

## Биологические науки

УДК 598.26

ББК 28 Г (2)

### Содержание биологически активных соединений в природных популяциях *HYPERICUM L.* произрастающих в РТ

**Хакимова Диана Наилевна,**

магистрант естественно-географического факультета, Геоэкология и химия окружающей среды, 2 курс, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Артемьева Елена Александровна,**

доктор биологических наук, профессор кафедры географии и экологии, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Выявление наличие биологически активных соединений в траве зверобоя продырявленного. Определяется количественное содержание флавоноидов в растительном сырье *Hypericum perforatum L.* Проводиться сравнительный анализ содержания биологически активных соединений в растениях зверобоя продырявленного, произрастающих в растительных сообществах лесостепной зоны Республики Татарстан.

**Ключевые слова:** зверобой продырявленный, ЛС, БАС, флавоноиды, Буинский, Тетюшский и Дрожжановский районы.

**The content of biologically active compounds in natural populations of *HYPERICUM L.* growing in the Republic of Tatarstan**

**Khakimova Diana N.,**

Master student of Faculty of Natural Geography, Geoecology and Environmental Chemistry, 2nd year, Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

**Artyomieva Elena A.,**

Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Geography and Ecology, Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

**Annotation.** Identification of the presence of biologically active compounds in the herb of St. John's wort perforated. The quantitative content of flavonoids in the plant material *Hypericum perforatum* L. is determined. A comparative analysis of the content of biologically active compounds in perforated St. John's wort plants growing in plant communities of the forest-steppe zone of the Republic of Tatarstan is carried out.

**Key words:** St. John's wort perforated, drugs, ALS, flavonoids, Buinsky, Tetyushsky and Drozhzhanovsky districts.

### **Введение**

Зверобой продырявленный является широко распространенным растением, который используется как в народной, так и официальной медицине. В Татарстане растет во всех районах республики. Изучаемое растение является перспективным источником биологически активных соединений (БАС), которые в свою очередь представлены как первичными, так и вторичными метаболитами.

Основными действующими соединениями считаются фенольные соединения – флавоноиды и антраценпроизводные. Этот интерес связан с тем обстоятельством, что биофлавоноиды обуславливают антиоксидантные, гепатопротекторные, ангиопротекторные, желчегонные,

нейротропные и другие важнейшие фармакологические свойства фармакопейных видов зверобоя.

**Цель работы:** фитохимический анализ *Hypericum perforatum* L. как перспективный сырьевой источник фенольных соединений в зависимости от эколого-фитоценологических условий.

### **Объекты исследований**

Объектом исследований является зверобой продырявленный, собранный в июле 2017 года в фазу цветения. Растительное сырье заготавливали в лесостепной зоне Буинского, Тетюшского и Дрожжановского районах РТ, которые характеризовались различными почвенными характеристиками и климатическими особенностями.

### **Методика качественного анализа травы *Hypericum perforatum* L.**

Методами качественного анализа устанавливают присутствие в растениях флавоноидов (свободных агликонов и гликозидов) производных флавонола, флавонола, катехинов, халконов.

### **Качественное определение флавоноидов**

1,0 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 30 мл 70% спирта. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 10-15 мин. Полученное извлечение охлаждают и фильтруют через бумажный фильтр.

### **Цианидиновая проба (проба *Chinoda*)**

В 2 пробирки (одна контрольная) наливают по 1 мл извлечения. В одну из пробирок добавляют щепотку магниевой или цинковой пыли. В каждую из пробирок затем добавляют несколько капель концентрированной HCl. Примечание. Для ускорения реакции и усиления окраски рекомендуется подогреть реакционную смесь ( 2-3 мин) на кипящей водяной бане.

### **Проба Брианта**

Проводиться при положительной цианидиновой реакции и является ее модификацией.

В пробирку, где проводилась проба Шинода, добавляют равный объем октанола (или бутанола), разбавляют водой до разделения слоев и встряхивают.

### **Реакция с ацетатом свинца средним**

К 1 мл извлечения добавляют 3-5 капель 1% раствора ацетата свинца среднего.

### **Реакция с хлоридом железа (III)**

К 1 мл извлечения добавляют 2-3 капли 5% раствора хлорида алюминия в 95% спирте.

### **Реакция с раствором аммиака**

К 1 мл извлечения добавляют 3-5 капель раствора аммиака.

### **Реакция с раствором ванилина**

К 1 мл извлечения добавляют 3-5 капель свежеприготовленного 1% раствора ванилина в концентрированной соляной кислоте.

### **Методика количественного анализа травы *Hypericum perforatum* L.**

Суммарное содержание флавоноидов определяют спектрофотометрическим методом [Правдивцева, Куркин, 2008; Правдивцева, 2011].

### **Методика количественного определения суммы флавоноидов**

Образец травы зверобоя измельчают и просеивают сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 1 г сырья (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 50 мл 70% этилового спирта. Колбу присоединяют к обратному

холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане (умеренное кипение) в течение 90 мин. Затем восполняют недостающий экстрагент до первоначального объема 70% спиртом. Извлечение профильтровывают через рыхлый комочек ваты и остужают до комнатной температуры.

Испытуемый раствор для анализа флавоноидов готовят следующим образом: 1 мл полученного извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 2 мл 3% спиртового раствора алюминия хлорида и доводят объем раствора до метки 95% этиловым спиртом (испытуемый раствор А). Раствор сравнения готовят следующим образом: 1 мл извлечения из травы помещают в мерную колбу на 50 мл, доводят объем раствора до метки 95% этиловым спиртом (раствор сравнения А).

Параллельно готовят раствор ГСО рутина. Около 0,025 г (точная навеска) рутина (ФС 42-2508-87) помещают в мерную колбу на 50 мл, растворяют в 30 мл 70% этилового спирта при нагревании на водяной бане. После растворения содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры и доводят объем раствора 70% этиловым спиртом до метки (раствор А рутина). 1 мл раствора А рутина помещают в мерную колбу на 25 мл, прибавляют 1 мл 3% спиртового раствора алюминия хлорида и доводят объем раствора 95% спиртом до метки (испытуемый раствор Б рутина). В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл раствора А рутина, помещенного в мерную колбу на 25 мл, и доведенный 95% спиртом до метки (раствор Б рутина).

Измерение оптической плотности проводят при длине волны 412 нм через 40 мин после приготовления всех растворов. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \times m_0 \times 50 \times 50 \times 1 \times 100 \times 100}{D_0 \times m \times 1 \times 50 \times 25 \times (100 - W)}$$

где  $D$  – оптическая плотность испытуемого раствора;  $D_0$  – оптическая плотность раствора ГСО рутина;  $m_0$  – масса ГСО рутина, в граммах;  $m$  – масса сырья, в граммах;  $W$  – потеря в массе при высушивании, в процентах.

### Результаты и обсуждения

В ходе исследований качественными анализами было показано присутствие флавоноидов во всех изучаемых образцах зверобоя продырявленного. Были обнаружены антоцианиды, антоциановые пигменты, халконы, ауруны, гликозиды, флавоны, катехины, флавононы и 1,6 и 1,8 диоксипроизводные

В экстрактах полученных из зверобоя продырявленного произрастающего в Буинском, Тетюшском и Дрожжановском районах наблюдается наличие антоциановых пигментов, халконов или аурунов.

Цианидиновая реакция по Брианту была характерна только для экстрактов полученных из растений произрастающих в Буинском районе, которая определяла гликозидную природу исследуемого вещества

Образование окраски экстракта от зеленой до коричневой, показывает на присутствие флавоноидов и флавононов в растениях собранных в Буинском районе.

Катехины были обнаружены в экстрактах зверобоя продырявленного, собранного в Буинском и Тетюшском районах РТ.

Для проведения количественного определения биологически активных веществ спектрофотометрическим методом были сняты спектры поглощения растворов извлечения из сырья, предварительно определенной длины волны ( $\lambda_{max}$ ) с максимальным значением оптической плотности

исследуемого раствора. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в траве зверобоя продырявленного, лежит в пределах 0,76-19,96%. В траве зверобоя продырявленного, собранного в Тетюшском районе содержится флавоноидов: в цветках – 3,54%, листьях – 18,84%, траве – 18,43%, стеблях – 3,54% (рисунок 1).

В растениях, произрастающих в Буинском районе содержание флавоноидов намного больше, чем в растениях собранных в Тетюшском районе. Содержание флавоноидов в цветках составляет 16,64%, листьях – 17,15%, траве – 18,94% (рисунок 2).

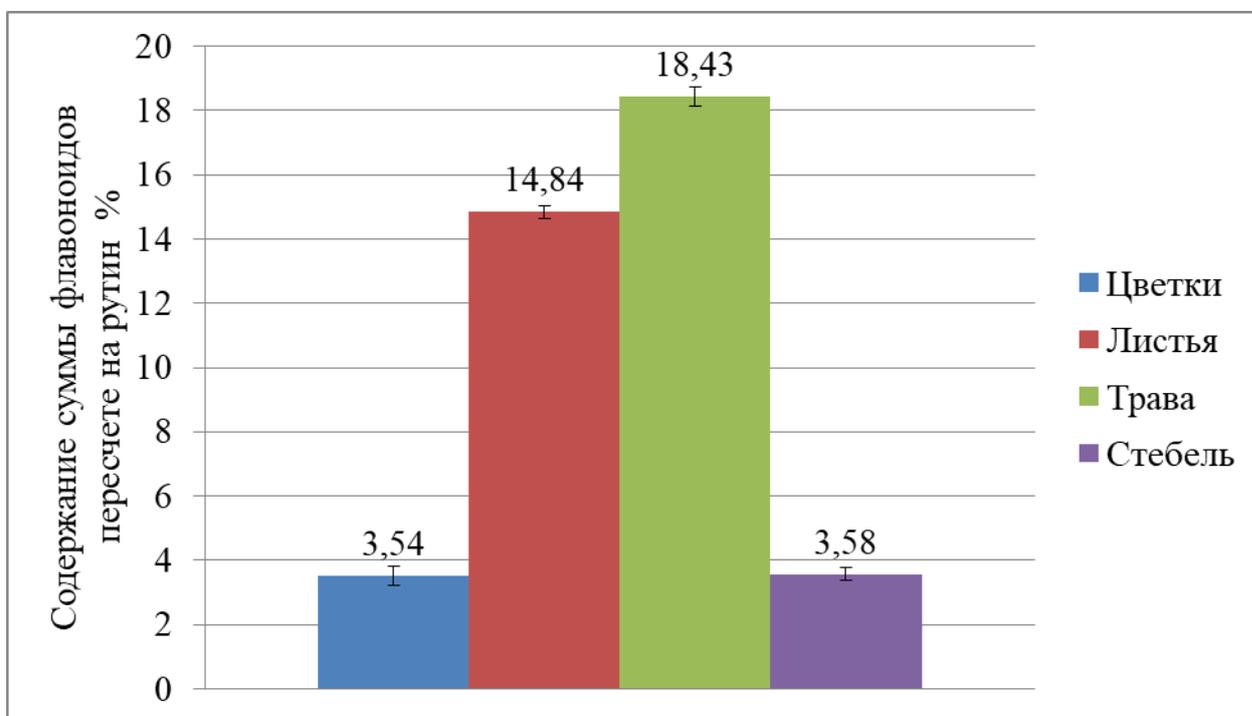


Рисунок 1 – Количественное содержание флавоноидов в растениях

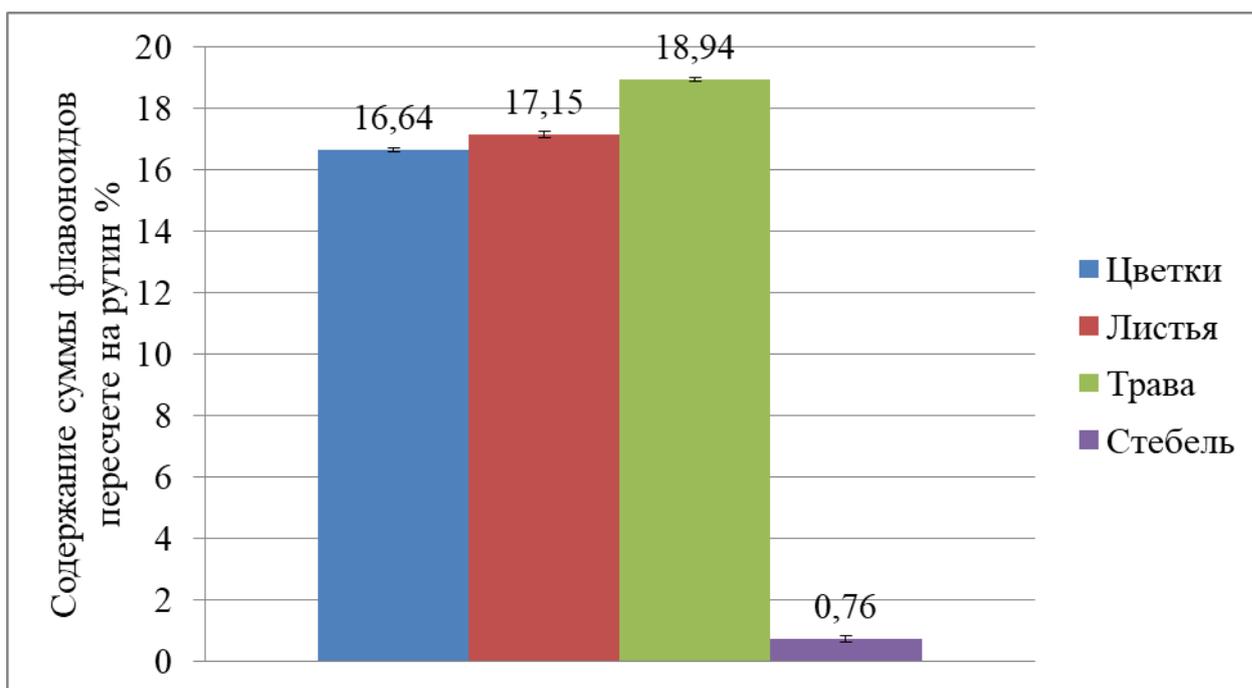


Рисунок 2 – Количественное содержание флавоноидов в растениях *Hypericum perforatum* L. произрастающих в Буинском районе

Содержание флавоноидов в разных частях зверобоя продырявленного собранных в Дрожжановском и Буинском районах примерно одинаковые. В цветках – 18,17%, листьях – 17,15%, траве – 19,96: стеблях – 3,84% (рисунок 3).

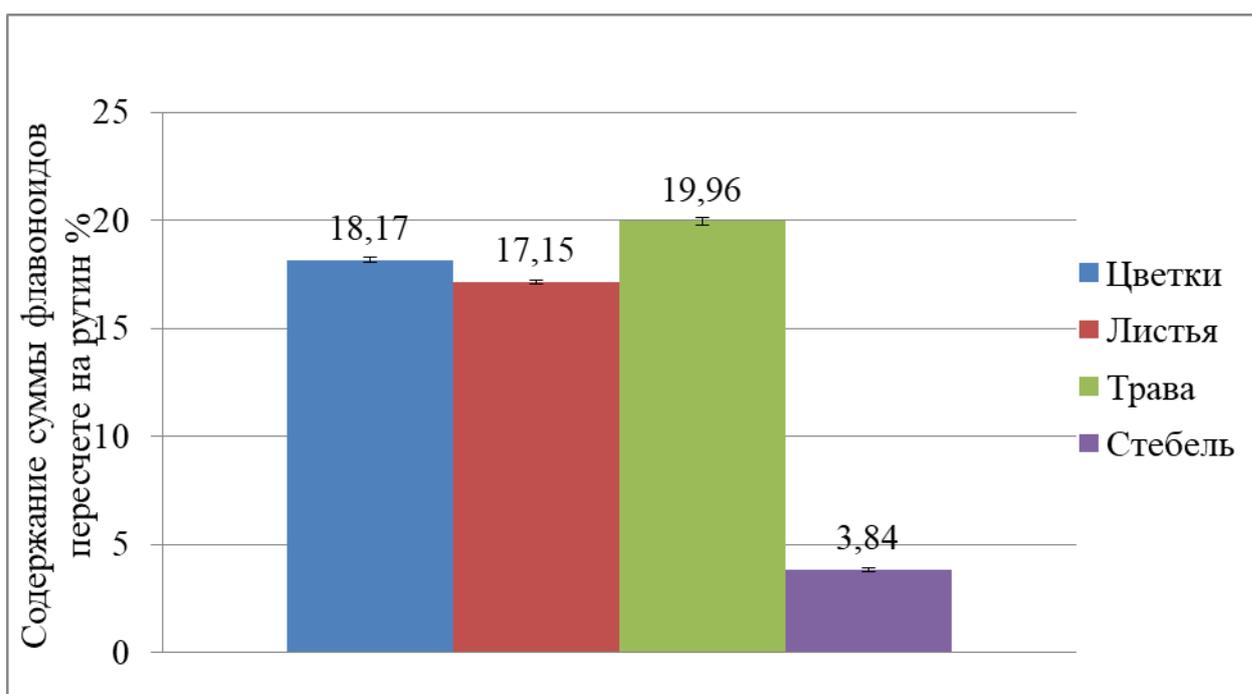


Рисунок 3 – Количественное содержание флавоноидов в растениях

*Hypericum perforatum* L произрастающих в Дрожжановском районе

Таким образом, в качестве лекарственного растительного сырья рекомендуется использовать цветки и листья, так как в них содержится наибольшее количество биологически активных соединений.

Сравнительный анализ содержания флавоноидов показал, что наибольшее количество было обнаружено в цветках и листьях зверобоя продырявленного, произрастающего в Буинском и Дрожжановском районах что вероятно связано с условиями обитания и климатическими особенностями (рисунок 4)

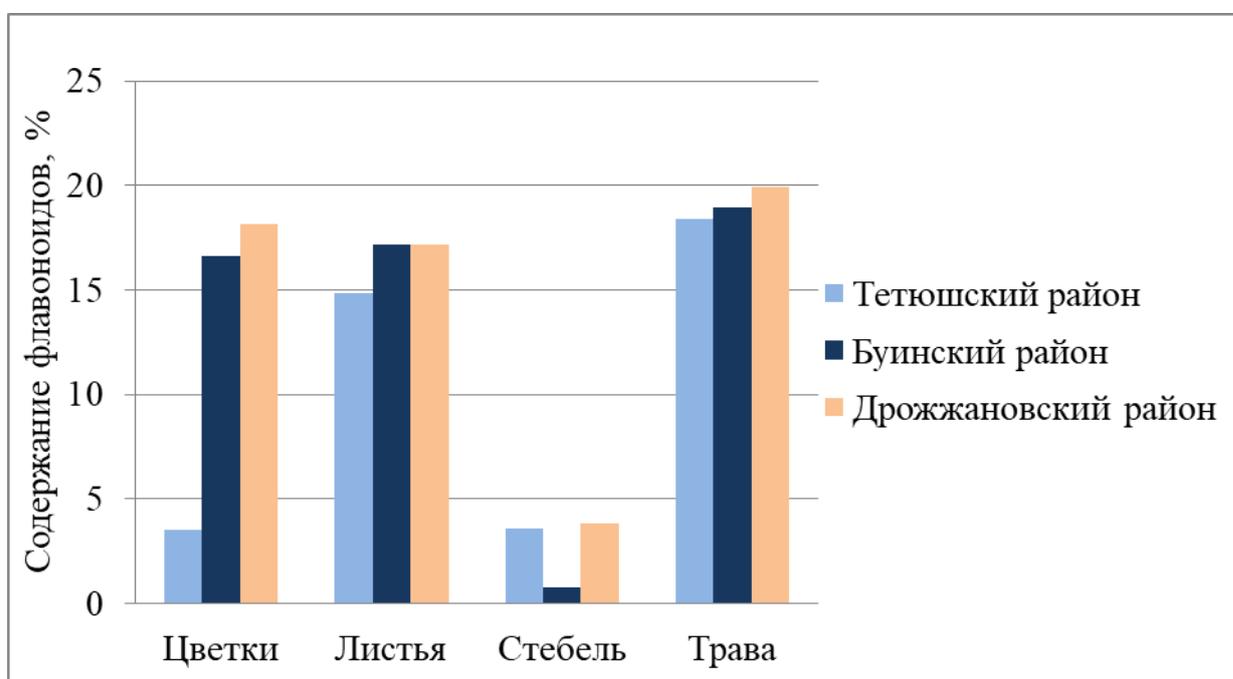


Рисунок 4 – Количественное содержание флавоноидов в растениях *Hypericum perforatum* L.

## Заключение

1. Качественный анализ сырья показал, что в исследуемом объекте травы зверобоя продырявленного произрастающего в районах лесостепной зоны Республики Татарстан присутствуют группы фенольных соединений: флавоноиды: антоцианиды, антоциановые пигменты, халконы, ауруны, гликозиды, флавоны, катехины, флавононы.

2. В количественном содержании суммы флавоноидов в пересчете на рутин в растительном сырье зверобоя продырявленного сохранялась тенденция уменьшения в ряду цветки – листья – стебли.

3. Сравнительный анализ содержания биологически активных соединений в *Hypericum perforatum* L., произрастающего в разных растительных сообществах лесостепной зоны Республики Татарстан показал, высокое содержание флавоноидов в растениях собранных на лугах Буинского и Дрожжановского районов имеющий сходный рельеф, климатические условия чем в растениях произрастающих на лугах Тетюшского района, который находится в горной местности и имеет высокую влажность.

## Список использованных источников

1. Баяндина, И.И. Экологические условия и накопление фенольных соединений в лекарственных растениях [Текст] / И.И. Баяндина, Ю.В. Загурская // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы I Международной научной конференции, Новосибирск, 21-22 мая 2013 г. – С.130-136.

2. Гарифзянов, А.Р. Фенольные соединения и устойчивость древесных растений к промышленному загрязнению [Текст] / А.Р.

Гарифзянов // Материалы VII международного симпозиума по фенольным соединениям, Москва, 19-23 октября 2009 г. – С. 67-68.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации [Текст] – М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2010. – 600 с. – ISBN: 9785-9901447-1-2.

4. Еленевский, А.Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений [Текст] / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – М.: Академия, 2004. – 432 с. – ISBN 5-7695-1712-3.

5. Запрометов, М.Н. Основы биохимии фенольных соединений [Текст] / М.Н. Запрометов. – М.: Высшая школа, 1974. – 275 с.