

## К ИЗУЧЕНИЮ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТИМЬЯНА МАРШАЛЛА НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Шереметьева<sup>1</sup>, Д.В. Белоусова<sup>1</sup>, Д.В. Гнилицкий<sup>1</sup>, Н.А. Дурнова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского

<sup>2</sup>Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова

Поступила в редакцию 25.08.2022 г.

**Аннотация.** В ГФ XIV издания зарегистрированы тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) и тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.), трава которых используется в качестве лекарственного растительного сырья. В Саратовской области тимьян ползучий встречается в качестве редкого заносного вида и ресурсного значения в регионе не имеет, а тимьян обыкновенный в России – культивируемое растение. Во флоре правобережья наиболее распространенным является тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.). В связи с этим, представляются перспективными исследования для изучения сырьевой базы т. Маршалла с целью возможной заготовки его травы.

Цель работы: выявление зарослей и оценка сырьевых запасов т. Маршалла в окрестностях г. Саратов.

Материалы и методы. Оценку запасов травы т. Маршалла проводили в течение двух летних сезонов 2021 и 2022 года в муниципальном образовании Саратов – окрестностях поселка Красный текстильщик и окрестностях деревни Формосово методом проективного покрытия. В указанных районах т. Маршалла проявляет значительное обилие в составе фитоценозов. Ресурсоведческий анализ проводили путем расчета площади заросли, плотности запаса сырья, эксплуатационного запаса сырья и возможного объема ежегодной заготовки.

Результаты. На площади зарослей т. Маршалла 37 га (2021 год) и 30 га (2022 год) было заложено по 30 учетных площадок (1 м<sup>2</sup>). Общая площадь заросли (га) т. Маршалла, определена с помощью космоснимков, на которых отмечали границы заросли, установленные полевыми маршрутами на местности. По нашим данным на исследуемой заросли урожайность в 2021 году составила 94,8±6,6 г/м<sup>2</sup>, в 2022 – 85,8±5,2 г/м<sup>2</sup>, эксплуатационный запас т. Маршалла 816 кг/га и 754 кг/га; рекомендуемый объем ежегодных заготовок 40,8 кг/га и 37,7 кг/га соответственно.

Заключение. Ресурсоведческий анализ травы т. Маршалла выявил потенциально перспективные территории для заготовки данного сырья в Саратовской области.

**Ключевые слова:** тимьян Маршалла, сырьевые запасы, ресурсы, эксплуатационный запас, средняя урожайность.

Тимьян (*Thymus* L.) – сложный в систематическом отношении и чрезвычайно полиморфный род, объем которого неоднозначно трактуется современными исследователями. Для данного рода характерно внешнее сходство между разными видами, существование межвидовых гибридов, внутривидовой полиморфизм, высокая модификационная изменчивость признаков, нестабильность химического состава сырья [1]. На территории Саратовской области по данным А.В. Панина (2009) [2] произрастает 6 видов этого рода – т. Палласа (*Th. pallasianus* Н.Вр.), т. кир-

гизский (*Th. kirgisorum* Dubjan.), т. клоповый (*Th. cimicinus* Blumex. Ledeb.), т. губерлинский (*Th. guberlinensis* Iljin), т. Маршалла (*Th. marschallianus* Willd.), т. степной (*Th. stepposus* Klok. Et Shost.), два из которых (*Th. cimicinus* и *Th. guberlinensis*) занесены в Красную книгу Саратовской области (2021) [3]. Ни один из этих видов не является официальным. В ГФ XIV издания зарегистрированы тимьян ползучий (*Th. serpyllum* L.) и тимьян обыкновенный (*Th. vulgaris* L.), трава которых используется в качестве лекарственного растительного сырья. В Саратовской области тимьян ползучий встречается в качестве редкого заносного вида [4] и ресурсного значения в регионе не имеет, а тимьян обыкновенный в России – культивируемое

© Шереметьева А.С., Белоусова Д.В., Гнилицкий Д.В., Дурнова Н.А., 2024

растение [5]. Во флоре правобережья наиболее распространенными являются *Th. marschallianus*.

Т. Маршалла обладает схожим с фармакопейным видом (т. ползучим) спектром биологической активности. Так, например, ранее для т. Маршалла показаны антимикробные свойствами *in vitro* [6, 7, 8], противоопухолевые [9], отхаркивающие, противовоспалительные, ангиопротекторные [10] эффекты *in vivo*, антиоксидантные свойства [10, 11], а также изучалось влияние его экстрактов на поведенческие реакции животных [12, 13] и биохимические показатели крови [14]. Сравнительная оценка степени проявления некоторых биологических эффектов (антимикробных, отхаркивающих, противовоспалительных, ангиопротекторных) извлечений травы т. Маршалла была аналогична или превосходила таковые тимьяна ползучего. Кроме того установлено, что т. Маршалла превосходит т. ползучий по количественному содержанию эфирного масла [7, 15] и флавоноидов [16]. Кроме того Ю.А. Старчак (2016 г.) разработан проект нормативного документа «Тимьяна Маршалла трава», который согласован и апробирован на ООО Фирма «Здоровье» [11]. В связи с этим, представляются перспективными исследования по изучению сырьевой базы т. Маршалла с целью возможной заготовки его травы.

Цель работы: выявление зарослей и оценка сырьевых запасов т. Маршалла в Саратовском районе Саратовской области.

## МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектом исследования послужил т. Маршалла, произрастающий в окрестностях г. Саратов.

Экспедиционные (полевые) выезды осуществляли в июне 2021 и 2022 годов. Для исследования были выбраны участки, где т. Маршалла проявляет значительное обилие в составе фитоценозов: муниципальное образование Саратов – окрестности поселка Красный текстильщик и окрестности деревни Формосово. Сбор сырья проводился в двух точках указанного района. Координаты (рис. 1): долгота: 45;79; широта: 51;36 (окрестности поселка Красный Текстильщик); долгота: 45;78; широта: 51;33 (окрестности деревни Формосово).

Ресурсоведческий анализ проводили путем расчета площади заросли, плотности запаса сырья, эксплуатационного запаса сырья и возможного объема ежегодной заготовки.

Общую площадь заросли (га) т. Маршалла, определяли с помощью космоснимков, на кото-

рых отмечали границы заросли, установленные с помощью маршрутов на местности (рис.1).

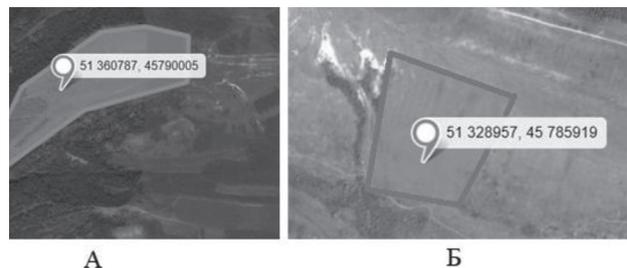


Рис. 1. Снимок со спутника площади заросли т. Маршалла и расположение учетных площадок: А – в окрестностях поселка Красный Текстильщик; Б – в окрестностях деревни Формосово

Плотность запаса сырья т. Маршалла определяли методом проективного покрытия по общепринятым рекомендациям [17]: на заросли в случайном порядке закладывали модельные площадки размером 1 м<sup>2</sup> (квадрат-сеткой) независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида растения и отмечали площадь проективного покрытия вида. Число площадок было достаточное, чтобы при статистической обработке отклонение в массе не превышало 12%. На каждой учетной площадке была собрана ножницами вся биомасса (товарные экземпляры) и взвешена отдельно с каждого 1 дм<sup>2</sup> на механических весах с точностью до 5%.

На каждой модельной площадке определяли: урожайность сырьевой фитомассы изучаемого вида (г/м<sup>2</sup>) (величина сырьевой фитомассы, собранная с единицы площади, занятой зарослью); эксплуатационный запас сырья (кг) (величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промышленных заготовок) и объем возможных ежегодных заготовок (кг) с учетом сроков восстановления запасов данного сырья (4 года) [18].

Статистическая обработка первичных данных проводилась с помощью пакета программ Microsoft Excel 2016.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Т. Маршалла является характерным представителем флоры Саратовской области. Образует заросли по склонам степных балок, в составе разнотравно-злаковых степей на супесчаных почвах. Было выделено несколько зарослей данного вида, отличающихся обилием запаса сырья.

Оценку запасов сырья травы т. Маршалла проводили в течение двух летних сезонов – 2021 и 2022 года.

На площади зарослей т. Маршалла 37 га (2021 год) (рис. 1 А, Б) и 30 га (2022 год) (рис. 1 А) было заложено по 30 учетных площадок (1 м<sup>2</sup>). Общее проективное покрытие травостоя в сообществе может достигать 50% (в среднем составило 20%). В ходе ресурсоведческого анализа в 2021 году с учетных площадок было собрано 3,8 кг, а в 2022 году – 3,0 кг свежего сырья. Отклонение в массе при сборе сырьевой фитомассы с учетной площадки составило в 2021 году 7,76%, а в 2022 – 11,7%. После сушки масса воздушно-сухого сырья составила 0,95 кг и 0,75 кг соответственно. Таким образом, потеря в массе при высушивании составила 75%.

Средняя урожайность составила 94,8±6,6 г/м<sup>2</sup> в 2021 году и 85,8±5,2 г/м<sup>2</sup> в 2022 году. Эксплуатационный запас составил 816 кг/га в 2021 году и 754 кг/га в 2022 году. Возможный объем ежегодной заготовки без ущерба для сырьевой базы колеблется в диапазоне 1509 кг (40,8 кг/га) в 2021 году и 1136 кг (37,7 кг/га) в 2022 году в пересчете на воздушно-сухое сырье, что составило 20% от эксплуатационного запаса сырья. Важно отметить, что запасы нестабильны по годам и зависят от природно-климатических особенностей и некоторых других факторов.

Ранее была произведена оценка запасов травы т. Маршалла на территории Нижнего Поволжья, Карагандинской области [1, 19, 20] (табл. 1).

Ю.Ю. Кулаковой в 2009 году [19] и в 2011 году [1] на территории Нижнего Поволжья в пределах Волгоградской и Астраханской областей был изучен ресурсный потенциал т. Маршалла: на этой территории эксплуатационный запас составил 12 кг/га, а возможный ежегодный объем заготовок – 3,1 кг. М.Ю. Ишмуратовой в 2015 году [20] на территории гор Улытау, Улытауского района, Карагандинской области также был изучен ресурсный потенциал т. Маршалла: эксплуатационный запас составил 122,8 кг/га, а возможный ежегодный объем заготовок – 74,6 кг.

По нашим данным на территории муниципального образования Саратов – окрестности поселка Красный текстильщик и окрестности деревни Формосово в 2021 году эксплуатационный запас т. Маршалла составил 30192 кг (816 кг/га) и в 2022 году – 22632 кг (754 кг/га), а возможный ежегодный объем заготовок 163,2 кг/га и 150,8 кг/га соответственно (в пересчете на воздушно-сухое сырье 40,8 кг/га и 37,7 кг/га). Таким образом, возможный объем ежегодной заготовки т. Маршалла на территории муниципального образования Саратов – окрестности поселка Красный текстильщик и окрестности деревни Формосово на единицу площади больше, чем на территории Нижнего Поволжья и Улытауского района Карагандинской области.

Ресурсоведческий анализ травы т. Маршалла выявил потенциально перспективные территории для заготовки данного сырья в Саратовском районе.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Общую площадь анализируемой заросли т. Маршалла в 2021 году составила 37 га, 2022 году – 30 га.

2. Урожайность составила в 2021 году 94,8±6,6 г/м<sup>2</sup>, в 2022 году – 85,8±5,2 г/м<sup>2</sup>.

3. Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья т. Маршалла составила 816 кг/га в 2021 году и 754 кг/га в 2022 году.

4. Рекомендуемый объем ежегодных заготовок в 2021 году 40,8 кг/га, в 2022 году 37,7 кг/га в пересчете на воздушно-сухое сырье.

*Выражаем благодарность ведущему специалисту по флоре Саратовской области д.б.н., профессору Березуцкому Михаилу Александровичу за консультативную помощь в процессе сбора и обработки материала.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулакова Ю.Ю. Ботанико-ресурсоведческая характеристика рода *Thymus* L. на территории Нижнего Поволжья : специальность 06.01.06 «Луговодство и лекарственные и эфиромасличные»

Таблица 1

*Сравнительный анализ ресурсоведческих характеристик травы т. Маршалла на территории Нижнего Поволжья, Карагандинской области и Саратовского района Саратовской области (на 1 га)*

Источник данных	Район	Эксплуатационный запас, кг/га	Возможный ежегодный объем заготовок, кг/га
Ю.Ю. Кулакова, 2009 [19]	Нижнее Поволжье	787	277,8
Ю.Ю. Кулакова, 2011 [1]	Нижнее Поволжье	12	3,1
М.Ю. Ишмуратова, 2015 [20]	Горы Улытау, Улытауского района, Карагандинской области	122,8	74,6
Собственные данные 2021 год	Саратовская область, Саратовский район	816	163,2
Собственные данные 2022 год	Саратовская область, Саратовский район	754	150,9

ные культуры»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кулакова Юлиана Юрьевна ; ГНУ ВИЛАР РАСХН. – Москва, 2011. – 24 с.

2. Панин А.В. Род тимьян (*Thymus L.*) в Саратовской области / А.В. Панин // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2009. – № 8. – С. 22-25.

3. Шляхтин Г.В. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные [3-е изд.] / Г.В. Шляхтин, В.А. Болдырев – Саратов: Папирус, 2021. – 496 с.

4. Скворцова И. В. Флора железнодорожных насыпей южной части Приволжской возвышенности / И. В. Скворцова, М. А. Березуцкий // Поволжский экологический журнал. – 2008. – № 1. – С. 55-64.

5. Старчак Ю.А. Изучение анатомического строения травы тимьяна Маршалла (*Thymus marchallianus Willd.*) / Ю.А. Старчак // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2014. – № 3. – С. 263-266.

6. Шереметьева А.С. Исследование антимикробной активности водно-спиртового экстракта тимьяна Маршалла / А.С. Шереметьева, Н.А. Дурнова, С.В. Райкова // Сборник трудов VII Научной конференции с международным участием «Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения»: – Москва, 2019. – С. 509-514.

7. Шереметьева А.С. Содержание и антимикробная активность эфирных масел в траве тимьяна Маршалла и тимьяна ползучего / А.С. Шереметьева, А.В. Фролова, О.Г. Шаповал, Н.А. Дурнова, Березуцкий М.А. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2021. – Т. 24. – № 3. – С. 27 – 32.

8. Шереметьева А.С. Антимикробная активность экстрактов тимьяна Маршалла и тимьяна ползучего в отношении клинических штаммов микроорганизмов / А.С. Шереметьева, А.В. Фролова, О.Г. Шаповал, Н.А. Дурнова // Традиционная медицина. – 2021. – Т. 3. – № 66. – С. 27 – 32.

9. Шереметьева А.С., Напшева А.М., Дурнова Н.А. Противоопухолевая активность *in vivo* водного и спиртового экстрактов *Thymus marschallianus Willd.* / А.С. Шереметьева, А.М. Напшева, Н.А. Дурнова // Фармация и фармакология. – 2021. – Т. 9. - №6. – С. 476 – 484.

10. Бубенчикова В.Н. Изучение отхаркивающей активности растений рода тимьян / В.Н. Бубенчикова, Ю.А. Старчак // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8. – № 5. – С. 78-80.

11. Старчак Ю.А. Фармакогностическое изучение растений рода тимьян (*Thymus L.*) как перспективного источника получения фитопрепаратов : специальность 14.04.02 «Фармацевтическая химия, фармакогнозия» : диссертация на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук / Старчак Юлия Анатольевна ; Курский государственный медицинский университет. – Курск, 2016. – 470 с.

12. Шереметьева А.С. Сравнительное исследование влияния экстрактов тимьяна Маршалла на когнитивные функции мышей в радиальном лабиринте / А.С. Шереметьева, А.Ю. Каретникова, Н.А. Дурнова, А.С. Дердюк, В.И. Скиба // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2021. – Т. 19. – № 4. – С. 443-449.

13. Sevastre-Berghian A.C. Targeting oxidative stress reduction and inhibition of HDAC1, MECP2, and NF-kB pathways in rats with experimentally induced hyperglycemia by administration of *Thymus marshallianus Willd.* extracts / A.C. Sevastre-Berghian, I. Ielciu, A.O. Mitre, G.A. Filip, I. Oniga, L. Vlase, D. Benedec, A.M. Gheldiu, V.A. Toma, B. Mihar, A. Mihu, I. Baldea, D. Olteanu, I.C. Chis, S.V. Clichici, D. Hanganu // *Frontiers in Pharmacology*. – 2020. – Vol. 11. – P. 581470.

14. Каретникова А.Ю. Изучение острой токсичности извлечений из травы тимьяна Маршалла и их влияния на биохимические показатели крови / А.Ю. Каретникова, А.С. Шереметьева, Н.А. Дурнова // *Journal of Siberian Medical Science*. – 2022. – № 2. – С. 7-17.

15. Шереметьева А.С. Содержание эфирных масел в траве разных видов рода тимьян (*Thymus L.*) / А.С. Шереметьева, Н.А. Дурнова, М.А. Березуцкий // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2017. – Т. 15. – №. 2. – С. 15-19.

16. Шереметьева А.С. Влияние условий экстракции на содержание флавоноидов в извлечениях из травы тимьяна Маршалла и тимьяна ползучего / А.С. Шереметьева, Ю.А. Фомина, Н.Б. Шестопалова, Н.А. Дурнова // Фармация. – 2021. – Т. 70. – № 7. – С. 41-46.

17. Борисова Н.А. Методика исследований: к методике учета и картирования ресурсов лекарственных растений / Н.А. Борисова, А.И. Шретер // Растительные ресурсы. – 1966. – Т. 2. – Вып. 2. – С. 481-491.

18. Григорьева Л.М. Ресурсы лекарственных растений юго-восточных районов Тюменской области и вопросы их рационального использования

15.00.02 «Фармацевтическая химия и фармакогнозия»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук / Григорьева Людмила Михайловна; Санкт-Петербургский химико-фармацевтический институт. – Санкт-Петербург, 1996. – 20 с.

19. Кулакова Ю.Ю. Обзор рода *Thymus* L. на территории Нижнего Поволжья: экология, ресурсы, фитохимия сырья / Ю.Ю. Кулакова, Л.Н. За-

йко, Л.Б. Дмитриев, В.Л. Дмитриева // Аграрная Россия. – 2009. – №1. – С. 48-50.

20. Ишмуратова М.Ю. К оценке сырьевых запасов лекарственных растений гор Улытау (Карагандинская область) / М.Ю. Ишмуратова, А.Н. Матвеев, В.И. Ивлев, Г.Ж. Мырзалы // Вестник Карагандинского университета. Серия Биология. Медицина. География. – 2015. – №1. – С. 43-49.

Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского

\*Шереметьева Анна Сергеевна, старший преподаватель кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники

E-mail: anna-sheremetyewa@yandex.ru

Белюсова Дарья Викторовна, студент 4 курса фармацевтического факультета

E-mail: d89184789447@yandex.ru

Гнилицкий Дмитрий Владимирович, студент 4 курса фармацевтического факультета

E-mail: gnilickijdmitrij589@gmail.com

Дурнова Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, заведующая кафедрой общей биологии фармакогнозии и ботаники; профессор кафедры фармацевтического естествознания Сеченовского Университета,

E-mail: ndurnova@mail.ru

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky

Sheremetyeva Anna S., Senior Lecturer, Department of General Biology, Pharmacognosy and Botany

E-mail: anna-sheremetyewa@yandex.ru

Belousova Daria V., Four-year Student Faculty of Pharmacy

E-mail: d89184789447@yandex.ru

Gnilitskii Dmitrii V., Four-year Student Faculty of Pharmacy

E-mail: gnilickijdmitrij589@gmail.com

Durnova Natalya A., PhD., DSci., Head of the Department of General Biology; Professor of the Department of Pharmaceutical Natural Sciences, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

E-mail: ndurnova@mail.ru

## TO STUDY THE RESOURCE POTENTIAL OF THYMUS MARSCHALLIANUS IN THE TERRITORY OF SARATOV REGION

A.S. Sheremetyeva<sup>1</sup>, D.V. Belousova<sup>1</sup>, D.V. Gnilitskii<sup>1</sup>, N.A. Durnova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky

<sup>2</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

**Abstract.** *Thymus serpyllum* L. and *Thymus vulgaris* L., the herb of which is used as medicinal plant raw materials, are registered in the publication State Pharmacopoeia XIV. In the Saratov region *Thymus serpyllum* is found as a rare brought species and has no resource value in the region, and *Thymus vulgaris* in Russia is a cultivated plant. In the flora of the right-bank, the most common is *Thymus marschallianus* Willd. In this regard, research is being connection to study the raw material base of *Thymus marschallianus* for possible harvest of grass.

The purpose of the work: identification of thickets and evaluation of T. Marshallianus raw material reserves in the vicinity of Saratov.

**Materials and methods.** The assessment of *Thymus marschallianus* grass stocks was carried out during two summer seasons – 2021 and 2022 in the Saratov municipality – the vicinity of the village of Krasny Tekstilshchik and the vicinity of the village of Formosovo by the method of projective coating. In these areas, *Thymus marschallianus* shows a significant abundance in the composition of phytocenoses. The analysis of resources was carried out by calculating the area of thickets, the density of raw materials, the operational stock of raw materials and the possible annual volume of harvesting.

**Results.** On the area of *Thymus marschallianus* thickets of 37 hectares (2021) and 30 hectares (2022), 30 accounting sites (1 m<sup>2</sup>) were laid. The total area of thickets (ha) of *Thymus marschallianus* was determined using satellite images, which marked the boundaries of thickets established by field routes on the ground. According to our data, on the territory of the Saratov district of the Saratov region, the yield in 2021 was 94.8±6.6 g/m<sup>2</sup>, in 2022 – 85.8±5.2 g/m<sup>2</sup>; the operational reserve of *Thymus marschallianus* is 816 kg/ha and 754 kg/ha; the recommended volume of annual harvesting is 40.8 kg/ha and 37.7 kg/ha, respectively.

**Conclusion.** The analysis of *Thymus marschallianus* grass resources revealed potentially promising territories for harvesting this raw material in the Saratov region.

**Keywords:** *Thymus marschallianus*, raw material reserves, resources, operational reserve, average yield.

## REFERENCES

1. Kulakova Yu.Yu. Botaniko-resursovedcheskaya kharakteristika roda *Thymus* L. na territorii Nizhnego Povolzh'ya : spetsial'nost' 06.01.06 «Lugovodstvo i lekarstvennye i efiro-maslichnye kul'tury» : avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata biologicheskikh nauk / Kulakova Yuliana Yur'evna ; GNU VILAR RASKhN. – Moskva, 2011. – 24 p.
2. Panin A.V. Rod tim'yan (*Thymus* L.) v Saratovskoi oblasti / A.V. Panin // Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2009. – № 8. – P. 22-25.
3. Shlyakhtin G.V. Krasnaya kniga Saratovskoi oblasti: Griby. Lishainiki. Rasteniya. Zhivotnye [3-e izd.] / G.V. Shlyakhtin, V.A. Boldyrev – Saratov: Papirus, 2021. – 496 s.
4. Skvortsova I. V. Flora zhelezodorozhnykh nasypei yuzhnoi chasti Privolzhskoi vozvyshechnosti / I. V. Skvortsova, M. A. Berezutskii // Povolzhskii ekologicheskii zhurnal. – 2008. – № 1. – P. 55-64.
5. Starchak Yu.A. Study of the herb anatomic structure of *Thymus marschallianus* Willd. / Yu.A. Starchak // Scientific notes of the Orel State University. Series: Natural, Technical and Medical Sciences. – 2014. – № 3 – P. 263-266.
6. Sheremet'eva A.S. Issledovanie antimikrobnii aktivnosti vodno-spirtovogo ekstrakta tim'yana Marshalla / A.S. Sheremet'eva, N.A. Durnova, S.V. Raikova // Sbornik trudov VII Nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Sovremennye tendentsii razvitiya tekhnologii zdorov'esberezheniya» : – Moskva, 2019. – P. 509-514.
7. Sheremetyeva A.S. The content and antimicrobial activity of essential oils in the herb *Thymus marschallianus* Willd. and *Thymus serpyllum* L. / A.S. Sheremetyeva, A.V. Frolkova, O.G. Shapoval, N.A. Durnova // Questions of biological, medical and pharmaceutical. – 2021. – Vol. 24. – № 3. – P. 27 – 32.
8. Sheremetyeva A.S. Antimicrobial activity of extracts of *Thymus marschallianus* and *Thymus serpyllum* against clinical strains of microorganisms / A.S. Sheremetyeva, A.V. Frolkova, O.G. Shapoval, N.A. Durnova // Traditional medicine. – 2021. – Vol. 3. – № 66. – P. 27 – 32
9. Sheremetyeva A.S. Antitumor activity in vivo of aqueous and alcoholic extracts of *Thymus marschallianus* Willd. / A.S. Sheremetyeva, A.M. Napsheva, N.A. Durnova // Pharmacy and Pharmacology. – 2021. – Vol. 9. – № 6. – P. 476 – 484.
10. Bubenchikova V.N. The study of expectorant activity of plants of *Thymus* genus / V.N. Bubenchikova, Yu.A. Starchak // Medical Bulletin of Bashkortostan. – 2013. – Vol. 8. – № 5. – P. 78-80.
11. Starchak Yu.A. Farmakognosticheskoe izuchenie rastenii roda tim'yan (*Thymus* L.) kak perspektivnogo istochnika polucheniya fitopreparatov : spetsial'nost' 14.04.02 «Farmatsevticheskaya khimiya, farmakognosiya» : dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni doktora farmatsevticheskikh nauk / Starchak Yuliya Anatol'evna ; Kurskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet. – Kursk, 2016. – 470 s.
12. Sheremetyeva A.S. Comparative study of the effect of *Thymus marschallianus* Willd. extracts on the cognitive functions of mice in the radial maze / A.S. Sheremetyeva, A.Yu. Karetnikova, N.A. Durnova, A.S. Derdyuk, V.I. Skiba // Reviews of clinical pharmacology and drug therapy. – 2021. – Vol. 19. – № 4. – P. 443-449.

13. Sevastre-Berghian A.C. Targeting oxidative stress reduction and inhibition of HDAC1, MECP2, and NF- $\kappa$ B pathways in rats with experimentally induced hyperglycemia by administration of *Thymus marshallianus* Willd. extracts / A.C. Sevastre-Berghian, I. Ielciu, A.O. Mitre, G.A. Filip, I. Oniga, L. Vlase, D. Benedec, A.M. Gheldiu, V.A. Toma, B. Mihar, A. Mihiu, I. Baldea, D. Olteanu, I.C. Chis, S.V. Clichici, D. Hanganu // *Frontiers in Pharmacology*. – 2020. – Vol. 11. – P. 581470.
14. Karetnikova A.Yu. Study of the acute toxicity of *Thymus marschallianus* Willd. extracts and analysis of blood biochemical parameters under their influence / A.Yu. Karetnikova, A.S. Sheremetyeva, N.A. Durnova, A.S. // *Journal of Siberian Medical Science*. – 2022. – № 2. – P. 7-17.
15. Sheremetyeva A.S. Essential oils level in herbs of different species of Thyme (*Thymus* L.) / A.S. Sheremetyeva, N.A. Durnova, M.A. Berezutsky // *Byulleten' of the Botanical Garden of Saratov State University*. – 2017. – Vol. 15. – № 2. – P. 15-19.
16. Sheremetyeva A.S. The impact of extraction conditions on the content of flavonoids in the extracts from *Thymus marschallianus* and *Thymus serpyllum* herbs / A.S. Sheremetyeva, Yu.A. Fomina, N.B. Shestopalova, N.A. Durnova // *Pharmacy*. – 2021. – Vol. 70. – № 7. – P. 41-46.
17. Borisova N.A. Metodika issledovaniy: k metodike ucheta i kartirovaniya resursov lekarstvennykh rasteniy / N.A. Borisova, A.I. Shreter // *Rastitel'nye resursy*. – 1966. – T. 2. – Vyp. 2. – P. 481-491.
18. Grigor'eva L.M. Resursy lekarstvennykh rasteniy yugo-vostochnykh raionov Tyumenskoi oblasti i voprosy ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya 15.00.02 «Farmatsevticheskaya khimiya i farmakognoziya»: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata farmatsevticheskikh nauk / Grigor'eva Lyudmila Mikhailovna; Sankt-Peterburgskii khimiko-farmatsevticheskii institut. – Sankt-Peterburg, 1996. – 20 s.
19. Kulakova Yu.Yu. The review of genus *Thymus* L. in territory of the bottom Volga region: ecology, resources, raw materials phytochemistry / Yu.Yu. Kulakova, L.N. Zaiko, L.B. Dmitriev, V.L. Dmitrieva // *Agrarian Russia*. – 2009. – № 1. – P. 48-50.
20. Ishmuratova M.Yu. To the evaluation of raw materials of medical plants of Ulytau mountains (Karagandy region) / M.Yu. Ishmuratova, A.N. Matveev, V.I. Ivlev, G.Zh. Myrzaly // *Bulletin of Karaganda University. Biology series. Medicine. Geography*. – 2015. – № 1. – P. 43-49.