

**Материалы и методы.** Исследования проводились на территории, примыкающей к ОАО «Гомельский химический завод» с использованием биоиндикаторов. Открытое акционерное общество «Гомельский химический завод» – ведущее предприятие нефтехимической отрасли нашей страны, выпускающее фосфорсодержащие минеральные удобрения, завод также специализируется на выпуске комплексных фосфорсодержащих удобрений, а также продукции неорганического синтеза. На предприятии налажено производство серной кислоты, фосфорной кислоты, минеральных удобрений, фтористых солей, сульфата натрия и др. Основные «грязные» вещества, попадающие в атмосферу – это диоксид серы, серная кислота, диоксид азота и оксид углерода. Разрешенный выброс их составляет 2,4 тыс. т в год, но фактический составляет 1,6 тыс. т (за 2011 г.) и ежегодно снижается. Снижение выбросов происходит в результате увеличения мероприятий, направленных на охрану атмосферного воздуха. Суммарные выбросы от стационарных источников Гомельской области в 2014 г. составили 101, 6 тыс. тонн, а уже в 2019 г- 87, 1 тыс. тонн. Снижение выбросов составляет 7, 9 % [1].

Так как ОАО «Гомельский химический завод» относится к стационарным источникам загрязнения атмосферного воздуха, проводили исследования близ этого предприятия с использованием в качестве биоиндикатора сосны обыкновенной *Pinus sylvestris L.*, так как данный представитель флоры очень чувствителен к изменению состояния воздуха, практически как представители лишайников, что дает возможность использовать сосну в качестве тест-объекта.

Сбор полевого материала был произведен в период с 1 по 20 июля 2020 г.. Данный метод исследований основан на зависимости степени повреждения хвои сосны обыкновенной от уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Нами были отобраны сосны высотой 1–1,5 м на открытой местности. Показатель вытоптанности на всех трех участках произрастания сосны составил 2 балла (вытоптаны тропы).

**Результаты и их обсуждение.** Всего было собрано 30 хвоинок с каждой точки наблюдения. Затем были выполнены подсчеты хвоинок с пятнами, некрозами и усыханиями.

По результатам исследования хвои сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* средняя длина хвои заметно снижается, достигая в некоторых точках исследования 38 мм (при норме 36-58 мм). Так же можно отметить, что ширина хвои – менее 1 мм. Процент хвоинок с пятнами, которые являются некрозами, составил 53, 3 %.

**Закключение.** Данные исследований подтверждают то, что растения, а в частности хвойные растения, остро реагируют на изменение состояния окружающей среды. Поэтому сосна обыкновенная может использоваться в исследованиях для оценки состояния атмосферного воздуха территорий, подверженных антропогенному воздействию.

1. Состояние природной среды Беларуси: ежегодное информационно-аналитическое издание / Р.В. Михалевич, В.М. Бурак, С.А. Дубенок, О.Н. Михан, Е.А. Ботян, О.Л. Захарова, Е.В. Баутрель, Н.В. Макаревич, Под общей редакцией к.г.н., доц. М.А. Ересько. – Минск : РУП «Бел НИЦ «Экология», 2020. – 101 с.

## СОДЕРЖАНИЕ БИОФЛАВОНОИДОВ В СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТАХ СНЫТИ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Прошко Ю.Э., Джанаров Д.П.,*

*магистрант, студент 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Толкачева Т.А., канд. биол. наук, доцент

В последнее время значительно повысился интерес к исследованию процессов свободно-радикального окисления, и как следствие веществам способным влиять на интенсивность этих процессов. Важная роль в регуляции окислительного стресса принадлежит биофлавоноидам, содержащимся в растениях. Эти вещества относятся к витаминоподобным соединениям, их так же называют веществами с Р-витаминной активностью. Механизмы действия биофлавоноидов различны: они могут действовать как ловушка для образовавшихся свободных радикалов; подавлять образование свободных радикалов за счет непосредственного предотвращения протекания какого-либо процесса или реакции в организме (ингибирование ферментов), способствуют выведению токсических веществ (особенно тяжелых металлов) [1, 2].

Цель – определить количественное содержание рутина, кемпферола и кверцетина в листьях сныти обыкновенной.

**Материал и методы.** В качестве объектов исследования использовали листья сныти обыкновенной, собранные в период цветения 2020 года на территории Витебской области. Определение биофлавоноидов проводили по общепринятой методике [3, 4].

**Результаты и их обсуждение.** Биологическая роль биофлавоноидов заключается в их участии в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в растениях. Они выполняют защитные функции, предохраняя растения от различных неблагоприятных воздействий окружающей среды. Содержание биофлавоноидов в листьях сныти представлено в таблице. Воздействие на организм того или иного биофлавоноида определяется не только его количеством в используемом продукте, но и степенью его активности [2].

Таблица – Количественное содержание биофлавоноидов в спиртовых экстрактах из листьев *A. polagraria* [25%; 75%]

Соединение	Районы сбора		
	Браславский район	Витебский район	Глубокский район
Кверцетин	6,72 [5,44-7,02] $U_{Эмп} = 1; {}^2p < 0,05$	8,09 [7,82-8,28] $U_{Эмп} = 16; {}^1p < 0,05$ $U_{Эмп} = 7; {}^3p < 0,05$	7,14 [6,43-7,57] $U_{Эмп} = 2; {}^3p < 0,05$
Кемпферол	5,16 [4,35-7,36] $U_{Эмп} = 0; {}^1p < 0,05$ $U_{Эмп} = 0; {}^2p < 0,05$ $U_{Эмп} = 16; {}^2p < 0,05$	9,01 [8,84-9,21] $U_{Эмп} = 6; {}^1p < 0,05$ $U_{Эмп} = 0; {}^3p < 0,05$	7,30 [6,96-7,62] $U_{Эмп} = 21,5; {}^3p < 0,05$
Рутин	39,92 [39,42-40,65] $U_{Эмп} = 0; {}^1p < 0,05$ $U_{Эмп} = 0; {}^2p < 0,05$	33,44 [32,68-34,45] $U_{Эмп} = 10; {}^1p < 0,05$ $U_{Эмп} = 10; {}^3p < 0,05$	29,63 [27,92-30,06]

Примечание:  ${}^1p < 0,05$  по сравнению с Глубокским районом,  ${}^2p < 0,05$  по сравнению с Витебским районом,  ${}^3p < 0,05$  по сравнению с фазой плодоношения; при  $p < 0,05$   $U_{Кр} = 27$ .

Статистически значимые отличия в содержании кверцетина в листьях сныти обыкновенной выявлены в период цветения между сырьем из Витебского района и Глубокского района, Браславского района и Витебского района. Статистически значимые отличия в содержании кемпферола в листьях сныти обыкновенной выявлены в период цветения между сырьем из Браславского и Глубокского района, Витебского и Глубокского района, Браславского и Витебского района. Статистически значимые отличия в содержании рутина в листьях сныти обыкновенной выявлены в период цветения между сырьем из Браславского и Глубокского района, Витебского и Глубокского районов, Браславского и Витебского районов.

Содержание кверцетина в листьях *A. podagraria* в период цветения самое высокое в сырье Витебского района, что в 1,2 больше, чем в сырье Браславского района и 1,1 раза, чем в сырье Глубокского района. Содержание кемпферола в листьях *A. podagraria* в период цветения самое высокое в сырье Витебского района, что в 1,7 раза выше, чем в сырье Браславского района и в 1,1 раза выше, чем в сырье Глубокского района. Содержание рутина в листьях *A. podagraria* в период цветения самое высокое в сырье Браславского района, что в 1,2 раза выше, чем в сырье из Витебского района и в 1,3 раза, чем в сырье Глубокского района.

**Заключение.** Биофлавоноиды обеспечивают эффективную защиту эластина и коллагена (белка соединительной ткани кожного покрова) от разрушительного воздействия свободных радикалов, усиливают переплетение волокон коллагена с цепью эластина. Эти соединения уменьшают хрупкость сосудов (в т.ч. и глазных капилляров), это позволяет использовать их для успешной профилактики и лечения диабетической ретинопатии. Биофлавоноиды улучшают кровоснабжение и обмен веществ в центральной нервной системе, что ускоряет процессы восстановления функций после повреждения центральной нервной системы, улучшает память, зрение, слух.

Благодаря высокому содержанию биофлавоноидов в листьях сныти, они могут применяться в свежем виде в пищу и при создании косметических средств для проблемной кожи.

1. Антиоксидантные свойства культурных растений Калининградской области: монография / Г.Н. Чупахина, П.В. Масленников, Л.Н. Скрыпник, Н.Ю. Чупахина, П.В. Федурев. — Калининград : Изд-во БФУ им. И. Канта, 2016. — 145 с.
2. Кретович, В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович. — М.: Высшая школа, 2000. — 445 с.
3. Музыкакина, Р.А. Качественный и количественный анализ основных групп бав в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах / Р.А. Музыкакина, Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов; Алматы: Қазақуниверситеті, 2004. — 288 с.
4. Филиппова, Г.Г. Биохимия растений: метод рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самост. работы студентов / Г.Г. Филиппова, И.И. Смолич. — Мн.: БГУ, 2004. — 60 с.

## СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛИСТЯХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ ОРШАНСКОГО РАЙОНА

*Прошко Ю.Э., Карний К.А.,  
магистрант, студентка 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Толкачева Т.А., канд. биол. наук, доцент

Территория Белорусского Поозерья обладает уникальными природными, географическими и климатическими условиями, что позволяет активно использовать ее для развития сельскохозяйственной промышленности, туризма, энергетического комплекса.

В настоящее время активно ведется изучение лекарственных растений. Исследования направлены на установление строения биологически активных веществ и разработку современных и объективных методик стандартизации растительного сырья. Биологически активные вещества (БАВ), содержащиеся в растениях, обуславливают терапевтическую значимость и эффективность лекарственных препаратов, созданных на их основе.

Важную роль для человека играют биологически активные вещества, которые поступают с пищей (витамины, ферменты, микроэлементы) и осуществляющие гармоничную взаимосвязь физиологических и биохимических процессов, протекающих в организме [1, 2].

Цель – определить количественное содержание феноловых кислот в листьях дикорастущих растений.

**Материал и методы.** В качестве объектов исследования использовали листья дикорастущих растений: крапивы двудомной, щавеля конского, подорожника большого и шиповника собачьего, собранные в период плодоношения на берегу озера Ореховое Оршанского района. Определение феноловых кислот проводили по общепринятой методике [3, 4].

**Результаты и их обсуждение.** Галловую кислоту применяют в качестве стандарта, позволяющего определить фенольное содержание разных анализируемых элементов с использованием анализа Фолина-Чокальта; кофейную кислоту используют в косметической промышленности благодаря ее антиоксидантным свойствам; препараты на основе хлорогеновой кислоты пользуются большой популярностью.

Таблица – Количественное содержание феноловых кислот % в извлечениях из листьев дикорастущих растений,  $M \pm m$

Объекты исследования	Показатели		
	Галловая кислота	Кофейная кислота	Хлорогеновая кислота
<i>Urtica dioica</i>	0,90±0,14	0,99±0,17	0,74±0,10
<i>Rumex confertus</i>	3,04±0,47	3,33±0,79	2,51±0,01
<i>Plantago major</i>	13,88±3,82	15,25±3,72	11,49±2,11
<i>Rosacantha</i>	13,14±2,77	14,45±3,33	10,88±1,90

Среди всех феноловых кислот, находящихся в анализируемом растительном сырье, больше всего приходится на кофейную кислоту, а меньше всего – на хлорогеновую.

Если сравнивать растительное сырье, то очевидно, что наибольшая концентрация феноловых кислот сосредоточена в подорожнике и шиповнике. Приблизительно в 13 и в 4 раза меньше концентрация феноловых кислот в листьях крапивы и щавеля. В листьях крапивы со-