

УДК: 615.322

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НЕФАРМАКОПЕЙНОГО ВИДА SATUREJA MONTANA L. В ПРАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Борисова Ульяна Дмитриевна¹, Сафьяник Елена Алексеевна¹, Неуймин Сергей Иосифович²

¹Кафедра фармакологии и клинической фармакологии

²Кафедра фармации

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Лекарственные травы и эфирные масла издавна служили в народной медицине для лечения и профилактики различных заболеваний. Использование перспективных растительных источников может способствовать разработке новых, эффективных и сравнительно экономически выгодных лекарственных средств. Значительный интерес в этом плане представляют биологически активные вещества эфирного масла *Satureja montana* L. **Цель исследования** – изучить хроматографический профиль и провести аналитическую оценку эффективности применения не фармакопейного вида *Satureja montana* L., с целью ее потенциального использования в практической медицине **Материал и методы.** Использованы теоретические методы - сравнение, анализ и синтез информации на основе зарубежных и отечественных научных статей, а также литературных источников. Практические методы – для определения содержания компонентов эфирного масла и исследования его хроматографического профиля применяли метод газовой хроматографии на капиллярных колонках по ГОСТ ISO 7609. Материалом исследования являлось эфирное масло *Satureja montana* L. Сырьем свежесрезанная надземная часть растений в фазу массового цветения, выращенного и собранного в городе Крым в 2023 году. Паспорт хроматограммы был получен от старшего научного сотрудника ФГБУН НИИСХ г. Крым, Платоновой Т.В. **Результаты.** Карвакрол и тимол проявили наибольшую антимикробную активность среди компонентов ЭМЧГ. П-цимен, обладал противовоспалительным и антиоксидантным действием, а группа терпиненов - антимикробным. Недавние исследования показали, что эфирное масло чабера эффективно против патогенов с множественной лекарственной устойчивостью. **Выводы.** В ходе исследований было выяснено, что этот вид можно рассматривать в качестве перспективного источника лекарственного сырья для препаратов с широким спектром антимикробной активности, обладающего низкой токсичностью для человека и высокой эффективностью против штаммов, устойчивых к основным группам антибиотиков, а также использовать как кардиопротекторное, гепатопротекторное, противодиабетическое и антисептическое средство.

Ключевые слова: чабер, яснотновые, эфирное масло, антибактериальный эффект.

PROSPECTIVE APPLICATION OF NON-PHARMACOPOEIAL SPECIES SATUREJA MONTANA L. IN PRACTICAL MEDICINE

Borisova Ulyana Dmitrievna¹, Safyanik Elena Alekseevna¹, Neuymin Sergey Iosifovich²

¹Department of Pharmacology and Clinical Pharmacology

²Department of Pharmacy

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Medicinal herbs and essential oils have long served in folk medicine for the treatment and prevention of various diseases. The use of promising plant sources can contribute to the development of new, effective and relatively cost-effective drugs. In this respect, biologically active substances of essential oil of *Satureja montana* L. are of considerable interest. **The aim of this study** is to investigate the chromatographic profile and analytical evaluation of the effectiveness of non-pharmacopoeial species *Satureja montana* L., with the aim of its potential use in practical medicine **Material and methods.** Theoretical methods - comparison, analysis and synthesis of information on the basis of foreign and domestic scientific articles, as well as literary sources were used. Practical methods - to determine the content of essential oil components and to study its chromatographic profile we used the method of gas chromatography on capillary columns according to GOST ISO 7609. The material of the study was the essential oil of *Satureja montana* L. Raw material was freshly cut above-ground part of plants in the phase of mass flowering, grown and collected in the city of Crimea in 2023. The chromatogram passport was obtained from a senior researcher of FGBUN NIISKH of Crimea, Platonova T.V. **Results.** Carvacrol and thymol showed the highest antimicrobial activity among the components of EMCHG. P-cymene, had anti-inflammatory and antioxidant effects, while the terpinenes group had antimicrobial effects. Recent studies have shown that chaber essential oil is effective against multidrug resistant pathogens. **Conclusion.** In the course of research it was found out that this species can be considered as a promising source of medicinal raw material for preparations with a wide range of antimicrobial activity, having low toxicity for humans and high efficacy against strains resistant to the main groups of antibiotics, as well as being used as a cardioprotective, hepatoprotective, antidiabetic and antiseptic agent.

Keywords: *satureja montana* L., lamiaceae, essential oil, antibacterial effect.

ВВЕДЕНИЕ

Лекарственные травы и эфирные масла издавна служили в народной медицине для лечения и профилактики различных заболеваний [1]. В Регистр лекарственных средств РФ включены около 40 препаратов отечественного производства, содержащих эфирные масла и их компоненты. [1]. Лекарственные препараты растительного происхождения широко признаны благодаря своей важнейшей роли в здравоохранении. Основным преимуществом использования растительного сырья является их высокая антимикробная резистентность к патогенным штаммам, по сравнению с синтетическими препаратами, способными вызывать различные побочные эффекты при длительном применении, и устойчивость к микроорганизмам [1,2]. Использование перспективных растительных источников может способствовать разработке новых, эффективных и сравнительно экономически выгодных лекарственных средств. Для выявления таких источников, большое значение, имеет анализ научной литературы по фитохимическим и фармакологическим исследованиям неофициальных видов лекарственных растений, оценка их природных ресурсов и возможности культивирования, с целью создания новых фитопрепаратов. [3]. Значительный интерес в этом плане представляют биологически активные вещества *Satureja montana* L.

Цель исследования – изучить хроматографический профиль и провести аналитическую оценку эффективности применения нефармакопейного вида *Satureja montana* L., с целью ее потенциального использования в практической медицине.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Использованы теоретические методы - сравнение, анализ и синтез информации на основе зарубежных и отечественных научных статей, а также литературных источников. Практические методы – для определения содержания компонентов эфирного масла и исследования его хроматографического профиля применяли метод газовой хроматографии на капиллярных колонках по ГОСТ ISO 7609 [4,5]. Материалом исследования являлось эфирное масло Чабера горного. Сырьем свежесрезанная надземная часть растений *Satureja montana* L в фазу массового цветения, выращенного и собранного в городе Крым в 2023 году. Паспорт хроматограммы был получен от старшего научного сотрудника ФГБУН НИИСХ г. Крым, Платоновой Т.В.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Satureja montana, является одним из наиболее фармакологически активных растений семейства Lamiaceae, которое насчитывает более 230 родов и более 7000 видов [6].

Satureja montana L. – это эфиромасличное дикорастущее лекарственное растение, хорошо известное как источник фенольных соединений - веществ с 3-4 гидроксильными группами в молекуле, которые могут варьироваться в широком диапазоне в зависимости от различных факторов и оказывать множество фармакологических действий. [3, 25].

В растительном экстракте *S. montana* содержится около 5 % эфирного масла, которое может применяться для лечения различных заболеваний [7].

Для определения содержания компонентов эфирного масла чабера горного (ЭГМЧ) и исследования его хроматографического профиля применяли метод газовой хроматографии на капиллярных колонках по ГОСТ ISO 7609 [4,5]. Данные результатов хроматограммы были предоставленным старшим научным сотрудником ФГБУН НИИСХ г. Крым Платоновой Т.В. В ходе анализа результатов были получены следующие данные. (Таблица 1).

Таблица 1.

Основные компоненты ЭМЧГ, согласно паспорту хроматограммы

Компонент	Время (мин)	Индекс расч.	Площадь (мВ*с)	Концентрация
туйен	6.173	931.648	453.314	0.921
а-пинен	6.389	941.697	242.191	0.492
сабинен	7.239	981.311	730.006	1.484
в-пинен	7.634	991.881	25.779	0.052
а-фелландрен	7.472	0.000	516.208	1.049

в-фелландрен	8.009	1013.226	85.129	0.173
а-терпинен	8.293	1018.308	654.219	1.330
п-цимен	8.526	1031.242	8174.758	16.617
1,8-цинеол	8.641	1038.196	315.392	0.641
лимонен	8.695	1036.251	89.676	0.182
цис-в-оцимен	8.743	1039.874	251.728	0.512
транс-в-оцимен	9.087	1047.654	18.133	0.037
г-терпинен	9.420	1065.402	3176.775	6.457
сабинен гидрат	9.769	1077.705	494.256	1.005
линалоол	10.499	1104.076	518.899	1.055
борнеол	12.906	0.000	181.509	0.369
терпинен-4-ол	13.101	1189.897	272.715	0.554
а-терпинеол	13.519	1203.576	112.676	0.229
карвон	15.208	1262.634	119.904	0.244
тимол	16.657	1305.238	140.130	0.285
карвакрол	17.201	1325.971	29060.428	59.070
карвакролацетат	18.969	1372.152	49.216	0.100
кариофиллен	20.634	1436.287	895.695	1.821
аллоаромадендрен	21.653	1488.033	42.906	0.087
а-мууролен	22.847	1511.745	135.711	0.276
гермакрен Д	22.971	1516.191	259.699	0.528
кариофилленоксид	25.351	1600.980	330.735	0.672

Фенолы - обладающие высокой антибактериальной активностью, в том числе карвакрол (59%) и тимол (0,28%) [1,3,8,13]. Предшественники фенолов - п-цимен (16,6%), г-терпинен (6,46%), а-терпинен (1,33%), терпинен-4-ол (0.554%), а-терпинеол (0.229%), карвакролацетат (0.100%). Терпеновые углеводороды – обладают спазмолитическим, седативным, противовоспалительным и бактерицидным действием, к ним относятся: а-пинен (0,49%) , в-пинен (0.052%), и кариофиллен (1,82%), цис-в-оцимен (0.512%), транс-в-оцимен (0.037%), кариофиллен (1.821%). Сесквитерпены – проявляют противовоспалительные, противогельминтные свойства, к ним относятся: а-мууролен (0.276 %), аллоаромадендрен (0.087%), гермакрен Д (0.528%). Бициклический сесквитерпен – кариофилленоксид (0.672%). Монотерпены (фелландрен, в-фелландрен, сабинен гидрат, лимонен, карвон, 1,8 цинеол, сабинен, туйен, борнеол и линалоол) - характеризуются антисептическим, противовоспалительным и местноанестезирующим действием. [8,9,10,11].

В процессе анализа показателей пламенно-ионизационного детектора (ПИД) хроматограммы, был получен график времени проявления органических веществ. (Рис.1)

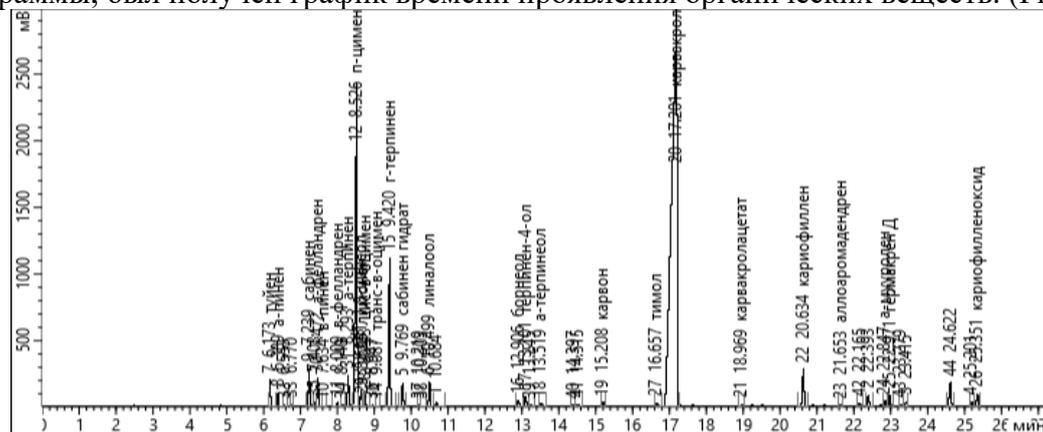


Рис. 1. Типичная хроматограмма эфирного масла чабера горного (Крым) на полярной капиллярной колонке

Время проявления органических веществ: 1 - туйен, 2 – а-пинен. 3 –сабинен, 4 - в-пинен. 5 – а-фелландрен, 6 - в-фелландрен, 7 –а-терпинен, 8 – п-цимен, 9 – 1,8-цинеон, 10 - лимонен, 11 – цис-в-оцимен, 12 – транс-в-оцимен, 13 – г-терпинен, 14 – сабинен гидрат, 15 - линалоол,

16-борнеол, 17- терпинен-4-ол, 18- а-терпинеол, 19- карвон, 20- тимол, 21- карвакрол, 22- карвакролацетат, 23- кариофиллен, 24- аллоаромадендрен, 25- а-мууролен, 26- гермакрен Д, 27- кариофилленоксид.

Большинство исследований механизма действия эфирного масла показывают, что соединения карвакрола, тимола, п-цимена, являются природными антиоксидантами, уменьшают повреждение клеток, вызванное активными веществами, и предотвращают мутагенные и канцерогенные процессы [11,12,13]. Значительно улучшают активность ферментативных антиоксидантов (каталазы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы) и уровни неферментативных антиоксидантов (витамина С, восстанавливающего глутатион и витамина Е) [13,15,20]. Имеют большой потенциал против окислителей, благодаря наличию гидроксильной группы, которая является основной причиной активности по удалению радикалов (супероксидных радикалов, оксида азота и перекиси водорода). [14,15,16]

В изучении влияния фенолов ЭМЧГ на рак желудка, было выявлено, что они обладают противоопухолевыми свойствами в отношении злокачественных клеток за счет снижения экспрессии матриксных металлопротеаз 2 и 9 [17]. В клетках линий раковых клеток JAR и JEG3 карвакрол индуцирует накопление ионов кальция в матриксе митохондрий путем разрушения митохондриальной мембраны, подавляет передачу сигналов внеклеточной киназы 1/2, митоген-активируемой протеинкиназы (МАРК), также снижает активность фосфоинозитид-3-киназы / протеинкиназы В и увеличивает активность фосфор-Р38 и с-Jun N-концевой киназы МАРК выражения [17].

Анализ влияния вторичных компонентов этанольных экстрактов *S. montana* на изменение формы эритроцитов показал, что карвакрол активно взаимодействует с мембранами эритроцитов, вызывая изменение их формы, тем самым оказывая антиоксидантный эффект [18].

Подавляя экспрессию циклооксигеназы-2 и активизируя рецепторы PPAR α и PPAR γ , действует как агонист / антагонист различных кальциевых каналов и TRP-каналов, снижает ЧСС и периферическую вазодилатацию, что говорит о том, что карвакрол обладает кардиопротекторным свойством [19].

В исследовании противодиабетического эффекта внутрибрюшинного введения карвакрола при сахарном диабете 1-го и 2-го типа, вырабатываемом стрептозотоцином, на мышинной модели db/db в течение 6 недель. Карвакрол значительно улучшал уровень глюкозы в крови, фиброз сердца и обращал вспять гипертрофию сердца, экспрессию мРНК *Myn7* и *Npra* и улучшал уровни фосфорилированных P13K и PDK1 и снижал фосфорилирование PTEN [20].

В ходе лабораторных исследований сербскими учеными (Milijasevic et al., 2022) изучалась токсичность и гепатопротекторный эффект рода *S. montana*, а также влияние его экстракта на биохимические показатели сыворотки крови мышей, индуцированные парацетамолом [21]. Результаты показали, что функции печени и почек, а также концентрация ферментов окислительного стресса были значительно ниже у группы животных, получавших экстракт *Satureja montana* L, по сравнению с группой, получавшей только парацетамол до введения токсической дозы. Предварительная обработка экстрактом не повлияла на ферменты печени, но снизила уровень липидной пероксидазы и повысила уровень каталазы, глутатионредуктазы и супероксиддисмутазы. Кроме того, снижалась активность ферментов CYP2E1, а также количество воспалительных клеток. Научный эксперимент показал, что *S. montana* обладал низкой токсичностью, а также антиоксидантными и гепатопротекторными свойствами [16,21].

Также было доказано влияние карвакрола и тимола на проницаемость стенки бактериальных клеток грамположительных, грамотрицательных бактерий, а также полирезистентных патогенов. Эфирное масло *Satureja montana* L. демонстрировало сильное антимикробное влияние в отношении грамположительных бактерий, в частности *B. subtilis*. Грамотрицательные также оказались достаточно чувствительны к эфирному маслу, например *P. aeruginosa*, которая является одной из основных возбудителей внутрибольничных инфекций

[22, 23, 24]. ЭМЧГ показало выраженное антибактериальное и противогрибковое действие *in vitro*: зона задержки роста *S. aureus* составляла 21 мм, *C. albicans* - 47 мм, *C. albicans* - 51 мм. [3, 24].

Эффективность эфирного масла *S. montana* была доказана против полирезистентных патогенов из 10 родов: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Proteus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Citrobacter* и *Acinetobacter*. Его бактерицидное действие проявлялось в концентрациях от 50 µl/ml. [3,23,25]. В аналогичном исследовании Satureja подавлял *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Bacillus subtilis* [22,23,25].

Подобно психостимуляторам, карвакрол незначительно повышал уровень норадреналина, оказывал умеренное влияние на когнитивные способности в моделях острого и хронического стресса, не оказывал значительного ослабляющего эффекта на негативное влияние стресса на память распознавания [26]. Требуется дальнейшие исследования, чтобы установить механизмы влияния на ЦНС.

Проанализировав приведенные исследования, можно сделать вывод, что *Satureja montana* обладает многими фармакологическими свойствами, такими как антиоксидантная, антибактериальная, антифунгальная активность, благодаря вторичным метаболитам в ее составе, может использоваться как кардиопротекторное, гепатопротекторное, противодиабетическое и антисептическое средство.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнивая зарубежные и отечественные научные статьи, мы обнаружили, что ученые сходятся во мнении относительно перспективности применения нефармакопейного вида *Satureja montana* L. в практической медицине.

Зарубежные ученые установили, что ЭМЧГ обладает более высоким антимикробным потенциалом, чем другие эфирные масла, а также умеренной антиоксидантной активностью. Таким образом, эфирное масло *S. montana* можно отнести к природным источникам соединений, которые могут быть использованы для лечения различных заболеваний.

Отечественные авторы сообщали о положительном влиянии *Satureja montana* L., благодаря содержащимся в ней биологически активным фитохимическим веществам, таким как эфирное масло, флавоноиды и терпены. Исследователи также отметили сильную антиоксидантную активность растения, которая обусловлена наличием таких соединений, как карвакрол, тимол, γ-терпинен, п-цимен и линалоол.

ВЫВОДЫ

1. В ходе исследований было выяснено, что учитывая высокую антимикробную активность эфирного масла, этот вид можно рассматривать в качестве перспективного источника лекарственного сырья для препаратов с широким спектром антимикробной активности, обладающего низкой токсичностью для человека и высокой эффективностью против штаммов, устойчивых к основным группам антибиотиков.

2. Установлено, что основными биологически активными соединениями, содержащимися в *Satureja montana* L. являются фенолы - обладающие высокой антибактериальной активностью, в том числе карвакрол (59%) и тимол (0,28%), оставшуюся часть составляют предшественники фенолов - п-цимена (16,6%) и γ-терпинена (6,46%).

3. *Satureja montana* обладает многими фармакологическими свойствами, такими как антиоксидантная, антибактериальная, антифунгальная активность, благодаря вторичным метаболитам в ее составе, может использоваться как кардиопротекторное, гепатопротекторное, противодиабетическое и антисептическое средство.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Постникова О.Н., Шевкопляс Л.А., Куевда Т.А., Сатаева Т.П., Кирсанова М.А., Логадырь Т.А. Влияние эфирного масла чабера горного на рост культур условно-патогенных микроорганизмов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2022. - Т. 99. - №6. - С. 701-707.
2. Марко Н.В. Использование чабера горного (*Saturea montana* L.) при составлении пряных смесей / Марко Н.В., Бакова Н.Н., Федотова И. А. // Биология растений и садоводство: теория, инновации. - 2018.- 146 с.

3. Кувда, Т. А. Влияние эфирного масла Чабера горного (*Satureja Montana L.*) на биологические признаки цыплят-бройлеров: специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства": диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кувда Татьяна Алексеевна, - 2021. – 133 с.
4. ГОСТ ISO 7609-2014 Масла эфирные. Анализ методом газовой хроматографии на капиллярных колонках. - М.: Стандартинформ. 2015 - 16 с.
5. ГОСТ ISO 11024-1-2014 Масла эфирные. Общее руководство по хроматографическим профилям. Часть 1. Подготовка хроматографических профилей для представления в стандартах (Переиздание). - М.: Стандартинформ, 2015 - 13 с.
6. Биологически активные вещества растительного происхождения. / Головкин Б., Руденская Р., Трофимова И., Шретер А. // М.: Наука, В 3-х томах.- 2002. -1014 с.
7. Пряно - ароматические растения / Машанов, В. И., Покровский В.И. Машанов, А. А // М.: ВО "Агропромиздат". - 1991.-287 с.
8. *Satureja montana L.* Essential Oils: Chemical Profiles/Phytochemical Screening, Antimicrobial Activity and O/W NanoEmulsion Formulations. / Maccelli, A., Vitanza, L., Imbriano A., [et al.]. *Pharmaceutics*. -2019. Vol.12, №7. P.1-22.
9. Chemical composition, antimicrobial, antioxidative and anticholinesterase activity of *Satureja Montana L. ssp montana* essential oil / Mihajilov-Krstev T., Radnović D, Kitić D, // *Open Life Sciences*. - 2014, Vol 9, №7, P. 668-677.
10. Variability of the main agronomic valuable traits of mountain savory (*satureja montana l.*) In «bobrik» varieties. / Ushakova, I., Bepalko, L., Kharchenko, V., [et al.] // *Vegetable crops of Russia*.- 2019. - P. 25-29.
11. Bezic N., Skocibusic M., Dunkic V. Phytochemical composition and antimicrobial activity of *Satureja montana L.* and *Satureja cuneifolia Ten.* essential oils. // *Acta Botanica Croatica*. -2005. - Vol.64, №2. - P. 64.
12. Da Cheng Hao, Xiao-Jie Gu, Pei Gen Xiao, 1 - Chemotaxonomy: a phylogeny-based approach, // *Medicinal Plants*, Woodhead Publishing. - 2015, P. 1-48,
13. Thymol bioactivity: A review focusing on practical applications, Escobar A, Pérez Miriam, Romanelli Gustavo, // *Arabian Journal of Chemistry*, -2020. - Vol. 13, №12, P. 9243-9269,
14. Antioxidant activity of natural and modified phenolic extracts from *Satureja montana L.* / Cavar Zeljkovic S., Topcagic A., Pozgan F. // *Industrial Crops and Products*. – 2015. Vol. 76, P. 1094-1099.
15. Anti-inflammatory and in vitro antioxidant activities of *Satureja montana* dry extract. Vilmosh, N. , Georgieva-Kotetarova, M. , Kandilarov I. // *Folia Medica*. -2024. Vol.66. P. 114-122.
16. Composition and chronic toxicity of dry methanol-aqueous extract of wild-growing *Satureja montana* / Vilmosh, N., Georgieva-Kotetarova, M., Dimitrova, S., [et al.] // *Folia Medica*. -2023. Vol.65. P. 482-489.
17. Bayir A.G., Kiziltan H.S., Kocyigit A. Chapter 1 - Plant Family, Carvacrol, and Putative Protection in Gastric Cancer, // *Dietary Interventions in Gastrointestinal Diseases*, Academic Press. - 2019, P. 3-18.
18. Marin M., Brankovic S., The effect of the *Satureja montana* ethanol extract on the morphological changes of erythrocytes. // *Botanica Serbica*. - 2023. Vol.47. - P. 87-92.
19. Participation of the TRP channel in the cardiovascular effects induced by carvacrol in normotensive rat./ Dantas, B.P. V., Alves, Q. L., de Assis, K. S. [et al.] // *Vascular Pharmacology*. -2015. Vol.67, P. 48-58.
20. Carvacrol attenuates diabetic cardiomyopathy by modulating the PI3K/AKT/GLUT4 pathway in diabetic mice / Hou, N., Mai, Y., Qiu, X. [et al.] // *Frontiers in Pharmacology*. -2019. - Vol.10. P. 998.
21. Impact of winter savory extract (*Satureja montana L.*) on biochemical parameters in serum and oxidative status of liver with application of the principal component analysis in extraction solvent selection / Milijasevic B., Steinbach M , Mikov M., [et al.] // *European review for medical and pharmacological sciences*. - 2022. Vol. 26. P. 4721-4734.
22. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Iranian *Satureja montana* / Talebi, E., Nemati, Z., Khosravinezad M., Golkari, H. // *Science International*. -2017. Vol.6. P. 39-43.
23. Chemical composition and cytotoxic and antioxidant activities of *Satureja montana L.* essential oil and its antibacterial potential against *Salmonella spp.* strains / H. Miladi, R. B. Slama, D. Mili et al. // *J. of Chem.* – 2013. – P. 1–9.
24. Phytochemical profile, comparative evaluation of *Satureja montana* alcoholic extract for antioxidants, anti-inflammatory and molecular docking studies. / Khaled A., Abeer O., Samar M., [et al.] // *BMC Complementary Medicine and Therapies*. -2023. -Vol.23. - P. 1-6.
- 25 Therapeutic application of carvacrol: A comprehensive review / Imran, M., Aslam, M., Alsagaby, S. A., [et al.] // *Food science i nutrition*, -2022. - Vol. 10, №11. P. 3544-3561.
26. Effect of methanol aqueous extract of *Satureja montana* and two of its bioactive components on memory in rats / Vilmosh, N., Delev D., Zlatanova-Tenisheva, H. [et al.] // *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. -2023. - Vol.22. - P.129-134.

Сведения об авторах

У.Д. Борисова* – студент педиатрического факультета

Е.А. Сафьяник – старший преподаватель

С.И. Неуймин – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors

U.D. Borisova* – Student of Pediatric Faculty

E.A. Safyanik - Senior Lecturer

S.I. Neuymin - Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

borisova.uljana2016@mail.ru