

*Е.А. Дряхлова*

**СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЙ  
ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

*Научный руководитель: ст.преп. Е.Ю. Касянюк*

*Кафедра организации фармации*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*E.A. Driakhlova*

**SPECTROPHOTOMETRIC METHODS FOR DETERMINING  
THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS  
FROM MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS**

*Tutor: senior lecturer E.U. Kasianiuk*

*Department of Pharmacy Organization*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** В статье приведены результаты определения антиоксидантной активности нового вида лекарственного растительного сырья – листьев ежевики сизой. Определение антиоксидантной активности проводили спектрофотометрическим методом с использованием реактива DPPH в качестве донора свободных радикалов.

**Ключевые слова:** антиоксиданты, спектрофотометрия, ежевика сизая, DPPH, лекарственное растительное сырье.

**Resume.** The article presents the results of determining the antioxidant activity of a new type of medicinal plant raw materials – rubus caesius leaves. The antioxidant activity was determined by the spectrophotometric method using the DPPH reagent as a free radical donor.

**Keywords:** antioxidants, spectrophotometry, rubus caesius, DPPH, medicinal plant raw materials.

**Актуальность.** Свободные радикалы являются участниками физиологических процессов в организме. Однако их увеличение может привести к развитию различных патологий и прогрессированию заболеваний [1, 2, 3, 5]. Поэтому важным является поиск веществ, которые уменьшают активности или ингибируют свободные радикалы. Такие вещества называют антиоксидантами. Одним из источников антиоксидантов являются лекарственные растения. Биологически активные вещества растений могут оказывать антиоксидантный эффект и при этом его можно оценить [5]. Наиболее распространенным методом оценки антиоксидантной активности извлечений из лекарственного растительного сырья является спектрофотометрический метод (ABTS, DPPH, FRAP, CRAC, CUPRAC) [4, 6, 7].

**Цель:** дать оценку антиоксидантной активности извлечений из листьев ежевики сизой, полученных с использованием различных экстрагентов.

**Задачи:**

1. Изучить степень ингибирования свободных радикалов полученными извлечениями.
2. Провести статистическую обработку данных, полученных в ходе эксперимента.

3. Выявить лучший экстрагент для извлечения антиоксидантов из листьев ежевики сизой.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлись листья ежевики сизой, собранные на территории Брестской области Республики Беларусь в июле 2021 года, высушенные в естественных условиях. Для получения извлечений сырье предварительно измельчили (2000) и просеяли.

Извлечение проводили спиртом различной концентрации (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 96%) и водой. 0,1 г. измельченного сырья экстрагировали 10 мл экстрагента на водяной бане в течение 70 мин. После экстракции готовые извлечения охлаждали и фильтровали.

Для определения уровня антиоксидантных соединений использовали спектрофотометрический метод. Метод основан на взаимодействии антиоксидантов со стабильным хромогенным радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH). Точную навеску 0,01 г. DPPH растворяли в 200 мл 96% этанола для получения исходного раствора. К 4,20 мл исходного раствора DPPH добавляли по 0,6 мл исследуемых извлечений, перемешивали и регистрировали оптическую плотность системы после истечения 40 мин при длине волны 519 нм. В качестве компенсационного раствора использовали 96% этанол. В качестве раствора сравнения использовали раствор кверцетина 0,1%. Эксперимент проводили в 5 параллелях.

Степень ингибирования свободных радикалов рассчитывали в процентах (X) по формуле 1:

$$X = \frac{A_{исх} - A_x}{A_{исх}} \times 100\%, \quad (1)$$

где:

$A_{исх}$  – оптическая плотность исходного раствора DPPH до добавления извлечений;

$A_x$  – оптическая плотность системы после добавления испытуемых извлечений.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel 2013.

**Результаты и их обсуждение.** В таблице 1 отражена зависимость ингибирования свободных радикалов экстрактами от концентрации спирта этилового и воды.

Антиоксидантная активность экстрактов в зависимости от экстрагента графически представлена на рисунке 1.

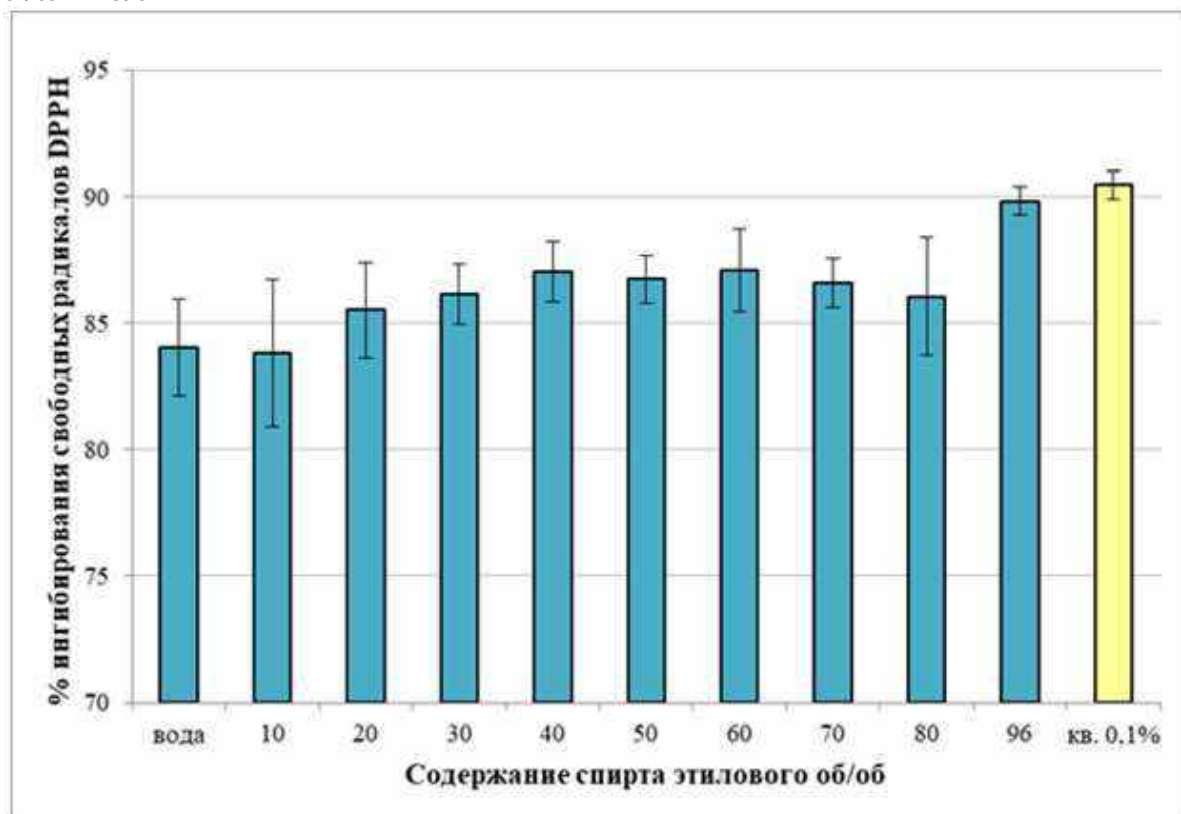


Рис. 1 – Уровень извлечения антиоксидантных веществ

Использованные в работе экстрагенты являются полярными протонными агентами. При этом наличие подвижного атома в молекуле экстрагента может способствовать лучшему извлечению антиоксидантов, т.к. они в своей структуре также содержат подвижные атомы водорода, поэтому повышается вероятность образования водородных связей между экстрагентом и извлекаемыми веществами.

Выявлено, что каждый экстрагент извлекал антиоксидантные соединения в достаточном количестве. Наибольший процент ингибирования свободных радикалов наблюдался при извлечении 96% этанолом (89,82%), 60% этанолом (87,10%) и 40% этанолом (87,03%). Наименьший процент наблюдался при извлечении 10% этанолом (83,82%) и при извлечении водой (84,05%).

#### Выводы:

1. Установлена антиоксидантная активность водно-спиртовых извлечений из листьев ежевики сизой. Все извлечения ингибировали свободные радикалы.
2. Антиоксидантная активность извлечения, полученного с использованием 96% спирта этилового, сопоставима с антиоксидантной активностью 0,1% раствора кверцетина.
3. Наиболее перспективным для дальнейшего использования в качестве экстрагента являются 96% и 60% спирт этиловый.

#### Литература

1. Иницирование и исследование свободно-радикальных процессов в биологических экспериментах: монография / И. М. Пискарев, И. П. Иванова, А. Г. Самоделкин и др.; Н. Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА. – 2016. — 140 с.

2. Источники образования свободных радикалов и их значение в биологических системах в условиях нормы / Чеснокова, Н. П. Понукалина, Е. В. Бизенкова, М. Н // Современные наукоёмкие технологии. – 2006. – № 6. – С. 28-34.

3. Роль процессов свободнорадикального окисления в развитии патологий / Евстратова, О. Р. Харитоновна, А. С. Лущик, М. В // Международный студенческий вестник. – 2016. – №4. – С. 146-147.

4. Цырендоржиева С. В. Исследование антиоксидантной активности по методу DPPH бадана толстолистного / С. В. Цырендоржиева, О. А. Анциферова // Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития: Сборник статей I Всероссийской научно–практической конференции с международным участием, Улан–Удэ, 21–22 декабря 2017 года. – Улан–Удэ: Восточно–Сибирский государственный университет технологий и управления. 2017. – С. 6-10.

5. Челомбитько М. А. Роль активных форм кислорода в воспалении. Мини-обзор // Вестник Московского университета. Серия 16: Биология. – 2018. – Т. 73. – № 4. – С. 242-246.

6. Шевчук С. В., Гурина Н. С. Антиоксидантная активность травы кипрея узколистного (Иван-чая) // Медицинский журнал. – 2021. – № 1. – С. 116-120.

7. In vitro antioxidant and enzyme inhibitory properties of *Rubuscaesius* L. / Grochowski, D. M [et all.] // International Journal of Environmental Health Research. – 2019. – Vol. 29. – P. 237-245. DOI: 10.1080/09603123.2018.1533532