

К вопросу изучения биохимического состава некоторых представителей рода *Thymus* L. в культуре

© 2025. К. А. Пупыкина¹, И. Е. Анищенко², Е. В. Красюк¹, О. Ю. Жигунов²✉, З. Х. Шигапов²

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Уфа, Российская Федерация

²Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, Российская Федерация

Представители рода *Thymus* (тимьян) широко применяются в народной медицине в качестве противовоспалительных, отхаркивающих, антибактериальных средств. Однако фармакопейными и разрешенными для применения в научной медицине являются два вида тимьяна: тимьян ползучий (*T. serpyllum* L.) и тимьян обыкновенный (*T. vulgaris* L.), поэтому исследование других видов является перспективным для расширения ресурсного потенциала представителей этого рода. В исследовательской работе отражены результаты изучения химического состава и некоторых товароведческих показателей качества сырья (влажности и золы общей) четырех таксонов рода *Thymus*: *T. serpyllum* L. (т. ползучий); *T. marschallianus* Willd. (т. Маршалла); *T. pseudonitularius* Klokov & Des.-Shost. (т. ложногномонетный); *T. caucasicus* Willd. ex Benth. (т. кавказский), которые культивируются более 20 лет в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН в коллекции «Ароматный сад». Установлено, что товароведческие показатели качества сырья исследуемых образцов тимьяна удовлетворяют требованиям фармакопейной статьи (ОФС 1.5.3.0007.15). Анализ химического состава исследуемых образцов тимьяна показал, что они содержат важные для пряно-ароматических растений биологически активные вещества – эфирные масла (0,88–1,37 %), дубильные вещества (8,15–12,48 %), аскорбиновую кислоту (0,069–0,102 %), органические кислоты (2,19–3,58 %), флавоноиды (1,73–2,38 %). Лидирующее положение по всем показателям проведенного химического анализа занимает *T. marschallianus*, который превосходит фармакопейный вид (*T. serpyllum*) и может быть рекомендован в качестве альтернативного источника сырья для расширения сырьевой базы и дальнейшего изучения этого вида из других регионов РФ по показателям типовых разделов фармакопейной статьи «Подлинность» и «Испытания».

Ключевые слова: род *Thymus*, виды тимьяна, биологически активные вещества, количественное содержание, товароведческие показатели

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (тема № FMRS-2025-0018).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Пупыкина К. А., Анищенко И. Е., Красюк Е. В., Жигунов О. Ю., Шигапов З. Х. К биохимии некоторых представителей рода *Thymus* L. в культуре. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025;26(6):1263–1271.
DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.6.1263-1271>

Поступила: 03.04.2025

Принята к публикации: 20.11.2025

Опубликована онлайн: 26.12.2025

To the biochemistry of some representatives of the genus *Thymus* L. under the culture

© 2025. Kira A. Pupykina¹, Irina E. Anishchenko², Ekaterina V. Krasyuk¹, Oleg Yu. Zhigunov²✉, Zinnur Kh. Shigapov²

¹Bashkir State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ufa, Russian Federation

²South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation

Representatives of the genus *Thymus* (thyme) are widely used in folk medicine as anti-inflammatory, expectorant, antibacterial agents. However, two species of thyme are pharmacopeial and approved for use in scientific medicine: *T. serpyllum* L. and *T. vulgaris* L., therefore, the study of other species is promising for expanding the resource potential of representatives of this genus. The research provides the results of studying the chemical composition and some commodity quality indicators of raw materials (humidity and total ash) of four taxa of the genus *Thymus*: *T. serpyllum* L., *T. marschallianus* Willd., *T. pseudonitularius* Klokov & Des.-Shost., *T. caucasicus* Willd. ex Benth., which have been cultivated for more than 20 years in the South-Ural Botanical Garden-Institute of the UFRC RAS in the collection "Aromatic Garden". It has been established that the commodity quality indicators of the raw materials of the studied thyme samples meet the requirements of the pharmacopeial monograph (GM 1.5.3.0007.15). Analysis of the chemical composition of the studied thyme samples has shown that they contain biologically active substances important for spicy-aromatic plants - essential oils (0.88–1.37 %), tannins

(8.15–12.48 %), ascorbic acid (0.069–0.102 %), organic acids (2.19–3.58 %), flavonoids (1.73–2.38 %). The leading position in all indicators of the conducted chemical analysis is occupied by *T. marschallianus*, which is superior to the pharmacopeial species (*T. serpyllum*) and can be recommended as an alternative source of raw materials for expanding the raw material base and further studying this species from other regions of the Russian Federation according to the indicators of the type sections of the pharmacopeial article "Identification" and "Tests."

Keywords: *Thymus* genus, species of *Thyme*, biologically active substances, quantitative content, commodity indicators

Acknowledgements: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (theme No. FMRS-2025-0018).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Pupykina K. A., Anishchenko I. E., Krasyuk E. V., Zhigunov O. Yu., Shigapov Z. Kh. To the biochemistry of some representatives of the genus *Thymus* L. under the culture. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2025;26(6):1263–1271. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.6.1263-1271>

Received: 03.04.2025

Accepted for publication: 20.11.2025

Published online: 26.12.2025

Ароматические растения с годами приобретают все большую популярность среди многообразия растений, имеющих хозяйственное ценное качества. Это прежде всего обусловлено их многогранным использованием. Растения данной группы отличаются наличием в них эфирных масел, витаминов, пектинов, флавоноидов и других биологически активных веществ. Пряно-ароматические виды растений широко применяются человеком как пищевые и витаминоносные растения (базилик, петрушка, укроп, и др.), лекарственные (пижма, шалфей, мята и др.), декоративные (в озеленении садов, скверов, парков, создании пряных садов).

Род *Thymus* L. (Тимьян, или Чабрец) является одним из наиболее ценных родов пряно-ароматических растений в плане использования в качестве лекарственного сырья. Его виды встречаются в умеренном поясе Европы, Азии и Северной Африке. В составе флоры России выявлено около 160 видов тимьяна [1, 2].

В сырье изученных видов тимьяна содержатся эфирные масла (его компоненты – тимол, карвакрол), дубильные вещества, флавоноиды, органические кислоты, макро- и микроэлементы.

Существует множество представителей рода *Thymus*, которые в основном имеют применение в народной медицине и не входят в фармакопею, но они перспективны для расширения ресурсного потенциала представителей этого рода. Лишь тимьян обыкновенный и тимьян ползучий являются фармакопейными видами и разрешены для применения в научной медицине. Они обладают ценными фармакологическими свойствами и применяются как противовоспалительные, отхаркивающие, антибактериальные средства, экстракт травы тимьянов этих видов входит в состав сиропа от кашля «Пертуссин», используют в качестве душистой пряности. Цветки тимьянов выделяют душистый нектар, в связи с этим они выступают в качестве

прекрасных медоносов, а также используются в озеленении как декоративные почвопокровники [3, 4].

Согласно литературным данным, биохимический состав в основном изучался у *T. Serpyllum* [5, 6, 7] и *T. marschallianus* [8, 9]. Большое количество работ посвящено оценке содержания эфирных масел таких видов, как т. Палласа в Саратовской области [10]; т. блошиной – в Брянской области, т. двуликий – Курской области [11, 12], т. байкальский в Забайкалье [13], т. крымский [14]. Фенольные соединения изучали в сырье т. ползучего, т. блошиного, т. Маршалла, т. мелового, т. Палласа, т. двулиного, т. Черняева [15, 16]. Изучены органические кислоты и жирнокислотный состав т. Палласа и т. Маршалла [17]. Биохимический состав видов – тимьян ложногоречивый и тимьян кавказский не изучали.

Ввиду недостаточной изученности биохимического состава различных культивируемых видов тимьяна, возникла потребность в проведении данного исследования.

Цель исследования – сравнительное изучение показателей качества и количественного содержания некоторых групп биологически активных веществ у четырех представителях рода *Thymus*: *T. serpyllum* L. (т. ползучий); *T. marschallianus* Willd. (т. Маршалла); *T. pseudonitidularius* Klokov & Des.-Shost., (т. ложногоречивый); *T. caucasicus* Willd. ex Benth.; (т. кавказский), культивируемых в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН.

Научная новизна – впервые проведено сравнительное изучение химического состава представителей рода *Thymus* L., интродуцированных в условиях Республики Башкортостан, определены показатели подлинности и доброкачественности сырья, установлено количественное содержание основных групп биологически активных веществ.

Материал и методы. Виды рода *Thymus* представляют собой приземистые стелющиеся многолетние растения (жизненная форма – кустарнички или полукустарнички).

T. pseudonitidulus – эндемик западной части Главного Кавказского хребта. В условиях культуры на Южном Урале достигает до 20 см высоты, образует довольно крупные подушко-видные куртины диаметром до 70 см.

T. caucasicus – в природе встречается на альпийских лугах Главного Кавказского хребта, высота при культивировании до 18 см, диаметр куртины – 80 см.

T. marschallianus – вид лесостепной и степной зон восточной Европы, юг западной Сибири и средней Азии, в культуре высотой 10–12 см.

T. serpyllum – евро-азиатский вид с дизъюнктивным ареалом. Произрастает преимущественно в степной зоне. В культуре высотой до 5 см. Листья короткочерешковые, эллиптические. Цветки розово-лиловые собраны в компактную головку [18, 19, 20].

Изученные виды тимьяна выращивали на почвах, где почвообразующими породами служат элювий и делювиальные желто-бурые тяжелые суглинки, перекрывающие коренные породы пермской системы. Их разнообразие обуславливает контрастность почвенного покрова в пределах серых лесных и темно-серых лесных почв с различной мощностью почвенного профиля, который характеризуется большой уплотненностью. Содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте серых лесных почв 3,0–5,5 %, в почвах, находящихся под лесом – 6–7 %. Реакция среды – слабокислая или близкая к нейтральной.

Для выявления некоторых показателей химического состава 4 таксонов тимьяна сырье

заготавливали в период массового цветения в 2022–2024 гг. Показатели качества анализируемых образцов (среднее за три года) определяли в аналитических пробах в трех повторностях. Сушку растений проводили общепринятым (воздушно-теневым) методом в вентилируемых помещениях. Образцы хранили в пакетах из полиэтиленовой пленки согласно требованиям Государственной фармакопеи (ГФ РФ), ОФС.1.1.0019.15¹.

Определение влажности в образце сырья проводили по ГФ РФ XV, ОФС 1.5.3.0007.15², золы общей – ГФ РФ XV «Зола общая», ОФС.1.2.2.2.0013³.

Аскорбиновую кислоту определяли по ГФ РФ XV «Шиповника плоды», ФС.2.5.0106.18⁴ титриметрическим методом, используя в качестве титранта 0,001 М раствор 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия, титрование вели в кислой среде до розового окрашивания. Количественное определение суммы органических кислот в пересчете на яблочную кислоту – по ГФ РФ XV «Шиповника плоды низковитаминные», ФС.2.5.0134⁵ титриметрическим методом, основанным на титровании органических кислот 0,1 М раствором натрия гидроксида, в присутствии индикатора – фенолфталеина до лиловой окраски.

Количественное определение содержания дубильных веществ в пересчете на танин проводили методом окислительно-восстановительного титрования в соответствии с требованиями ГФ РФ XV «Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных средствах растительного происхождения», ОФС.1.5.3.0008⁶.

¹ОФС.1.1.019. Упаковка, маркировка и перевозка лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс].

URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-1/upakovka-markirovka-i-perevozka-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-i-lekarstvennykh-rastitelnykh-prep/> (дата обращения: 21.05.2025).

²ОФС.1.5.3.0007.15. Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс].

URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/1/1-5/1-5-3/opredelenie-vlazhnosti-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-i-lekarstvennykh-rastitelnykh-preparatov/> (дата обращения: 21.05.2025).

³ОФС.1.2.2.2.0013. Зола общая: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс]. URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia-projects/izdanie-15/1/1-2/1-2-2/1-2-2-2/zola-obshchaya/?vers=7131&projects=Y> (дата обращения: 21.05.2025).

⁴ФС.2.5.0106. Шиповника плоды: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс]. URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/2/2-3/shipovnika-plody-/> (дата обращения: 21.05.2025).

⁵ФС.2.5.0134. Шиповника плоды низковитаминные: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс]. URL: https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/2/2-3/shipovnika-plody-nizkovitaminные/?sphrase_id=1392721 (дата обращения: 21.05.2025).

⁶ОФС.1.5.3.0008. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных средствах растительного происхождения: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс]. URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-5/1-5-1/opredelenie-soderzhaniya-dubilnykh-veshchestv-v-lekarstvennom-rastitelnom-syre-i-lekarstvennykh-sred/> (дата обращения: 21.05.2025).

В качестве титранта использовали 0,02 М раствор калия перманганата в присутствии индикатора индигосульфокислоты, титрование вели до золотисто-желтого окрашивания.

Содержание флавоноидов определяли методом дифференциальной спектрофотометрии по разработанной нами методике с подбором оптимальных условий экстракции⁷. Содержание эфирного масла в растительном сырье находили по методу 1 (с использованием приемника Гинзберга) путем перегонки с водяным паром и последующим измерением объема.

Таблица 1 – Показатели влажности и золы общей в исследуемых образцах надземной части тимьяна, % (в среднем за 2022–2024 гг., $x_{av} \pm \Delta x$) /

Table 1 – Indicators of moisture and total ash in the test samples of the aboveground part of thyme, % (average for 2022–2024, $x_{av} \pm \Delta x$)

Образец / Sample	Влажность / Humidity	Зола общая / Total ash
<i>T. serpyllum</i>	8,70±0,42	7,85±0,36
<i>T. marschallianus</i>	8,72±0,41	7,60±0,33
<i>T. pseudonummularius</i>	6,81±0,32	7,38±0,34
<i>T. caucasicus</i>	6,92±0,34	7,44±0,35

Показатели содержания влажности в исследуемых образцах видов тимьяна находились в пределах 6,81–8,72 %, золы общей – 7,38–7,85 %, что укладывается в допустимые границы (не более 13 % и не более 12 % соответственно),

Содержание масла выражали в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье, ГФ РФ XV, ОФС.1.5.3.0010.15⁸.

Статистическую обработку результатов химического эксперимента проводили в соответствии с требованиями ГФ РФ XV издания, ОФС 1.1.0013.15⁹.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения товароведческих показателей качества сырья изученных таксонов тимьяна представлены в таблице 1.

Таблица 2 – Содержание эфирного масла в сырье различных видов тимьяна, % (в среднем за 2022–2024 гг., $x_{av} \pm \Delta x$) /

Table 2 – Content of essential oil in the raw materials of various species of thyme, % (average for 2022–2024, $x_{av} \pm \Delta x$)

Образец / Sample	Содержание эфирного масла / Essential oil content
<i>T. serpyllum</i>	1,12±0,05
<i>T. marschallianus</i>	1,37±0,06
<i>T. pseudonummularius</i>	0,88±0,04
<i>T. caucasicus</i>	1,07±0,33

⁷Красюк Е. В., Пузыкина К. А., Хамидуллин Б. Р., Шамраева А. А. Качественный и количественный анализ фенольных соединений травы тимьяна. Актуальные вопросы охраны биоразнообразия: мат-лы IV Международ. научн. конф., посвящ. 60-летию башкирского отделения Русского ботанического общества, 100-летию со дня рожд. проф. Е. В. Кучерова. Уфа: Уфимский ун-т науки и технологий, 2024. С. 437–440.

⁸ОФС.1.5.3.0010.15. Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс]. URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia-projects/izdanie-13/1/1-5/1-5-3/1-5-3-10/?vers=85%20opredelenie-soderzhaniya-epifirnogo-masla-v-lekarstvennom-rastitelnom-syre-i-lekarstvennykh-sred/> (дата обращения: 21.05.2025)

⁹ОФС 1.1.0013.15. Статистическая обработка результатов химического эксперимента: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс].

URL: https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/1/1-1/statisticheskaya-obrabotka-rezulatov-khimicheskogo-eksperimenta/?phrase_id=1392767 (дата обращения: 21.05.2025).

¹⁰ФС.2.5.0047.15. Чабреца трава: Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. [Электронный ресурс]. URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-13/2/2-5/2-5-47/chabretsa-trava-thymi-serpylli-herba/?ysclid=mi65hzdkd0169228417> (дата обращения: 21.05.2025).

Показатель содержания эфирного масла в траве тимьяна не нормируется в нормативной документации, поэтому представляло интерес определить данную группу веществ, так как эфирное масло тимьяна обеспечивает не только своеобразный запах сырья, но и фармакологическую активность – противовоспалительную, отхаркивающую. В результате эфирное масло, полученное из надземной части 4 видов тимьяна, представляло собой маслянистую жидкость бледно-желтого цвета, с приятным, нерезким ароматным запахом. Наибольшее содержание эфирного масла наблюдали в образце *T. marschallianus*.

Таблица 3 – Содержание аскорбиновой кислоты и свободных органических кислот в сырье различных видов тимьяна, % (в среднем за 2022–2024 гг., $x_{ср.} \pm \Delta x$) /

Table 3 – Content of ascorbic acid and free organic acids in the raw materials of various species of thyme, % (average for 2022–2024, $x_{av.} \pm \Delta x$)

Образец / Sample	Аскорбиновая кислота / Ascorbic acid	Свободные органические кислоты / Free organic acids
<i>T. serpyllum</i>	0,094 \pm 0,004	3,11 \pm 0,14
<i>T. marschallianus</i>	0,102 \pm 0,005	3,58 \pm 0,16
<i>T. pseudonummularius</i>	0,076 \pm 0,003	2,45 \pm 0,10
<i>T. caucasicus</i>	0,069 \pm 0,003	2,19 \pm 0,08

Органические кислоты, в том числе аскорбиновая кислота, имеют важное значение для человека, так как принимают активное участие в обмене веществ, окислительно-восстановительных процессах, поддержании кислотно-щелочного баланса, а аскорбиновая кислота обладает общеукрепляющим действием, поэтому проведено изучение их содержания в исследуемых объектах. Сравнивая полученные результаты, следует отметить достаточно высокое содержание данной группы веществ в исследуемых объектах. Также было установлено, что наибольшее содержание аскорбиновой кислоты и свободных

llianus (1,37 \pm 0,06 %), что в 1,22 раза превосходило показатели фармакопейного вида (*T. serpyllum*) и в 1,56 раза *T. pseudonummularius*, у которого отмечали наименьшее количество эфирного масла (0,88 \pm 0,04 %). Эти данные согласуются с результатами других исследований [9], где также выявлены более высокие показатели содержания эфирного масла в траве *T. marschallianus* (в 3 раза) по сравнению с *T. serpyllum*.

Результаты исследований по определению содержания аскорбиновой кислоты и суммы органических веществ представлены в таблице 3.

органических кислот зафиксировано в сырье *T. marschallianus* (0,102 \pm 0,005 % и 3,58 \pm 0,16 % соответственно). Показатели содержания аскорбиновой кислоты в *T. marschallianus* превосходили *T. serpyllum* в 1,10 раза, *T. caucasicus* с наименьшим содержанием (0,069 \pm 0,003 %) – в 1,5 раза, свободных органических кислот больше, чем в *T. Serpyllum* – в 1,15 раза, в *T. caucasicus* – в 1,63 раза.

Содержание дубильных веществ в сырье различных видов тимьяна представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание дубильных веществ в сырье различных видов тимьяна, % (в среднем за 2022–2024 гг., $x_{ср.} \pm \Delta x$) /

Table 4 – Content of tannins in the raw materials of various species of thyme, % (average for 2022–2024, $x_{av.} \pm \Delta x$)

Образец / Sample	Содержание дубильных веществ / Content of tannins
<i>T. serpyllum</i>	12,05 \pm 0,48
<i>T. marschallianus</i>	12,48 \pm 0,52
<i>T. pseudonummularius</i>	9,58 \pm 0,39
<i>T. caucasicus</i>	8,15 \pm 0,35

По содержанию дубильных веществ, обладающих выраженным противовоспалительным и вяжущим действием, лидером также являлся *T. marschallianus* (12,48 \pm 0,52 %), превосходя фармакопейный вид – *T. serpyllum* в 1,04 раза, а *T. caucasicus* – в 1,53 раза.

Количественное определение флавоноидов проводили методом дифференциальной спектрофотометрии, поскольку флавоноиды способны образовывать устойчивый комплекс при добавлении комплексообразующей добавки алюминия хлорида и наблюдали батохромный

сдвиг, что дает возможность отделить данную группу от сопутствующих веществ. При выборе аналитической длины волны, при которой необходимо проводить количественное определение, были изучены спектральные характеристики спиртовых извлечений из травы тимьянов при добавлении спиртового раствора алюминия хлорида в сравнении со стандартными веществами флавоноидов в аналогичных

условиях. В результате было установлено, что комплексы с раствором алюминия хлорида извлечений из травы тимьянов имели более близкие значения максимумов поглощения с флавоноидом лютеолин-7-глюкозидом ($\lambda_{\max} = 395 \pm 2$ нм), поэтому данный флавоноид выбрали в качестве основного, на который вели пересчет. Результаты исследований представлены на рисунке 1 и в таблице 5.

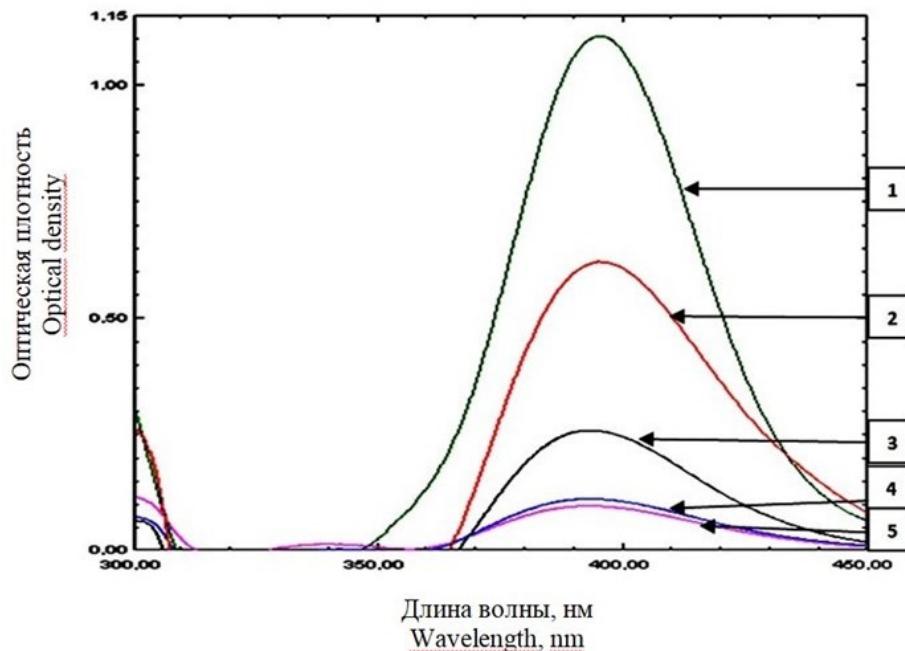


Рис. 1. Дифференциальные спектры извлечений из травы тимьянов и стандартного образца при добавлении комплексообразующей добавки при количественном определении флавоноидов: 1 – лютеолин-7-глюкозид ($\lambda_{\max} = 395$ нм); 2 – *T. marschallianus*; 3 – *T. serpyllum*; 4 – *T. pseudonummularius*; 5 – *T. caucasicus*

Fig. 1. Differential spectra of extracts from thyme grass and a standard sample when a complex-forming additive is added during the quantitative determination of flavonoids: 1 – luteolin-7-glucoside ($\lambda_{\max} = 395$ nm); 2 – *Th. marschallianus*; 3 – *Th. serpyllum*; 4 – *Th. pseudonummularius*; 5 – *Th. caucasicus*

Таблица 5 – Содержание флавоноидов в сырье различных видов тимьяна, %

(в среднем за 2022–2024 гг., $x_{\text{ср}} \pm \Delta x$) /

Table 5 – Content of flavonoids in raw materials of various species of thyme, % (average for 2022–2024, $x_{\text{av}} \pm \Delta x$)

Образец / Sample	Содержание флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-глюкозид / Content of flavonoids in terms of luteolin-7-glucoside
<i>T. serpyllum</i>	$2,15 \pm 0,05$
<i>T. marschallianus</i>	$2,38 \pm 0,07$
<i>T. pseudonummularius</i>	$1,86 \pm 0,03$
<i>T. caucasicus</i>	$1,73 \pm 0,03$

Флавоноиды представляют собой ценную группу биологически активных веществ, так как обладают разносторонними видами фармакологической активности – противовоспалительная, антиоксидантная, капилляроукрепляющая, антибактериальная. В фармакопейной статье на траву *T. serpyllum* нормируется содержание суммы флавоноидов в пересчете

на лютеолин-7-глюкозид – не менее 0,9 %. Согласно полученным результатам, исследуемые образцы четырех видов тимьяна превосходили предел, указанный в нормативной документации. Количественное содержание суммы флавоноидов в траве *T. marschallianus* ($2,38 \pm 0,07$ %) было больше в 1,11 раза, чем у *T. serpyllum*, а по сравнению с видом, в котором отмечено наимень-

шее количество флавоноидов – *T. caucasicus* (1,73±0,03 %) в 1,38 раза.

Заключение. При изучении биохимии четырех представителей рода *Thymus*, произрастающих в условиях Республики Башкортостан, выявлено, что товароведческие показатели качества – влажность и зола общая находятся в пределах норм, регламентированных в фармакопейной статье. Анализ химического состава исследуемых таксонов тимьяна показал, что они содержат важные для пряно-ароматических растений биологически активные вещества

– эфирные масла, дубильные вещества, аскорбиновую кислоту, органические кислоты, флавоноиды. *T. marschallianus* по всем показателям проведенного химического анализа превзошел фармакопейный вид (*T. serpyllum*) и может быть рекомендован в качестве альтернативного источника сырья для расширения сырьевой базы и дальнейшего изучения этого вида из других регионов РФ по показателям типовых разделов фармакопейной статьи «Подлинность» и «Испытания».

Список литературы

1. Доронькин В. М., Васюков В. М. Род *Thymus* (Lamiaceae) во флоре Кемеровской области. Ботанические исследования Сибири и Казахстана. 2022;(28):55–59. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49326763> EDN: DOGYYQ
2. Князев М. С. Обзор видов рода *Thymus* (Lamiaceae) в восточной Европе и на Урале. Ботанический журнал. 2015;100(2):114–141. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0006813615020027> EDN: THTYJB
3. Анищенко И. Е., Жигунов О. Ю. Культура тимьяна (*Thymus* L.) в Республике Башкортостан. Аграрная Россия. 2014;(4):8–11 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21397442> EDN: SAGGFJ
4. Сулейманова З. Н., Сулейманова Л. А., Хасанова З. М., Хасанова Л. А. Особенности биологии, полезные и лекарственные свойства некоторых видов тимьяна (*Thymus* L.). Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2019;(2(50)):64–69. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39264215> EDN: WPWCSC
5. Варданян Л. Р., Айрапетян С. А., Вандунц Т. В. Изучение элементного состава травы тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.), произрастающего в Горисском регионе Армении. Universum: химия и биология. 2024;(4-1(118)):40–43. DOI: <https://doi.org/10.32743/UniChem.2024.118.4.17155> EDN: GDOICH
6. Маланкина Е. Л., Козловская Л. Н., Кузьменко А. Н., Евграфов А. А. Определение компонентного состава эфирного масла видов тимьяна методом газовой хроматографии. Вестник Московского университета. Серия 2: Химия. 2019;60(6):411–416. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39387164> EDN: OXHJ7Q
7. Назарголов А. С., Макаров Р. П., Пупыкина К. А., Красюк Е. В. Сравнительная оценка количественного содержания биологически активных веществ представителей рода *Thymus* L. Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2022;(S5):826–829. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=ykwvyyz> EDN: YKWVYZ
8. Шереметьева А. С., Фомина Ю. А., Шестопалова Н. Б., Дурнова Н. А. Влияние условий экстракции на содержание флавоноидов в извлечениях из травы тимьяна Маршалла и тимьяна ползучего. Фармация. 2021;70(7):41–46. DOI: <https://doi.org/10.29296/25419218-2021-07-07> EDN: GXEEFN
9. Шереметьева А. С., Фролкова А. В., Шаповал О. Г., Дурнова Н. А., Березуцкий М. А. Содержание и анти-mикробная активность эфирных масел в траве тимьяна Маршалла и тимьяна ползучего. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2021;24(3):27–32. DOI: <https://doi.org/10.29296/25877313-2021-03-04> EDN: VDOEYW
10. Дурнова Н. А., Романтеева А. Н., Ковтун А. Н. Химический состав эфирного масла тимьяна Маршалла и тимьяна Палласа, произрастающих на территории Саратовской области. Химия растительного сырья. 2014;(2):115–119. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22266392> EDN: STGQMX
11. Бубенчикова В. Н., Старчак Ю. А. Исследование эфирного масла тимьяна блошиного. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014;(8-2):116–118. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21653850> EDN: SFWDFV
12. Бубенчикова В. Н., Старчак Ю. А. Исследование эфирного масла тимьяна двуликового. Фармация. 2015;(6):7–9. Режим доступа: <https://elibrary.ru/uibqdb> EDN: UIBQDB
13. Рабжаева А. Н., Звонцов И. В., Раднаева Л. Д. Химический состав эфирного масла тимьяна байкальского *Thymus baicalensis* Serg., произрастающего в Забайкалье. Химия растительного сырья. 2008;(1):73–76. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9933197> EDN: IJJOUJ
14. Фуклева Л. А., Пучкан Л. А. Изучение состава и возможность использования чабреца обыкновенного и крымского в фармацевтической практике. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2013;(18):207–210. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21378081> EDN: RZVFUV
15. Бубенчикова В. Н., Старчак Ю. А. Изучение дубильных веществ растений рода тимьяна флоры средней полосы Европейской части России. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2015;(16):174–179. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24910354> EDN: UZCYJJ
16. Бубенчикова В. Н., Старчак Ю. А. Изучение фенольных соединений тимьяна мелового. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2011;(22-2):203–205. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22777187> EDN: TELGQN

17. Бубенчикова В. Н., Старчак Ю. А. Аминокислотный, жирнокислотный, полисахаридный состав травы тимьяна Палласа. Химия растительного сырья. 2014;(3):191–194.
Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22884300> EDN: TGUFDV

18. Васюков В. М. Обзор рода *Thymus* (Lamiaceae) Российского Кавказа. Ботанический журнал. 2022;107(5):453–465. DOI: <https://doi.org/10.31857/S000681362205009X> EDN: MOGBSR

19. Васюков В. М. Обзор тимьянов (*Thymus*, Lamiaceae) Российской части Алтайской горной страны. Экосистемы. 2023;(33):21–31. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53905088> EDN: XNFAFS

20. Васюков В. М., Никельшпарг М. И. Образцы тимьянов (*Thymus*, Lamiaceae) из центральной части Российского Кавказа, хранящиеся в гербарии Института экологии Волжского бассейна РАН (PVB). Известия Саратовского Университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2022;22(4):455–459.
DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2022-22-4-455-459> EDN: WCPHBN

References

1. Doronkin V. M., Vasyukov V. M. Genus *Thymus* (Lamiaceae) in the flora of the Kemerovo region. *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana*. 2022;(28):55–59. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49326763>
2. Knyazev M. S. The survey of east European and Ural species of the genus *Thymus* (Lamiaceae). *Botanichesky zhurnal*. 2015;100(2):114–141. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.1134/S0006813615020027>
3. Anishchenko I. E., Zhigunov O. Yu. Culture of *Thymus* L. in the Bashkortostan Republic. *Agrarnaya Rossiya = Agrarian Russia*. 2014;(4):8–11 (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21397442>
4. Suleymanova Z. N., Suleymanova L. A., Khasanova Z. M., Khasanova L. A. Features of biology, useful and medicinal properties of some types of thyme (*Thymus* L.). *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. M. Akmulli*. 2019;(2(50)):64–69. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39264215>
5. Vardanyan L. R., Ayrapetyan S. A., Vandunts T. V. The study of the elemental composition of the herb of *Thymus serpyllum* L. growing in Goris region of Armenia. *Universum: khimiya i biologiya*. 2024;(4-1(118)):40–43. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.32743/UniChem.2024.118.4.17155>
6. Malankina E. L., Kozlovskaya L. N., Kuzmenko A. N., Evgrafov A. A. Determination of the component composition of essential oil of thyme species by the method of gas chromatography. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 2: Khimiya*. 2019;60(6):411–416. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39387164>
7. Nazargulov A. S., Makarov R. P., Pupykina K. A., Krasyuk E. V. Comparative assessment of the quantitative content of biologically active substances of representatives of the genus *Thymus* L. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2022;(S5):826–829. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=ykwvyz>
8. Sheremeteva A. S., Fomina Yu. A., Shestopalova N. B., Durnova N. A. The impact of extraction conditions on the content of flavonoids in the extracts from *Thymus Marschallianus* and *Thymus serpyllum* herbs. *Farmatsiya = Pharmacy*. 2021;70(7):41–46. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.29296/25419218-2021-07-07>
9. Sheremeteva A. S., Frolkova A. V., Shapoval O. G., Durnova N. A., Berezutsky M. A. the content and antimicrobial activity of essential oils in the herb *Thymus marshallianus* Willd. and *Thymus serpyllum* L. *Voprosi biologicheskoy meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii = Problems of Biological, Medical and Pharmaceutical Chemistry*. 2021;24(3):27–32. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.29296/25877313-2021-03-04>
10. Durnova N. A., Romantseva A. N., Kovtun A. N. Chemical composition of essential oil of *Thymus marshallianus* and *Thymus pallasianus*, native to the Saratov region. *Khimiya rastitelnogo srya = Chemistry of plant raw material*. 2014;(2):115–119. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22266392>
11. Bubenchikova V. N., Starchak Yu. A. Investigation of *Thymus pulegioides* L. essential oils. *Mezhdunarodny zhurnal prikladnikh i fundamentalnykh issledovanii = International Journal of Applied And Fundamental Research*. 2014;(8-2):116–118. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21653850>
12. Bubenchikova V. N., Starchak Yu. A. Investigation of essential oil of thyme (*Thymus dimorphus* Klok. et shost.). *Farmatsiya = Pharmacy*. 2015;(6):7–9. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/uibqdb>
13. Rabzhaeva A. N., Zvontsov I. V., Radnaeva L. D. Chemical composition of Baikal thyme essential oil *Thymus baikalensis* Serg., native to Transbaikalia. *Khimiya rastitelnogo srya = Chemistry of plant raw material*. 2008;(1):73–76. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9933197>
14. Fukleva L. A., Puchkan L. A. The study of the composition and the use of *Thyme common* and *Thyme crimea* in the pharmaceutical practice. *Nauchnie vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2013;(18):207–210. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21378081>
15. Bubenchikova V. N., Starchak Yu. A. The study of tanning agents of plants of thymus genus of European Russia midland flora. *Nauchnie vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2015;(16):174–179. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24910354>
16. Bubenchikova V. N., Starchak Yu. A. The study of phenolic compounds of *Thymus cretaceous* Klok. et schost. *Nauchnie vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2011;(22-2):203–205. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22777187>
17. Bubenchikova V. N., Starchak Yu. A. Amino acid, fatty acid, polysaccharide composition of *Thyme Pallas* herb. *Khimiya rastitelnogo srya = Chemistry of plant raw material*. 2014;(3):191–194. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22884300>
18. Vasyukov V. M. Review of the genus *Thymus* (Lamiaceae) of the Russian Caucasus. *Botanichesky zhurnal*. 2022;107(5):453–465. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31857/S000681362205009X>

19. Vasyukov V. M. Review of the genus *Thymus* (Lamiaceae) of the Russian part of the Altai mountains. *Ekosistemi*. 2023;(33):21–31. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53905088>

20. Vasyukov V. M., Nikelshparg M. I. Samples of *Thymus* (Lamiaceae) from the central part of the Russian Caucasus, stored in the herbarium of the Institute of ecology of the Volga river basin of the Russian academy of science (PVB). *Izvestiya Saratovskogo Universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya* = Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology. 2022;22(4):455–459. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2022-22-4-455-459>

Сведения об авторах

Пупыкина Кира Александровна, доктор фарм. наук, профессор кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ленина, д.3, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 450008, e-mail: rectorat@bashgmu.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8817-7289>

Анищенко Ирина Евгеньевна, кандидат биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории флоры и растительности, Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 450080, e-mail: botsad@anrb.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6851-310X>

Красюк Екатерина Васильевна, кандидат фарм. наук, доцент кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ленина, д.3, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 450008, e-mail: rectorat@bashgmu.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1658-2522>

✉ **Жигунов Олег Юрьевич**, кандидат биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительности, Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 450080, e-mail: botsad@anrb.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1159-146X>, e-mail: zhigunov2007@yandex.ru

Шигапов Зиннур Хайдарович, доктор биол. наук, директор, Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 450080, e-mail: botsad@anrb.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2613-4712>

Information about the authors

Kira A. Pupkina, DSc of Pharmacy, professor at the Department of Pharmacognosy with a Course of Botany and the Basics of Herbal Medicine, Bashkir State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 3 Lenina St., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450008, e-mail: rectorat@bashgmu.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8817-7289>

Irina E. Anishchenko, PhD in Biology, leading researcher, the Laboratory of Flora and Vegetation, South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, 195 Mendeleev St., Building 3, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450080, e-mail: botsad@anrb.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6851-310X>

Ekaterina V. Krasyuk, PhD in Pharmacy, associate professor, the Department of Pharmacognosy with a Course of Botany and the Basics of Herbal Medicine, Bashkir State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 3 Lenin St., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450008, e-mail: rectorat@bashgmu.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1658-2522>

✉ **Oleg Yu. Zhigunov**, PhD in Biology, senior researcher, the Laboratory of Flora and Vegetation, South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, 195 Mendeleev St., Building 3, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450080, e-mail: botsad@anrb.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1159-146X>, e-mail: zhigunov2007@yandex.ru

Zinnur Kh. Shigapov, DSc in Biology, director, South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, 195 Mendeleev St., Building 3, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450080, e-mail: botsad@anrb.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2613-4712>

✉ – Для контактов / Corresponding author