. животные и бактерии. [88,36]

В растениях флавоноиды издавна известно, что они синтезируются в определенных местах и несут ответственность для цвета и аромата цветов и фруктов для привлечения опылителей и, следовательно, рассеивания плодов, что способствует прорастанию семян и прорастанию спор, а также рост и развитие саженцы(9) . Флавоноиды защищают растения от различных биотических и абиотические стрессы и действуют как уникальные УФ-фильтры(10), функция сигнальные молекулы, аллопатические соединения, фитоалексины, детоксикационные агенты и противомикробные защитные соединения. [52,23]

Флавоноиды снижают морозостойкость, засухоустойчивость и могут играть функциональную роль в акклиматизации растений к теплу и устойчивости к заморозкам (11). Йоргенсенб упомянул что первые успехи цветочной генетики были в первую очередь связаны с методами мутации, влияющим на окраску цветов, полученных из флавоноидов, и продемонстрировал, что функциональное молчание генов у растений было связано с биосинтезом флавоноидов. [85,91]

Флавоноидам приписывают положительное воздействие на здоровье человека и животных, и в настоящее время интерес представляют болезни терапия и химиопрофилактика. На данный момент их около 6000 флавоноидов, которые способствуют красочным пигментам фруктов, травы, овощи и лекарственные растения. [38,56]

Диксон и Пасинетти подробно рассмотрели растительные флавоноиды и изофлавоноиды и обсудили их применение в сельском хозяйстве и нейронауках в люди. Кумар и Панди рассмотрели защитные роль флавоноидов в борьбе с болезнями человека, а также их функции в растениях. Недавно Панче и др. рассматривая БА и современные методы лечения, подробно обсужденные использование флавоноидов в качестве вторичных метаболитов растений для лечения БА и задействованных механизмов. В настоящее время обзоре, были предприняты попытки обсудить современные тенденции исследований и разработок флавоноидов, их применения как диетические преимущества и преимущества для здоровья, а также широкая классификация и будущие направления исследований. [56,83]

Классификация Флавоноиды можно разделить на разные подгруппы. в зависимости от углерода кольца С, на котором находится кольцо В прилагается и степень ненасыщенности и окисления кольцо С

Флавоноиды, у которых кольцо В связано в положении 3 кольца С называются изофлавонами.

Те, кто в у которых кольцо В связано в положении 4, называются неофлавоноидами, а те, у которых кольцо В связано в положении 2 можно разделить на несколько подгрупп по основе структурных особенностей кольца С.

Эти подгруппы представляют собой: флавоны, флавонолы, флаваноны, флаванолы, флаванолы или катехины, антоцианы и халконы глюкозиды. Сельдерей, петрушка, красный перец, ромашка, мята и гинкго билоба являются одними из основных источников флавонов. К этому подклассу флавоноидов относятся лютеолин, апигенин и тангеритин.

## 1.5 Химический состав травы фиалки трехцветной

Фиалка трехцветная содержит различные группы биологически активных

веществ: фенольные соединения, полисахариды, сапонины и витамины. Группа полифенолов представлена флавоноидами, антоцианами, фенолкарбоновыми кислотами. Наибольшее число исследований посвящено изучению фенольных соединений (флавоноидов, антоцианов, фенолкарбоновых кислот) [4,5,8,9,16].

Флавоноиды найдены во многих видах фиалок, однако наиболее полно они исследованы лишь в некоторых представителях этого рода: *V. tricolor*, *V. arvensis*, *V. odorata*, [4,7,8,9,16].

Эта группа природных соединений представлена в основном кверцетином и его гликозидом - рутином.

Фенолкарбоновые кислоты найдены в большинстве исследованных видов.

В основном эта группа представлена хлорогеновой, кофейной, цикориевой, неохлорогеновой, *n*-кумаровой и салициловой кислотами [4,9,16].

В надземной части ряда представителей рода фиалка обнаружены кумарины, однако идентифицированы они лишь в некоторых видах. Так, в надземной части *V. tricolor* найдены: кумарин, скополетин [9,16].

В подземных органах *V. arvensis* содержится в незначительных количествах алкалоид виолоэметин [16].

были обнаружены сапонины тритерпеновой структуры обнаружены преимущественно в надземной части растения.

В надземных и подземных частях найдены тритерпеновые соединения: фриделин и эпифриделанол [16]. Эфирное масло в надземных частях фиалок обнаружено

в незначительных количествах (от 0,01 до 0,001%)

Состав эфирного масла этих видов представлен в основном метиловым эфиром салициловой кислоты [4,16].

## ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Характеристика объекта исследования



В качестве объекта исследования была взята наземная часть (трава) фиалки трехцветной, собранной в 2023 году на территории Катон-Карагайского национального парка. Сбор осуществляется в согласно правилам : собирают надземную часть фиалки трехцветной во время цветения в мае-июле, её собирают ножом или с помощью серпа, а затем укладывают рыхлым слоем в мешки или корзины. Сушат в хорошо проветриваемом помещении, на чердаках, раскладывая слоем толщиной 5-7 см и периодически перемешивая.

## **2.2. Методы исследования.**

Тонкослойная хроматография.

Также идентификацию проводили с помощью метода тонкослойной хроматографии. Восходящей.

В качестве системы растворителей использовали растворы н-бутанол-уксусная кислота и вода очищенная в соотношении 4:1:5.

Изготовление раствора сравнения (раствор самого рутина). На аналитических весах отмерили 2 г рутина и 1 г кофейной кислота в виде порошка, помещают в мерную колбу, затем доводят метанолом до объема 10 мл. Перемешиваем до полного растворения в метаноле.

УФ-спектрофотометрия.

Безупречная защита от ультрафиолетового излучения достигается благодаря наличию хотя бы одного ароматического кольца. При обнаружении и количественном определении галеноидов уф-спектроскопия уже несколько десятков лет является одним из самых популярных методов обнаружения и определения.

Качественные реакции.

Для того чтобы выявить основные биологически активные группы, входящие в состав фиалки трехцветной, проводились качественные реакции. После добавления необходимого реактива наблюдали наличие или отсутствие осадка в растворе, а также изменение его цвета.

## **ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ**

### 3.1 качественные реакции

Таблица 3 Качественные реакции

Качественные реакции на флавоноиды	
Реакция	Характеристика
Цианидиновая реакция или проба Шинода	При добавлении к экстракту магния в виде порошка, в присутствии концентрированной соляной кислоты появляется красное окрашивание, что свидетельствует о наличии флавонов, так флавоны при восстановлении магнием в присутствии соляной кислоты дают красное окрашивание, обусловливаемое образованием антоцианидинов.
Цианидинова проба по Бриану	позволяет определить агликоновую или гликозидную природу исследуемого флавоноида. К окрашенному раствору продукта цианидиновой реакции прибавляют равный объем н-октанола (н-бутанола) и встряхивают. Гликозиды остаются в воде, а агликоны переходят в органический слой
С раствором аммиака	При реакции с раствором аммиака появляется окрашивание желтого оттенка, что свидетельствует о наличии флавонов, так как флавоны, флаваноны, флаванолы и флаванолы дают желтое окрашивание, при нагревании, переходящее в оранжевое или красное; халконы и ауроны тотчас же дают красное или пурпурное окрашивание.

*Продолжение таблицы*

Качественные реакции на дубильные вещества.

	<p>К 3 мл экстракта прибавляют несколько капель 10% раствора ацетата свинца. Появляется аморфный осадок.</p>
	<p>К 2 мл извлечения прибавляют несколько капель 1% раствора ванилина в концентрированной хлороводородной кислоте. Катехины образуют красное окрашивание.</p>
	<p>К 2 мл извлечения прибавляют несколько кристаллов нитрита натрия и 2 капли уксусной кислоты, образуется красно-фиолетовое окрашивание.</p> <p>Поместили на дно сухой пробирки небольшое количество измельченного сырья и, осторожно, нагрели, держа пробирку слегка горизонтально.</p> <p>Далее наблюдали как сублимат конденсируется на холодных участках пробирки в виде желтых капель или желтых игольчатых кристаллов.</p>
<p>Качественные реакции на полисахариды</p>	
	<p>К 1 – 2 мл экстракта травы фиалки прибавляем 2 капли раствора натрия гидроксида. Смесь приобретает лимонно-желтую окраску.</p>
	<p>В пробирку налейте 1 мл экстракта Фиалки и прибавили 2 – 3 капли кислоты хлористоводородной концентрированной. Образуется желтовато-зеленое окрашивание.</p>

*Продолжение таблицы 3*

Качественные реакции на сапонины	
	<p>Поместили на дно сухой пробирки небольшое количество измельченного сырья и, осторожно, нагрели, держа пробирку слегка горизонтально.</p> <p>Далее наблюдали как сублимат конденсируется на холодных участках пробирки в виде желтых капель или желтых игольчатых кристаллов.</p> <p>После остывания пробирки к сублимату прибавляют 1 каплю 5% NaOH в этиловом спирте; появляется яркое красное окрашивание.</p>
Качественные реакции на наличие аскорбиновой кислоты	
	<p>К 1 мл реактива раствора йода по каплям добавляют извлечение из сырья, содержащее аскорбиновую кислоту. Наблюдают обесцвечивание раствора.</p>
	<p>К извлечению прибавляют 1 мл раствора нитрата серебра, при этом выпадает осадок металлического серебра.</p>
	<p>К 1 мл извлечения добавляют 1 мл раствора гидрокарбоната натрия и 1 мл сульфата железа (II). Наблюдаем образование аскорбината железа фиолетового цвета.</p>

Продолжение таблицы 3

Качественные реакции на кумарины.	
Лактонная проба	В пробирку к 2 мл извлечения налейте 0,5 мл десятипроцентного раствора гидроксида натрия или калия, нагрейте на кипящей бане. В присутствии кумаринов появляется желтое окрашивание.
Качественные реакции на аминокислоты	
Нингидриновая реакция	К испытуемому раствору добавляем щелочной раствор нингидрина. В присутствии аминокислот появляется фиолетовое окрашивание.
Качественные реакции на антраценпроизводные	
С раствором натрия гидроксида	Появляется красное окрашивание
Качественные реакции на алкалоиды	
С реактивом Вагнера-Бушара (раствор йода в растворе калия йодида)	Помутнение раствора

## Результаты

*Таблица 4 результаты качественных реакций*

Биологически активное соединение	Наличие
Флавоноиды	+
Дубильные вещества	+
Полисахариды	+
Сапонины	+
Аскорбиновая кислота	+
Кумарины	+
Аминокислоты	-
Антраценпроизводные	-
Алкалоиды	-

В таблице 4 отражены результаты качественных реакций, которые характеризуют химический состав травы фиалки, произрастающей на территории Катон-Карагайского национального парка.

Исходя из этой таблицы можно сделать вывод, что химический состав данного растения имеет незначительные различия с аналогами из других исследований.

Более подробный вывод можно сделать в конце в части «Выводы».

### **3.2 Метод тонкослойной хроматографии**

С помощью метода тонкой хроматограммы осуществлялась идентификация. Восходящей.

В качестве растворителей использовались:

1. бензол-этилацетат-кислота уксусная (50:50:1);
2. н-бутанол-кислота уксусная-вода (4:1:2);
3. петролейный эфир-ацетон (8:2);
4. бензол-этилацетат (2:1);
5. петролейный эфир- этилацетат (2:1).

Изготовление раствора сравнения (раствор самого рутина). На аналитических весах отмерили 2 г рутина и 1 г кофейной кислота в виде порошка, помещают в мерную колбу, затем доводят метанолом до объема 10 мл. Перемешиваем до полного растворения в метаноле.

Приготовление испытуемого раствора. На аналитических весах отмерить 1 г лекарственного растительного сырья, затем подвергнуть его механическому измельчению до состояния порошкообразной формы. Добавить 10 мл этилового спирта 70% и 10-15 минут держать на водяной бане. После отфильтровать с помощью фильтровальной бумаги, с целью отделить экстракт от крупных частиц.

Далее в камеру помещаем смесь растворителей и закрываем на некоторое время. На пластину со слоем силикагеля наносим раствор стандартный и раствор сравнения. Пластику помещаем в камеру и закрываем. Когда фронт растворителей пройдет расстояние в 13 см, пластину вынимают и сушат. Затем обрабатывают раствором дифенилборной кислоты и рассматривают в УФ-свете, при длине волны 410 нм.



Рисунок 2 - Хроматография с использованием системы растворителей под номером 1 - бензол-этилацетат-кислота уксусная (50:50:1).

На данной хроматограмме видим два четко разделенных пятна, отличающихся по форме. При данной системе растворителей можно сказать, что подвижность рутина стандартного образца и содержания травы фиалки снижается.

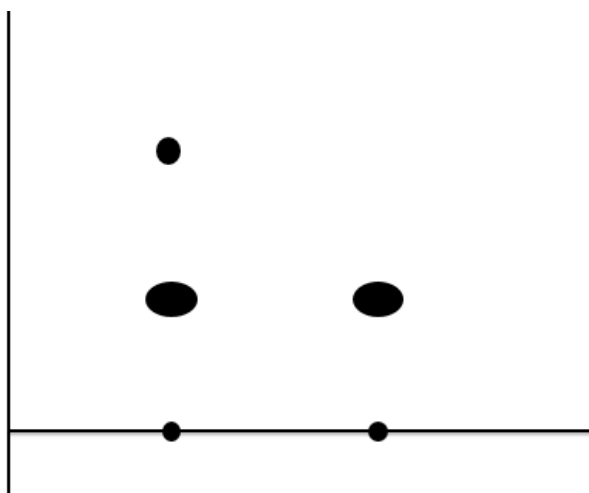


Рисунок 3 - Хроматография с использованием системы растворителей под номером 2 - н-бутанол-кислота уксусная-вода (4:1:2)



На линии, соответствующей стандартному образцу, мы видим четкое жёлтое пятно на линии исследуемого раствора. Светло-зеленое пятно, которое идентифицировали как кофейную кислоту, имеет светло-зелёный цвет.

На хроматографе были выявлены другие виды флавонов, в незначительном количестве, что может свидетельствовать о присутствии других видов флуоресцентных веществ, не имеющих четко выраженной пигментации.

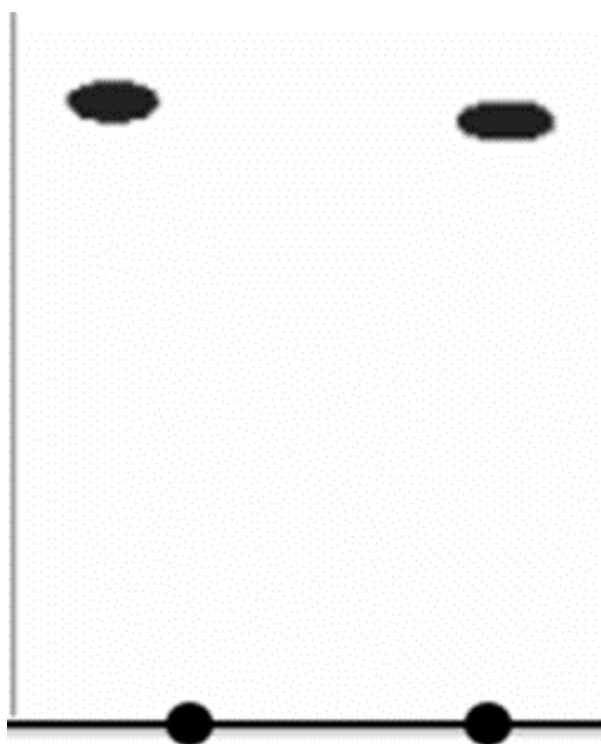


Рисунок 4-Хроматография с использованием системы растворителей под номером 3 петролейный эфир-ацетон (8:2);

При данной системе растворителей данном случае подвижность стандартного образца и раствора сравнения повысилась, но они имеют отличные друг от друга пройденные расстояния от линии старта.

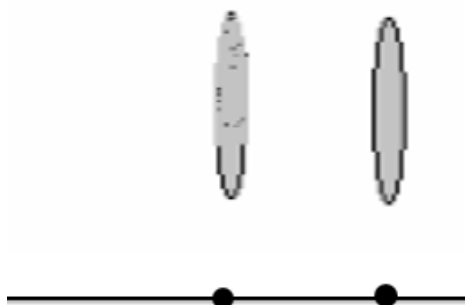


Рисунок 5 - Хроматография с использованием системы растворителей под номером 4- бензол-этилацетат (2:1).

На данной хроматографии можно наблюдать, что четкость разделения пятен и падает.



Рисунок 6 - Хроматография с использованием системы растворителей под номером 5 петролейный эфир- этилацетат (2:1).

При данной системе растворителей можно увидеть, что пятна имеют не симметричную форму отличную друг от друга. Также фронт от линии старта пройдет разный.

Из всех результатов исследования можно сделать вывод, что вышеуказанная фармакопейная методика является наиболее пригодной при системе растворителей под номером 2 (н-бутанол-кислота уксусная-вода (4:1:2)).

### 3.3 УФ-спектрофотометрия

Все флавоноидные агликоны содержат по крайней мере одно ароматическое кольцо и, следовательно, эффективно поглощают УФ-излучение. Поэтому уже несколько десятилетий назад УФ-спектрофотометрия была популярным методом обнаружения и количественного определения флавоноидов.

Приготовленный спиртовой экстракт Фиалки трехцветной разводим растворителем в соотношении 10:100 для получения прозрачного раствора.

Далее полученный раствор помещаем в кювету и наблюдаем за появлением пиков. При заданных длинах волн.

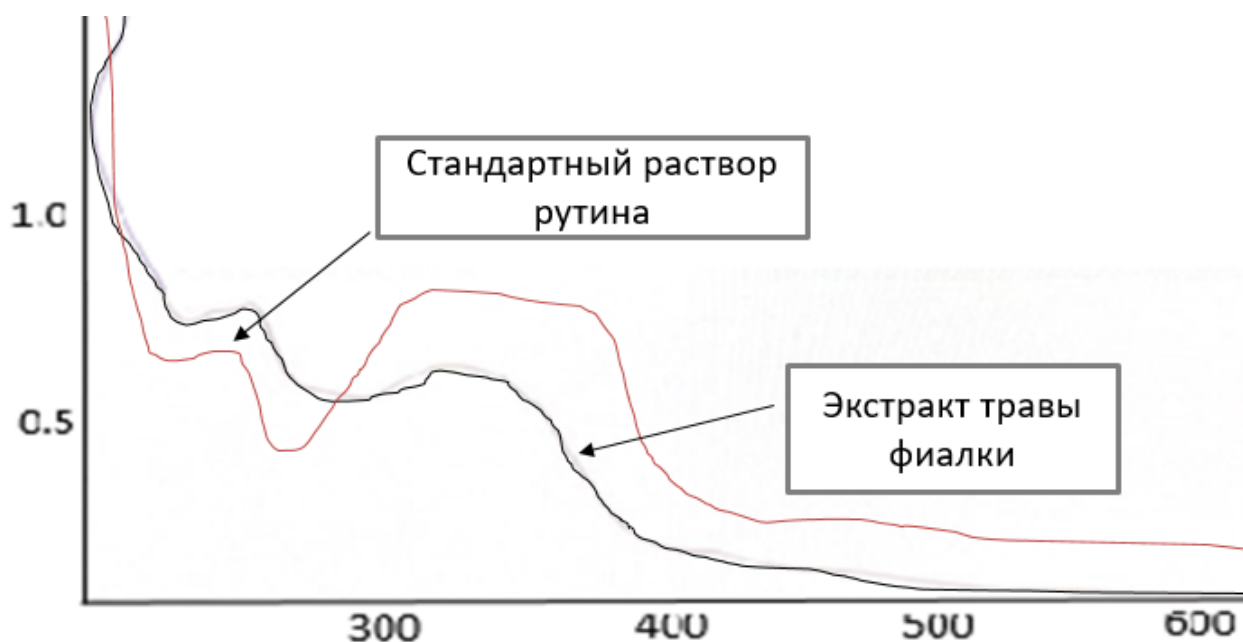


Рисунок 7 - Хроматограмма рутин. Длина волны 200-600нм.

При длине волны, равной 258 нм, вещество обладает двумя максимумами поглощения, что видно на хроматографе.

Количественное определение методом УФ спектрофотометрии.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин определяли по формуле:

$$x = \frac{D_1 * A_{ст} * W_1}{D_{ст} * A_1 * W_{ст}} * 100 \%$$

Где  $D_1$  – оптическая плотность испытуемого раствора

$D_{ст}$  – оптическая плотность стандартного образца

$A_1$  – масса навески травы фиалки

$A_{ст}$  – масса навески стандартного образца

$W_1$  – разведение испытуемого раствора

$W_{ст}$  – разведение раствора сравнения

Результаты:

*Таблица 5 – процентное содержание флавоноидов*

Ном ер	Оптическая плотность испытуемого D1	Процентное содержание %
1	0,63	0,532
2	0,65	0,563
3	0,63	0,544
4	0,61	0,525
5	0,59	0,513
Среднее значение – 0,54		

### 3.4 Метод количественного определения фармакопейным методом

Основной раствор.

0.3 г измельченного в порошок травы фиалки и 40 мл 70 % спирта помещают в колбу вместимостью 200 мл, нагревают на водяной бане при температуре 60 °С в течение 10 мин при частом встряхивании, затем охлаждают и фильтруют с помощью фильтровальной бумаги в мерную колбу вместимостью 100 мл. Остаток переносят обратно в колбу вместимостью 200 мл, прибавляют 40 мл 70 % спирта и повторно нагревают на водяной бане при температуре 60 °С в течение 10 мин при частом встряхивании, охлаждают и фильтруют в ту же мерную колбу. Объем полученного фильтрата доводят 70 % спиртом до 100 мл и фильтруют.

Испытуемый раствор.

5.0 мл основного раствора помещают в круглодонную колбу и упаривают досуха. Остаток растворяют в 8 мл смеси метанол – кислота уксусная ледяная (10:100) и переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл. Круглодонную колбу промывают 3 мл смеси метанол – кислота уксусная ледяная Р (10:100) и переносят в ту же мерную колбу. К содержимому мерной колбы прибавляют 10. мл раствора кислоты борной и кислоты щавелевой в кислоте муравьиной безводной Р и доводят кислотой уксусной безводной Р до объема 25.0 мл.

Компенсационный раствор. 5.0 мл основного раствора помещают в круглодонную колбу и упаривают досуха. Остаток растворяют в 8 мл смеси метанол – кислота уксусная ледяная (10:100) и переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл. Круглодонную колбу промывают 3 мл смеси метанол – кислота уксусная ледяная (10:100) и переносят в ту же мерную колбу. К содержимому мерной колбы прибавляют 10 мл раствора кислоты муравьиной безводной и доводят кислотой уксусной безводной до объема 25.0 мл.

Через 30 мин измеряют оптическую плотность испытуемого раствора при длине волны 405 нм.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в процентах рассчитывают по формуле

$$x = \frac{D * 1.25}{m}$$

D – оптическая плотность испытуемого раствора

m – масса навески сырья

При проведении расчетов было получено значение равное 2,7 %. Что можно принять за процентное содержание суммы флавоноидов в траве Фиалки трехцветной. Данное значение значительно отличается от значения полученного при проведении процентного содержания методов УФ-спектрофотометрией.

Далее при проведении сравнительного анализа мы будем брать результаты спектрофотометрии, поскольку они считаются наиболее точными.

Закон Ламберта-Бугера-Бера. Отражает связь между оптической плотностью и концентрацией. Связь прямо пропорциональная.

Изучалась зависимость плотности оптического спектра от концентрации с помощью УФ -спектроскопии. При одинаковой длине волны измеряли раствор, разбавив его несколько раз, с целью изменения концентрации вещества.

- 1) Концентрация 0,1. 10 г вещества растворили в 100 мл спирта.
- 2) Концентрация 0,25. 25 г вещества растворили в 100 мл спирта.
- 3) Концентрация 0,5. 50г сырья растворили в 100 мл спирта.

Далее нагревали на водяной бане, отфильтровывали с помощью фильтровальной бумаги и измеряли оптическую плотность для каждого разведения.

Результаты:

*Таблица 6 – зависимость оптической плотности от концентрации*

Название	Значения оптической плотности при заданных концентрациях		
	0,1	0,25	0,5
Стандартный образец рутина	0,4202	0,4305	0,4360
Экстракт фиалки	0,4208	0,401	0,450

### 3.5 Сравнительная характеристика

Сравнительная таблица, характеризующая содержание биологически активных веществ в траве фиалке трехцветной, произрастающей на территории Катон-Карагайского национального парка с литературными данными об аналогичных исследованиях.

Таблица 7 – сравнительная характеристика химического состава травы фиалки трехцветной (*viola tricolor*)

БАВ	Катон-Карагайс-кая	Россия	Венгрия	США	Беларусь	Китай
Флавоноиды	+	+	+	+	+	+
Дубильные вещества	-	+	+	+	-	+
Полисахариды	+	+	+	+	+	+
Сапонины	+	-	+	-	-	+
Аскорбиновая кислота	+	+	-	-	+	-
Кумарины	+	+	+	+	+	+
Аминокислоты	-	+	-	+	+	-
Антраценпроизводные	-	-	-	-	-	+
Алкалоиды	-	-	-	-	-	-



Сравнительная характеристика процентного содержания рутина травы фиалки трехцветной, произрастающей на территории Катон-Карагайского национального парка.

Для сравнения брали результаты количественного определения методом УФ-спектрофотометрии, так как эти результаты считаются более достоверными.

*Таблица 8 – сравнительная характеристика процентного содержания флавоноидов в траве фиалки трехцветной*

БАВ	Катон-Карагайская	Россия	Венгрия	США	Беларусь	Китай
Процентное содержание	0,54	3,6	2,8	1,9	3,3	3,5

## ВЫВОДЫ

1. С помощью проведения качественных реакций нам удалось определить качественное содержание травы фиалки трехцветной. Были обнаружены следующие группы веществ: флавоноиды, полисахариды, сапонины, аскорбиновая кислота, кумарины, антраценпроизводные.

2. Методом тонкослойной хроматографии был идентифицирован главный компонент фиалки – рутин.

3. Методом УФ-спектрофотометрии был проведен анализ на процентное содержание флавоноидов в траве фиалки трехцветной.

4. Выполнен сравнительный анализ полученных результаты с литературными данными.

Исходя из сравнительного анализа можно сделать вывод о том, что все ранее изученные аналоги фиалки имеют приблизительно идентичных химический состав. Согласно литературным данным – главными биологически активными веществами в траве фиалки трехцветной являются флавоноиды, в частности рутин. Содержание этих веществ обеспечивает наличие главной фармакологической активности- противовоспалительной и антиоксидантной.

Все виды фиалок трехцветных содержат эти вещества. По результатам многочисленных исследований Фиалка не содержит в наземной части алкалоидов, только в корнях, что делает ее более безопасной в применении. Результаты проведения качественных реакций еще раз это подтвердили.

Процентное содержание флавоноидов в траве Катон-Карагайской фиалки трехцветной в сравнении с другими изученными видами значительно ниже. Можно предположить, что данное явление происходит из-за условий произрастания Фиалки трехцветной. Так как объект исследования был собран с территории Катон-Карагайского национального парка, растение считается дикорастущим. Поскольку именно флавоноиды (рутин) обеспечивают фармакологический эффект травы фиалки трехцветной можно в теории предположить, что противовоспалительная и антиоксидантная активность травы Фиалки трехцветной (*viola tricolor*), произрастающей на территории Катон-Карагайского национального парка будет ниже, чем у других растений этого вида, произрастающих при других условиях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Исследование содержания флавоноидного комплекса травы фиалки в водном извлечении и лекарственных пленках /Блинова О.А., Олешко Г.И., Печерская
2. Л.Г. и др. //Здоровье и образование в XXI веке: Тез. докл. третьей международ.
3. науч.-практич. конф.-М., 2002.-С.318.
4. 17. Блинова, О.А. Исследование кинетических закономерностей высвобождения
5. биологически активных веществ (БАВ) из биорастворимых лекарственных пленок «Пиявит» /Блинова О.А., Лещева Е.Д, Рюмина Т.Е. //Актуальные проблемы
6. медицины и фармации: Материалы итоговой научн. конф. молодых ученых и студ. - Курск, 2002.-С. 31
7. Перспективы использования травы фиалки в виде биологически активной добавки к пище /Блинова О.А., Олешко Г.И., Смирнова М.М и др.
8. Горбунова, Т.А. Атлас лекарственных растений / Т.А. Горбунова - М.: Аргументы и факты, 1995. - 352 с.
9. Горин, А.Г. Получение и фитохимическое исследование полисахаридов из лекарственных растений / А.Г. Горин // Всерос. съезд фармацевтов: тез. докл. - Свердловск, 1975. - С. 313-314.
10. Государственная фармакопея Российской Федерации - 12-е изд. - М.: науч. центр экспертизы средств мед. применения, 2008. - Ч. 1. - 704 с.
11. Государственная фармакопея СССР: в 2 вып. / МЗ СССР - 11-е изд., доп.-М.: Медицина,- 1987-1989.-Т. 1,2.
12. Государственный реестр лекарственных средств. - М., 2000. - 1202 с.

13. Гребнева, Н.Ю. Некоторые фармакологические свойства водных извлечений растительного сбора «Полестелл» для лечения легочных заболеваний / Н.Ю. Гребнева // Раст. ресурсы. - 1999. - Т. 35, вып. 3. - С. 25-34.
14. Гриневич, Ю.А. Хемилюминесцентный метод в иммунологии / Ю.А. Гриневич, В.А. Барабой, В.Э. Орел // Журн. Микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. - 1986. - № 1. - С. 91 — 97.
15. Гром, И.И. Сведения о лекарственных растениях народной медицины Коми АССР / И.И. Гром // Вопросы фармакогнозии. - Л., 1965. - Вып. 3. - С. 199-214.
16. Губанов И.А. Лекарственные растения /И.А. Губанов. - М., 1993. - 272
17. Перспективы использования травы фиалки в виде биологически активной добавки к пище /Блинова О.А., Олешко Г.И., Смирнова М.М и др. //Актуальные
18. проблемы создания препаратов природного происхождения: Материалы VI Международн. съезда. - СПб, 2002.-С.585.
- 19.20. Исследование кинетики высвобождения БАВ из биорастворимых лекарственных
20. пленок с экстрактом травы фиалки /Блинова О.А., Назаренко П.В., Рюмина Т.Е.
21. Актуальные проблемы создания препаратов природного происхождения:
22. Материалы VI Международн. съезда. - СПб, 2002.-С.112.
- Блинова, О.А. Выбор состава мази с экстрактом фиалки /Блинова О.А., Смирнова М.М. //Молодежная наука Прикамья - 2002: Материалы области, науч. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. - Пермь, Блинова, О.А. Исследования по разработке драже с экстрактом фиалки /
23. Смирнова М.М. //Молодежная наука Прикамья - 2002: Материалы
24. области. науч. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. –

25. Выбор оптимальной технологии получения экстракта фиалки сухого /Блинова
26. Смирнова М.М., Олешко Г.И. и др. Шауки о человеке: Материалы IV Международ. конгр. молодых ученых.-Томск, 2003.-С.221
27. Рюмина, Т.Е. Влияние вспомогательных веществ на сорбционные и адгезионные
28. характеристики лекарственных пленок /Рюмина Т.Е., Смирнова М.М., Блинова
29. Актуальные проблемы фармац. науки и образования: итоги и перспективы:
30. Рюмина, Т.Е. Влияние основы и способа введения лекарственного вещества на
31. кинетику высвобождения «Пиявита» из суппозитория /Рюмина Т.Е., Смирнова
32. М.М., Блинова О.А. //Актуальные проблемы фармац. науки и образования: итоги
33. перспективы: Материалы межвуз. профессорско-препод. состава «Вузы и регион»(8-9 декабря 2003 г, г. Пермь).-Пермь, 2003.-С 151-152.
34. Исследование противовоспалительной и ранозаживляющей активности экстракта фиалки сухого /Рудакова И.П., Смирнова М.М., Блинова О.А. и др.
35. //Актуальные проблемы фармац. науки и образования: итоги и перспективы: Материалы межвуз. профессорско-препод. состава «Вузы и регион»(8-9 декабря
36. Токсикологическое изучение фиалки экстракта сухого /Назаренко П.В., Бортникова В.В., Крепкова Л.В., Блинова О.А. и др. //Человек и лекарство: Тез. докл. XI

37. Исследование микроэлементного состава травы фиалки и фиалки экстракта сухого /Смирнова М.М., Блинова О.А., Олешко Г.И. и др. //Рациональное использование лекарств: Российская научно - практическая конференция. - Пермь,
38. Создание и анализ сухого экстракта из травы фиалки /Блинова О.А., Смирнова
39. М.М., Печерская Л.Г. и др. //Выпускник фармвуза: в прошлом, настоящем и будущем: Материалы международн. научно-практич. конф., поев. 85-летию академии.-СПб, 2004.-С.259-261
40. Блинова, О.А. Разработка технологии биорастворимых лекарственных пленок с
41. экстрактом земляники /Блинова О.А., Петухова О.В., Андреева Д.М.У/Человек и
42. лекарство: Тез. докл. XII Росс. нац. конгр.- М., 2005.-С.124.
- 43.
44. Блинова, О.А. Исследование противовоспалительной и ранозаживляющей активности пленок лекарственных с экстрактом фиалки /Блинова О.А., Рудакова
45. И.П., Олешко Г.И.//Фундаментальная наука в интересах развития критических
46. технологий: Тез. конф. Российского фонда фундаментальных исследований с
47. Блинова, О.А. Перспективы использования сухого экстракта шрота цветков ноготков для создания современных лекарственных форм. /Блинова О.А., Андреева Д.М., Олешко Г.И. //Фундаментальная наука в интересах развития критических технологий: Тез. конф. Российского фонда фундаментальных исследований с международным участием.- Владимир, 12-14 сентября 2005.-С, 72.
48. Блинова, О.А. Разработка состава и технологии пленок лекарственных для лечения заболеваний пародонта /Блинова О.А., Марченко С.Д.У/Человек и лекарство:

- 49.Создание новых лекарственных препаратов из травы фиалки /Блинова
- 50.Смирнова М.М., Олешко Г.И. и др. //Современные принципы и технологии разработки лекарственных средств: Материалы научно-практич. конф.
- 51.. Разработка состава и фитохимическое исследование сбора противовоспалительного, ранзаживляющего и антимикробного действия /Каржавина О.О., Блинова
- 52.О.А., Седова А.Б. и др. //Вестник СНО Пермской государственной фармацевтической академии.-Пермь, 2006.-№1.-С. 97.
- 53.Бубенчиков Р.А. Фитохимическое и фармакологическое
- 54.изучение растений рода фиалка: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук – Купавна, 2002. – 23 с.
- 55.Бубенчиков Р.А., Дроздова И.Л. Флавоноиды фиалки трехцветной // Фармация. – 2004. – №2. – С.11-12.
- 56.Забазная Е.И. Полисахариды *Viola tricolor* // Химия
- 57.природных соединений. – 1985. – №1. – С.116.
58. Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Пономарева С.М. и др.
- 59.Почему растения лечат. – М.: Наука, 1989. – 256 с.
60. Мартынов А.М., Собенин А.М. Фенольные соединения и аминокислоты травы фиалки Лангсдорфа // Вопросы
- 61.биологической, медицинской и фармацевтической химии. –
- 62.Мартынов А.М., Даргаева Т.Д. Фенольные соединения и водорастворимые полисахариды фиалки Патрэна //

63. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2009. – №7. –
64. Мартынов А.М., Чупарина Е.В. Содержание и состав полисахаридных комплексов, макро- и микроэлементов
65. *Viola uniora* (Violaceae) // Растительные ресурсы. – 2009. –
66. Мартынов А.М., Чупарина Е.В., Даргаева Т.Д., Сайбель
67. О.Л. Изучение фенольных соединений и элементного состава фиалки двухцветковой (*Viola bi>ora* L.), произрастающей в Сибири
68. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. –
69. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – 15-е
70. Палов М. Энциклопедия лекарственных растений. –
71. Пер. с немец. – М.: Мир, 1998. – 467 с.
72. Пат. 2149009 Российская Федерация. Средство для лечения трофических язв // О.Н. Гаврилин (РФ). – N
73. Радзинский В.Е. Лекарственные растения в акушерстве и гинекологии. – М.: Эксмо, 2008. – 320 с.
74. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав и использование. Семейства *Raeoniaceae*
75. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав и использование. – Ч. II. Дополнение к 1-7 т. – СПб., 1996. – С.157-
76. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитофармакология. – М.: МИА. 2000. – 976 с.
77. Флора Сибири: Определитель / Под ред. Г.А. Пешковой.
78. Новосибирск: Наука, 1996. – Т. 10. – С.82-101.



79. Флора СССР. Сем. *Violaceae*. М. – Л.: Изд. АН СССР, 1934-1964. – Т. XV. 1949. – С.350-480.
81. Carnat A.-P., Carnat A., Fraisse D., et al. Violarvensin, a
82. New Flavone Di-C-glycoside from *Viola arvensis*. // *J. Nat. Prod.* 1998. – Vol. 61. №2. – P.272-274.
83. Chen B., Colgrave M.L., Wang C., Craik D.J. Cycloviolacin H4, a Hydrophobic Cyclotide from *Viola hederaceae* // *J. Nat. Prod.* – 2006. – Vol. 69. №1. – P.23-28.
84. Claeson P., Goransson U., Johansson S., et al. Fractionation
85. Protocol for the Isolation of Polypeptides from Plant Biomass. *J. Nat. Prod.* – 1998. – Vol. 61. №1. – P.77-81.
86. Gao H. Immunostimulating polysaccharides from Chinese medicinal herbs: *Panax notoginseng* and *Viola yedoensis* // *Chemical Abstracts.* – 1996. – Vol. 125. №7. – N
87. Goransson U., Luijendijk T., Johansson S., et al. Seven Novel Macrocyclic Polypeptides from *Viola arvensis* // *J. Nat. Prod.* –
88. Hiller K., Krausch H-D. *Heilpflanzen und Drogen.* – Leipzig, 1990. – 368 s.
89. Schoepke H.A., Krause R., Otto A.H. Compounds with
90. hemolytic activity from *Viola tricolor* and *Viola arvensis* // *Sci. Pharm.* – 1993. – Vol. 61. №2. – S.145-153.
92. Svargard E., Burman R., Gunasekera S., et al. Mechanism of Action of Cytotoxic Cyclotides: Cycloviolacin O2 Disrupts
93. Lipid Membranes // *J. Nat. Prod.* – 2007. – Vol. 70. №4. – P.643-94.647.

95. Svargard E., Goransson U., Hocaoglu Z., et al. Cytotoxic Cyclotides from Viola // J. Nat. Prod. – 2004. – Vol. 67. №2. –
96. Шилина Т.С., Ермакова В.А., Самылина И.А. и др. Разработка технологии получения сухого экстракта из грудного сбора №3 и исследование его фенольного комплекса // Вестник ВГУ. Сер. Химия. Биология. Фармация. 2004. № 2
97. Сумина Е.Г. Организованные наносистемы в тонкослойной хроматографии // Сорбц. и хроматогр. процессы. 2010. Т. 10. Вып. 1. С. 150-160.
98. Armstrong D.W., Terril R.Q. Thin layer chromatographic separation of pesticides, decachlorobiphenyl and nucleosides with micellar solutions // Anal. Chem.
99. Cyclodextrins via Planar Chromatography // J. Amer. Chem. Soc. 1983. V.
100. Shtykov S.N, Sumina E.G., Smushkina E.V., Tyurina N.V. Thin layer chromatography of fluoresceine derivatives on direct and reversed stationary phases with
101. aqueous micellar solutions // J. Planar Chromatogr. 1999. V. 12. № 2. P. 129-134.
102. Shtykov S.N, Sumina E.G., Tyurina N.V. Micellar mobile phases in TLC separation of some transition metal ions and their 1,3-diketonates // J. Planar Chromatogr. 2000. V.
103. Штыков С.Н., Сумина Е.Г., Паршина Е.В., Лопухова С.С. Применение мицеллярных подвижных фаз для разделения производных флуоресцеина методом ТСХ // Журн. аналит. химии. 1995. Т. 50. № 7. С. 747-751.
104. Сумина Е.Г., Штыков С.Н., Тюрин Н.В. Гидрофобная ТСХ фенолкарбоновых кислот трифенилметанового ряда в мицеллах ПАВ // Изв. вузов. Химия и хим. технол. 2001. Т. 44. № 4. С. 10-13.

105. Сумина Е.Г., Штыков С.Н., Тюрина Н.В. Мицеллярная тонкослойная хроматография. Физико-химические особенности метода // Журн. физ. химии. 2002.

106. Штыков С.Н., Сумина Е.Г., Тюрина Н.В. Мицеллярная тонкослойная хроматография: особенности и аналитические возможности //

107. Armstrong D.W., Nome F. Partitioning behavior of solutes eluted with micellar mobile phases in liquid chromatography // Anal. Chem.

108. Berthod A., Garcia-Alvarez-Coque C. Micellar Liquid Chromatography. – Marcell

Штыков С.Н., Сумина Е.Г., Тюрина Н.В. Расчет коэффициентов межфазного распределения органических реагентов в мицеллярной ТСХ // Журн. аналит. химии.

109. Сумина Е.Г., Штыков С.Н., Тюрина Н.В. Поверхностно-активные вещества в тонкослойной хроматографии: обзор // Журн. аналит. химии. 2003.

110. Гейсс Ф. Основы тонкослойной хроматографии (планарная хроматография).

111. Штыков С.Н. Организованные среды – стратегия, основанная на принципах биоподобия в аналитической химии // Вісник Харків. Нац. Унів. (

112. Штыков С.Н. Поверхностно-активные вещества в анализе. Основные достижения и тенденции развития // Журн. аналит. химии. 2000. Т.

113. Штыков С.Н. Химический анализ в нанореакторах: основные понятия и применение // Журн. аналит. химии 2002. Т. 57. № 10. С.1018-1028

114. R. Amenta et al Traditional medicine as a source of new therapeutic agents against psoriasis Fitoterapia

115. M.L. Colgrave et al. Peptide quantification by matrix-assisted laser desorption ionisation time-of-flight mass spectrometry: investigations of the cyclotide kalata B1 in biological fluids

116, A.M. De Mattos et al. Nephrotoxicity of immunosuppressive drugs: long-term consequences and challenges for the future

117.E.A. Goun et al. Anticancer and antithrombin activity of Russian plants

118. C.W. Gruber et al.

A novel plant protein-disulfide isomerase involved in the oxidative folding of cystine knot defense proteins







