

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2022.5.109>

Противоаллергическая активность чая травы душицы обыкновенной

Н.В. Лапова

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск,
Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2022. – Том 21, №5. – С. 109-114.

Antiallergic activity of *Origanum vulgare* herb tea

N.V. Lapava

Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2022;21(5):109-114.

Резюме.

Целью работы являлось изучение противоаллергической активности чая травы душицы обыкновенной на модели дегрануляции тучных клеток *in vitro*.

Чай травы душицы обыкновенной готовили настаиванием при комнатной температуре в соотношении сырья и воды кипящей Р 1,5 : 100 в течение 15 минут. Полученный чай упаривали. Сухой остаток содержал $37,25 \pm 0,95\%$ суммы фенольных соединений в пересчете на галловую кислоту и $2,63 \pm 0,20\%$ суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид. Исследование проводили на беспородных мышках-самцах. Животные содержались в соответствии с установленными требованиями. В работе соблюдены требования к постановке экспериментального исследования с использованием лабораторных животных и гуманного с ними обращения. Для сенсибилизации животных использовали аллерген эпидермальный шерсти кошки производства «Биомед имени И.И. Мечникова», Российская Федерация. У животных интактной группы и группы «плацебо» не было выявлено аллергизирующего действия исследуемого лекарственного средства. При оценке противоаллергического действия чая травы душицы обыкновенной на сенсибилизированных животных показано значимое ($p < 0,05$) снижение процента дегрануляции тучных клеток в диапазоне доз 45–4500 нг/мл. Наибольшее снижение процента дегрануляции тучных клеток в присутствии аллергена отмечено при дозе чая травы душицы обыкновенной 45 нг/мл. Процент защиты тучных клеток от дегрануляции в этом случае составил $49,1 \pm 5,4\%$. Повышение дозы исследуемого лекарственного средства значимо снижало ($p < 0,05$) процент защиты тучных клеток от дегрануляции.

Ключевые слова: трава душицы обыкновенной, чай, противоаллергическая активность, тучные клетки, процент защиты от дегрануляции тучных клеток.

Abstract.

The aim of this work was to study the antiallergic activity of *Origanum vulgare* herb tea on the model of mast cell degranulation *in vitro*.

Origanum vulgare herb tea was prepared by infusion at room temperature in a ratio of plant raw material and boiling water P 1.5: 100 for 15 minutes. The resulting tea was evaporated. The dry residue contained $37.25 \pm 0.95\%$ of the total of phenolic compounds in terms of gallic acid and $2.63 \pm 0.20\%$ of the total of flavonoids in terms of cynaroside.

The study was carried out on outbred male mice. The animals were kept in accordance with the established requirements. The requirements for setting up an experimental study using laboratory animals and humane treatment of them were abided by in this work. An epidermal cat hair allergen produced by “Biomed named after I.I. Mechnikov”, the Russian Federation was used to sensitize the animals.

Allergenic effect was not detected in the medicine being studied on animals of the intact group and the “placebo” group. When assessing the antiallergic effect of *Origanum vulgare* herb tea on sensitized animals, a significant ($p < 0.05$) decrease in the percentage of mast cell degranulation was shown in the dose range of 45–4500 ng/ml. The greatest decrease in the percentage of mast cell degranulation in the presence of an allergen was observed at a dose of 45 ng/ml of *Origanum vulgare* herb tea. The percentage of mast cell protection from degranulation in this case made up $49.1 \pm 5.4\%$. Increasing

the dose of the studied medicine significantly reduced ($p < 0.05$) the percentage of mast cell protection from degranulation. *Keywords: Origanum vulgare herb; tea; antiallergic activity; mast cells; the percentage of mast cell protection from degranulation.*

Введение

В настоящее время аллергические заболевания являются значимой медико-социальной проблемой, что обусловлено постоянным увеличением их встречаемости у населения. По данным Всемирной организации здравоохранения аллергия по распространенности занимает третье место в общей структуре заболеваемости населения планеты. По разным источникам, частота встречаемости аллергических заболеваний составляет 30-50% и, несмотря на столь высокий уровень, ожидается дальнейшее увеличение встречаемости аллергических заболеваний у населения.

Именно поэтому поиск новых противоаллергических лекарственных средств продолжается до настоящего времени, а исследовательский интерес сфокусирован на многофункциональных характеристиках данных лекарственных средств [1, 2]. Многофункциональные фармакологические свойства наиболее характерны для лекарственных средств из растительного сырья, которые в настоящее время также рассматриваются в качестве потенциальных лекарственных средств для лечения и профилактики аллергических заболеваний [3].

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare L.*, сем. *Lamiaceae*) широко распространена в дикой природе и легко культивируется на территории Республики Беларусь. Трава душицы обыкновенной – популярное средство народной медицины, применяемое для лечения широкого спектра патологий, включая астму, диатезы, воспалительные процессы [4, 5]. Также трава душицы обыкновенной включена в Государственную фармакопею Республики Беларусь и используется в официальной медицине в виде лекарственных средств, чаще всего настоев и чаев. Лекарственные средства на основе травы душицы обыкновенной применяются в комплексной терапии инфекционно-воспалительных процессов верхних дыхательных путей, таких как фарингит, трахеит, острый и хронический бронхит, в качестве отхаркивающего средства (код анатомо-химико-терапевтической классификации – R05CA), а также могут быть рекомендованы к использованию в сочетании с другими лекар-

ственными препаратами при функциональных расстройствах пищеварительного тракта, таких как диспепсия и метеоризм [6].

Известно, что трава душицы обыкновенной содержит различные группы биологически активных веществ, включая такие соединения, как β -кариофиллен, розмариновую кислоту, производные кверцетина, лютеолина и апигенина [7, 8], которые обладают выраженными противоаллергическими свойствами [9-14]. В то же время в научных публикациях отсутствует информация о данном фармакологическом эффекте лекарственных форм травы душицы обыкновенной.

Учитывая, что в большинстве случаев траву душицы обыкновенной используют в виде лекарственной формы «чай», особый интерес представляет изучить фармакологическую активность этого вида лекарственного растительного сырья в указанной лекарственной форме.

Цель работы – изучить на модели *in vitro*, основанной на оценке дегрануляции тучных клеток, противоаллергическую активность чая травы душицы обыкновенной.

Материал и методы

Трава душицы обыкновенной была заготовлена в фазу цветения – в сроки, указанные в частной статье «Душицы трава» Государственной фармакопеи Республики Беларусь. После заготовки растительное сырье высушили при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в защищенном от света месте (естественная сушка), раскладывая слоем не более 2 см. Высушенное лекарственное растительное сырье измельчали до размера частиц 2 мм.

Заготовленная трава душицы обыкновенной содержала $3,1 \pm 0,2\%$ флавоноидов в пересчете на лютеолин и по данному показателю соответствовала требованиям частной статьи «Душицы трава» Государственной фармакопеи Республики Беларусь. Содержание эфирного масла в исследуемом сырье не определяли, так как получаемый для фармакологического исследования сухой остаток не содержал данную группу биологически активных веществ в виду улетучивания при упаривании.

Чай травы душицы обыкновенной готовили, заливая кипящей водой Р, создавая соотношение сырья и экстрагента 1,5 : 100 и настаивая 15 минут при комнатной температуре. Полученный чай процеживали и упаривали на водяной бане.

В полученном сухом остатке определяли содержание биологически активных веществ, выражая в процентах от его массы.

Так как изучение фармакологической активности травы душицы обыкновенной проводили в серии экспериментов параллельно с изучением противоаллергического действия с другими видами лекарственного растительного сырья (череды травы и др.), для возможности последующего сравнения полученных результатов все виды лекарственного растительного сырья стандартизировали по одним и тем же методикам количественного определения биологически активных веществ. В связи с этим в траве душицы обыкновенной определяли содержание фенольных соединений в пересчете на галловую кислоту и содержание флавоноидов в пересчете на лютеолин-О-7-глюкозид [15, 16]. Содержание фенольных соединений составило $37,25 \pm 0,95\%$, содержание флавоноидов – $2,63 \pm 0,20\%$.

Для проведения фармакологических исследований по изучению противоаллергической активности чая травы душицы обыкновенной, для получения необходимых доз лекарственного средства полученный сухой остаток растворяли в воде Р. Содержание сухого остатка чая травы душицы обыкновенной в анализируемых пробах составило 45, 450 и 4500 нг/мл.

Оценку противоаллергической активности проводили в эксперименте *in vitro*. Используемая для этого модель была основана на определении уровня дегрануляции тучных клеток в присутствии физиологического раствора, аллергена и исследуемого лекарственного средства в интактной, «плацебо» и исследуемой группах. Группы формировали из 5 особей.

В исследовании использовали беспородных мышей-самцов (20-30 г). Животные были получены из питомника «Рапполово» РАМН. Животных содержали в виварии ВГМУ в соответствии с установленными требованиями.

При постановке эксперимента соблюдали требования, регламентированные надлежащей лабораторной практикой. При проведении манипуляций соблюдены рекомендации Конвенции Совета Европы по охране позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях.

Сенсибилизацию к аллергену животных исследуемой группы проводили инъекционно, используя схему [17]. В эксперименте использовали аллерген эпидермальный шерсти кошки, производства «Биомед имени И.И. Мечникова» (Российская Федерация).

Сенсибилизацию животных группы «плацебо» осуществляли аналогично, используя вместо аллергена физиологический раствор (рН 7,4).

Через 7 дней после проведения последней манипуляции у животных данных групп осуществляли забор тучных клеток из брюшной полости. Для получения суспензии тучных клеток использовали физиологический раствор в присутствии гепарина.

С животными, включенными в интактную группу, в течение данного промежутка времени никакие манипуляции не проводили. Забор тучных клеток в этой группе проводили по истечении 14 суток со дня ввода группы в эксперимент.

Для проведения исследования формировали контрольные и исследуемые пробы.

Контрольные пробы получали следующим образом. Контрольные пробы (физиологический раствор) получали, добавлением к тучным клеткам физиологического раствора. Результаты этих проб использовали для оценки исходного уровня дегрануляции тучных клеток у экспериментальных животных. Контрольные пробы (аллерген) готовили, добавляя к тучным клеткам аллерген в дозе 10 PNU. Результаты этих проб использовали для оценки сенсибилизации экспериментальных животных к аллергену.

Исследуемые пробы получали следующим образом. Для оценки аллергизирующих свойств чай травы душицы обыкновенной в максимальной исследуемой дозе в присутствии физиологического раствора добавляли к тучным клеткам интактной группы и группы «плацебо».

Для оценки противоаллергического действия чай травы душицы обыкновенной во всех исследуемых дозах добавляли в присутствии аллергена (10 PNU) к тучным клеткам исследуемой группы.

Для возможности подсчета тучных клеток под микроскопом их окрашивали. Для окраски использовали раствор 1 г/л толуидинового синего в физиологическом растворе.

В 20 мкл пробы проводили анализ 100 тучных клеток, отмечая количество клеток неправильной формы, с поврежденными стенками и неравномерным окрашиванием (подвергшихся дегрануляции).

Для оценки выраженности фармакологического эффекта чая травы душицы обыкновенной производили расчет процента защиты тучных клеток от дегрануляции [18].

Обработку полученных результатов проводили с помощью программы Statistica 10.0 Advanced. Уровень дегрануляции и процент защиты тучных клеток от дегрануляции приводили, указывая среднее значение результата и доверительный интервал. Для сравнения результатов в группах использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

88,0-95,0% тучных клеток у животных интактной группы в присутствии физиологического раствора были целыми, округлыми, с равномерным окрашиванием (рис. 1А). Уровень дегрануляции в данной группе составил 5,0-12,0% (табл.), и в последующем считался базовым.

У животных группы «плацебо» и исследуемой группы, подвергшихся стрессовому воздействию в период сенсibilизации, 86-92% тучных клеток в присутствии физиологического раствора были без повреждений. Уровень дегрануляции в данных группах от базового уровня дегрануляции значимо не отличался ($p=0,0925$).

Уровень дегрануляции тучных клеток у жи-

вотных интактной группы и группы «плацебо» в контрольных пробах с аллергеном значимо не изменялся по сравнению с базовым уровнем дегрануляции ($p=0,8413$ и $0,2222$ соответственно). Полученный результат подтверждал отсутствие у экспериментальных животных данных групп сенсibilизации к аллергену.

У животных интактной группы и группы «плацебо» уровень дегрануляции тучных клеток при добавлении максимальной дозы чая травы душицы обыкновенной также значимо не изменялся ($p=0,1508$ и $0,0556$ соответственно), что позволило сделать вывод об отсутствии алергизирующего действия у исследуемого лекарственного средства.

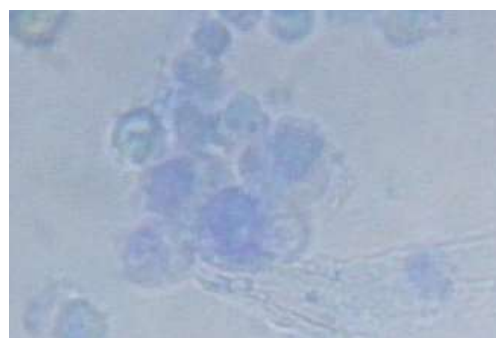
Уровень дегрануляции тучных клеток у животных исследуемой группы в контрольных пробах с аллергеном (рис. 1Б) значимо увеличивался по сравнению с базовым уровнем дегрануляции ($p=0,0079$) до $24,6 \pm 4,6\%$, то есть в 1,7-2,0 раза. Данное увеличение подтверждало наличие у животных исследуемой группы сенсibilизации к применяемому аллергену.

Уровень дегрануляции тучных клеток у животных исследуемой группы в исследуемых пробах в присутствии всех доз чая травы душицы обыкновенной был значимо ниже ($p=0,0079$), чем уровень дегрануляции тучных клеток у животных исследуемой группы в контрольных пробах с аллергеном.

Зависимость процента защиты тучных кле-



А



Б

Рисунок 1 – Внешний вид тучных клеток: А – интактная группа (в присутствии физиологического раствора); Б – исследуемая группа (в присутствии аллергена)

Таблица – Уровень дегрануляции тучных клеток у животных интактной группы и группы «плацебо»

Группа	% дегрануляции тучных клеток		
	Контроль (физиологический раствор)	Контроль (аллерген)	Чай травы душицы обыкновенной, 4500 нг/мл
Интактная	$8,4 \pm 3,4$	$10,6 \pm 3,7$	$8,2 \pm 3,4$
«Плацебо»	$11,2 \pm 3,4$	$10,0 \pm 3,8$	$7,2 \pm 2,2$

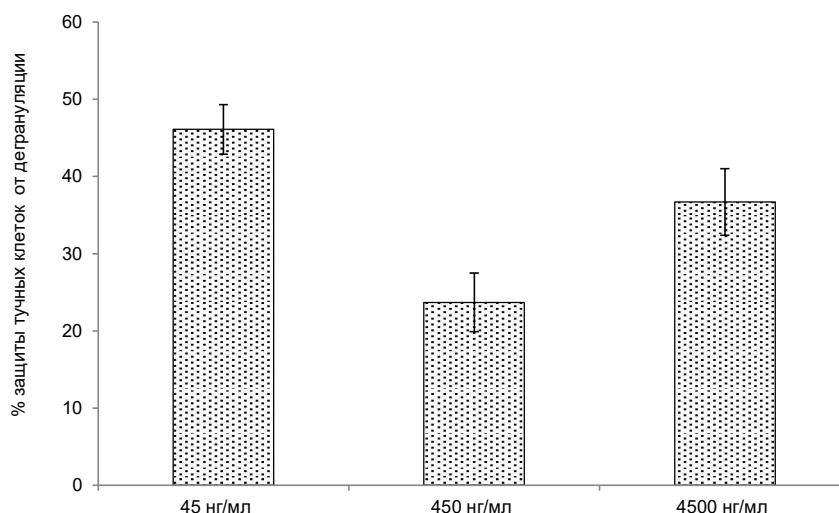


Рисунок 2 – Процент защиты тучных клеток от дегрануляции в присутствии аллергена и чая травы душицы обыкновенной у животных исследуемой группы

ток от дегрануляции от дозы чая травы душицы обыкновенной в пробе в исследуемом диапазоне имела нелинейный характер (рис. 2).

Самый высокий процент защиты тучных клеток от дегрануляции (49,1±5,4%) наблюдался для чая травы душицы обыкновенной в минимальной исследуемой дозе (45 нг/мл). Увеличение дозы лекарственного средства приводило к значимому снижению данного показателя ($p=0,0079$). Процент защиты тучных клеток от дегрануляции для средней и максимальной дозы составил 28,4±1,5% и 40,5±3,9% соответственно.

Заключение

Таким образом, в эксперименте *in vitro* чай травы душицы обыкновенной, содержащий фенольные соединения и флавоноиды, снижает уровень дегрануляции тучных клеток в присутствии аллергена у сенсibilизированных животных. Процент защиты тучных клеток от дегрануляции в зависимости от дозы исследуемого лекарственного средства не имеет линейной зависимости и варьирует в диапазоне 26,9–54,5%.

Литература

1. Василевский, И. В. Применение антиаллергических лекарственных средств во время беременности: фокус на гестационную безопасность / И. В. Василевский // *Здорово-охранение*. 2018. № 7. С. 15–25.
2. Холостяков, И. В. Частота встречаемости аллергии среди студентов-спортсменов / И. В. Холостяков, Е. Б. Комар // *Альм. совр. науки и образования*. – 2010. Т. 40, № 9. С. 91–92.
3. Al-Shafī, A. E. Immunological effects of medicinal plants: a review / A. E. Al-Snafi // *Immunol. Endocrinol. Metab. Agents Med. Chem.* 2016. Vol. 16, N 2. P. 100–121.
4. Довженко, В. Р. Мир целебных растений / В. Р. Довженко, А. В. Довженко. Минск : Беларусь, 2000. 256 с.
5. Phytochemical constituents, biological activities, and health-promoting effects of the genus *Origanum* / M. Sharifi-Rad [et al.] // *Phytother Res.* 2021 Jan. Vol. 35, N 1. P. 95–121.
6. Инструкция по медицинскому применению лекарственного средства (информация для специалистов) «Душица трава» [Электронный ресурс]. 2018. Режим доступа: https://www.rceth.by/NDfiles/instr/18_09_1070_s.pdf. Дата доступа: 15.10.2022.
7. Lukas, B. Phytochemical diversity of *Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare* (Lamiaceae) from Austria / B. Lukas, C. Schmiderer, J. Novak // *Biochem. Syst. Ecol.* 2013 Oct. Vol. 50. P. 106–113.
8. Decoction, infusion and hydroalcoholic extract of *Origanum vulgare* L.: different performances regarding bioactivity and phenolic compounds / N. Martins [et al.] // *Food Chem.* 2014 Sep. Vol. 158. P. 73–80.
9. Anti-allergic effect of luteolin in mice with allergic asthma and rhinitis / T. Y. Jang [et al.] // *Cent. Eur. J. Immunol.* 2017. Vol. 42, N 1. P. 24–29.
10. Seelinger, G. Anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-allergic activities of luteolin / G. Seelinger, I. Merfort, C. M. Schempp // *Planta Med.* 2008 Nov. Vol. 74, N 14. P. 1667–1677.
11. Beta caryophyllene exerts its anti-allergic potency by inhibiting histamine release and pro-inflammatory markers in mast cells [Electronic resource] / M. P. Pathak [et al.] // 18th World Congress of Basic and Clinical Pharmacology. Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/330541899_beta-caryophyllene_exerts_its_anti-allergic_potency_by_inhibiting_histamine_release_and_pro-inflammatory_markers_in_mast_cells. Date of access: 15.10.2022.
12. Stansbury, J. Rosmarinic Acid as a Novel Agent in the Treatment of Allergies and Asthma / J. Stansbury // *J. Restorative Med.* 2014. Vol. 3, N 1. P. 121–126.
13. Effects of Apigenin on RBL-2H3, RAW264.7, and HaCaT

Cells: Anti-Allergic, Anti-Inflammatory, and Skin-Protective Activities / C.-H. Park [et al.] // *Int. J. Mol. Sci.* – 2020 Jun. – Vol. 21, N 13. 4620.

14. Chirumbolo, S. Quercetin as a potential anti-allergic drug: which perspectives? / S. Chirumbolo // *Iran J. Allergy Asthma Immunol.* 2011 Jun. Vol. 10, N 2. P. 139–140.

15. Корожан, Н. В. Разработка и валидация методики количественного определения флавоноидов в череды траве / Н. В. Корожан, Г. Н. Бузук // *Рецепт.* 2015. № 2. С. 54–65.

16. Maurya, S. Quantitative Analysis of Total Phenolic Content in *Adhatoda vasica* Nees Extracts / S. Maurya, D. Singh // *Int. J.*

Pharm. Tech. Res. 2010. Vol. 2, N 4. P. 2403–2406.

17. Выхристенко, Л. П. Исследование безопасности и эффективности пероральных низкодозовых аллерговакцин для лечения бронхиальной астмы / Л. П. Выхристенко, Д. К. Новиков, В. В. Янченко // *Имунопатология, аллергология, инфектология.* 2011. № 2. С. 70–80.

18. Anti-allergic activity of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) in mast cell mediated allergy model / V. M. Chandrashekhar [et al.] // *J. Ethnopharmacol.* 2011 Sep. Vol. 137, N 1. P. 336–340.

Поступила 11.07.2022 г.

Принята в печать 10.10.2022 г.

References

- Vasilevskiy IV. Anti-allergy medication use during pregnancy: a focus on gestational safety. *Zdravookhranenie.* 2018;(7):15-25. (In Russ.)
- Kholostyakov IV, Komar EB. Frequency of allergies among student-athletes. *Al'm Sovrem Nauki Obrazovaniya.* 2010;40(9):91-2. (In Russ.)
- Al-Shafi AE. Immunological effects of medicinal plants: a review. *Immunol Endocrinol Metab Agents Med Chem.* 2016;16(2):100-21. doi: 10.2174/1871522216666161014155814
- Dovzhenko VR, Dovzhenko AV. The world of medicinal plants. Minsk, RB: Belarus'; 2000. 256 p. (In Russ.)
- Sharifi-Rad M, Yilmaz YB, Antika G, Salehi B, Tumer TB, Venil CK, et al. Phytochemical constituents, biological activities, and health-promoting effects of the genus *Origanum*. *Phytother Res.* 2021 Jan;35(1):95-121. doi: 10.1002/ptr.6785
- Instructions for medical use of the medicine (information for professionals) «*Oregano herb*». 2018. Available from: https://www.rceth.by/NDfiles/instr/18_09_1070_s.pdf. [Accessed 15th October 2022]. (In Russ.)
- Lukas B, Schmiderer C, Novak J. Phytochemical diversity of *Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare* (Lamiaceae) from Austria. *Biochem Syst Ecol.* 2013 Oct;50:106-13. doi: 10.1016/j.bse.2013.03.037
- Martins N, Barros L, Santos-Buelga C, Henriques M, Silva S, Ferreira ICFR. Decoction, infusion and hydroalcoholic extract of *Origanum vulgare* L.: different performances regarding bioactivity and phenolic compounds. *Food Chem.* 2014 Sep;158:73-80. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.02.099
- Jang TY, Jung A-Y, Kyung T-S, Kim D-Y, Hwang J-H, Kim YH. Anti-allergic effect of luteolin in mice with allergic asthma and rhinitis. *Cent Eur J Immunol.* 2017;42(1):24-29. doi: 10.5114/cej.2017.67315
- Seelinger G, Merfort I, Schempp CM. Anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-allergic activities of luteolin. *Planta Pharm. Tech. Res.* 2010. Vol. 2, N 4. P. 2403–2406.
- Pathak MP, Patowary P, Das A, Chattopadhyay Ph, Raju PS. Beta caryophyllene exerts its anti-allergic potency by inhibiting histamine release and pro-inflammatory markers in mast cells. 18th World Congress of Basic and Clinical Pharmacology. Available from: https://www.researchgate.net/publication/330541899_b-caryophyllene_exerts_its_anti-allergic_potency_by_inhibiting_histamine_release_and_pro-inflammatory_markers_in_mast_cells. [Accessed 15th October 2022].
- Stansbury J. Rosmarinic Acid as a Novel Agent in the Treatment of Allergies and Asthma. *J Restorative Med.* 2014;3(1):121-6. doi: 10.14200/jrm.2014.3.0109
- Park C-H, Min S-Y, Yu H-W, Kim K, Kim S, Lee H-J, et al. Effects of Apigenin on RBL-2H3, RAW264.7, and HaCaT Cells: Anti-Allergic, Anti-Inflammatory, and Skin-Protective Activities. *Int J Mol Sci.* 2020 Jun;21(13):4620. doi: 10.3390/ijms21134620
- Chirumbolo S. Quercetin as a potential anti-allergic drug: which perspectives? *Iran J Allergy Asthma Immunol.* 2011 Jun;10(2):139-40.
- Korozhan NV, Buzuk GN. Development and validation of methods for quantitative determination of flavonoids in the herb succession. *Retsept.* 2015;(2):54-65. (In Russ.)
- Maurya S, Singh D. Quantitative Analysis of Total Phenolic Content in *Adhatoda vasica* Nees Extracts. *Int J Pharm Tech Res.* 2010;2(4):2403-6.
- Vykhristenko LR, Novikov DK, Yanchenko VV. Study of Safety and Effectiveness of Oral Low-Dose Allergy Vaccines for the Treatment of Bronchial Asthma. *Immunopatologiya Allergologiya Infektologiya.* 2011;(2):70-80. (In Russ.)
- Chandrashekhar VM, Halagali KS, Nidavani RB, Shalavadi MH, Biradar BS, Biswas D, et al. Anti-allergic activity of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) in mast cell mediated allergy model. *J Ethnopharmacol.* 2011 Sep;137(1):336-40. doi: 10.1016/j.jep.2011.05.029

Submitted 11.07.2022

Accepted 10.10.2022

Сведения об авторах:

Н.В. Лапова – к.ф.н., доцент, декан фармацевтического факультета, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, <https://orcid.org/0000-0003-1924-717X>, E-mail: natallia_karazhan@tut.by – Лапова Наталья Валерьевна.

Information about authors:

N.V. Lapava – Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate professor, dean of the Faculty of Pharmacy, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0003-1924-717X>, E-mail: natallia_karazhan@tut.by – Natallia V. Lapava.