

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-39-46>
УДК 635.711:631.524.5

Аль-Карави Ханан Ахмед Хади¹,
Маланкина Е.Л.², Козловская Л.Н.²

¹ Университет Вавилона / Колледж науки –
Биологический факультет
Ирак
E-mail: hggi5571@gmail.com

² Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образо-
вания «Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: gandurina@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Аль-Карави Х.А.Х.,
Маланкина Е.Л., Козловская Л.Н.
Морфологическая внутривидовая изменчивость
некоторых сортов *Thymus vulgaris* L. в связи с их
продуктивностью. *Овощи России*. 2020;(3):39-
46. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-39-46>

Поступила в редакцию: 20.04.2019

Принята к печати: 16.06.2020

Опубликована: 25.07.2020

Hanan Ahmed Hadi AL-Qaarawi¹,
Elena L. Malankina²,
Lamara N. Kozlovskaya²

1Babylon University / College of Science - Biology
Department
Iraq
E-mail: hggi5571@gmail.com

2FSBEI HPE «The Russian State Agricultural
University – Moscow Timiryazev Agricultural
Academy»
49, Timiryazevskaya Street, Moscow, 127550,
Russia
E-mail: gandurina@mail.ru

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

For citation: AL-Qaarawi H.A.H., Malankina E.L.,
Kozlovskaya L.N. Morphological intraspecific vari-
ability of some *Thymus vulgaris* L. varieties in con-
nection with their productivity. *Vegetable crops of
Russia*. 2020;(3):39-46. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-39-46>

Received: 20.04.2020

Accepted for publication: 16.06.2020

Accepted: 25.07.2020

Морфологическая внутривидовая изменчивость некоторых сортов *Thymus vulgaris* L. в связи с их продуктивностью



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Среди пряно-ароматических и лекарственных растений тимьян обыкновенный – *Thymus vulgaris* L. (семейство Яснотковые – *Lamiaceae* L.), является одним из наиболее высокопродуктивных источников тимолосодержащего эфирного масла и фенольных соединений. Этот вид характеризуется значительным морфологическим и химическим внутривидовым полиморфизмом. *Thymus vulgaris* L. имеет большое число сортов, что осложняет идентификацию сырья, и делает нестабильным его качество. Выявление внутривидовой изменчивости как по фенотипу, так и биохимическим показателям является актуальной задачей при поиске перспективных для медицинской промышленности сортов и образцов тимьяна обыкновенного.

Материалы и методы. Материалом для исследований служили интродуцированные образцы *Thymus vulgaris* L. из коллекции кафедры овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Исследования проводились с 2014 по 2019 гг. Посев семян на рассаду проводился в 3-ей декаде марта в кассеты в зимней теплице. Полевые опыты закладывали на УНПЦ «Овощная опытная станция им. В.И. Эдельштейна» в соответствии с общепринятыми методиками полевых опытов. Комплексную сравнительную оценку изучаемых образцов проводили по ряду критериев, в соответствии с рекомендациями Государственного Реестра Селекционных достижений и матрицы морфологического описания растений семейства Яснотковые, разработанной в Институте Лейбница (Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Германия). Уборку сырья и учёт урожайности проводили в фазе массового цветения. Лабораторные исследования проводили в лабораториях кафедры овощеводства, кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Количественное определение эфирного масла проводили по ГФ РФ XIV. Для статистической обработки использовали программу Microsoft Excel.

Результаты. 1. Показана возможность выращивания образцов *Thymus vulgaris* L. разного географического происхождения в условиях интродукции в Московской области.

2. При сравнительном изучении основных морфологических признаков растений образцов *Thymus vulgaris* L. выявлена значительная вариабельность по форме соцветия, индексу листа, наличию или отсутствию опушения, антоцианового окрашивания, скрученности листа, окраске венчиков и листьев, высоте растений, урожайности, количественному содержанию эфирного масла и флавоноидов. Вместе с тем, относительно стабильной была высота растений как по годам, так и между сортами. По комплексу показателей, следует выделить наиболее продуктивные и устойчивые образцы: сорт «Di Roma», который характеризуется высоким урожаем надземной массы (104 г/куст), стабильно высоким содержанием эфирного масла (1,04-1,8%) с преобладающим компонентом тимолом (39-80%), высоким содержанием флавоноидов (1,47-2,26%); а также сорта «Медок» и «Deutsche Winter», которые при более низкой урожайности характеризуются высоким содержанием эфирного масла и флавоноидов.

Ключевые слова: тимьян обыкновенный, *Thymus vulgaris* L., сорта, морфологические признаки, соцветия, цветки, продуктивность.

Morphological intraspecific variability of some *Thymus vulgaris* L. varieties in connec- tion with their productivity

ABSTRACT

Relevance. Common thyme or garden thyme *Thymus vulgaris* L. (*Lamiaceae* L.) is the medicinal and aromatic plant containing essential oil which is the source of thymol and other phenol derivatives. This species is characterized by significant morphological and chemical polymorphism. *Thymus vulgaris* L. has numerous varieties and subspecies which are complicates for the identification of raw materials and makes its quality unstable. The study of intraspecific variability, not only by phenotype but also by biochemical parameters, is an urgent task in the search for varieties and samples of *Thymus vulgaris* L. that are promising for the medical industry.

Materials and methods. The research material was obtained from botanical institutions and firms in Russia, the Czech Republic and Germany and introduced on the experimental field of Vegetable Growing Department of The Russian State Agricultural University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy. Studies were conducted from 2014 to 2019. Sowing the seeds was carried out in the 3rd decade of March in cassettes in a winter greenhouse. Seedlings planted in the field at the end of May. Field experiments were laid at the «Vegetable Experimental Station named V.I. Edelstein» in accordance with generally accepted methods of field experiments. A comprehensive comparative assessment of the studied samples was carried out according to a number of criteria, in accordance with the recommendations of the State Register of Selection Achievements and the matrix of the morphological description of plants of the Lamiaceae family developed at the Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK, Germany). Harvesting of raw materials and crop yield was carried out in the phase of mass flowering. Laboratory studies were carried out in the laboratories of the Vegetable Growing Department, Department of Botany, Selection and Seed Production of Garden Plants, Russian State Autonomous University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. The quantitative determination of essential oil was carried out according to the GF RF XIV. Statistical analysis was performed using Microsoft Excel.

Results. The possibility of growing samples of *Thymus vulgaris* L. of different geographical origin under the conditions of introduction in the Moscow region is shown. A comparative study of the main morphological characteristics of plant samples of *Thymus vulgaris* L. revealed significant variability in the form of inflorescence, leaf index, the presence or absence of pubescence, anthocyanin staining, torsion of the leaf, color of corollas and leaves, plant height, yield, quantitative content of essential oil and flavonoids. At the same time, the height of the plants was relatively stable every year and between varieties. According to a set of indicators, the most productive and stable samples was «Di Roma», which is characterized by a high yield of aerial mass (104 g / plant), a consistently high content of essential oil (1.04-1.8%) with a predominant thymol component (39-80%), high flavonoid content (1.47-2.26%). Varieties «Medoc» and «Deutsche Winter», which at a lower yield are characterized by a high content of essential oil and flavonoids.

Keywords: common thyme, *Thymus vulgaris* L., varieties, morphological characters, inflorescences, flowers, productivity.

Введение

В настоящее время многие отрасли промышленности проявляют интерес к пряно-ароматическим растениям и, в том числе, из семейства Яснотковые (*Lamiaceae* L.), которые содержат разнообразное по составу и свойствам эфирное масло, а также значимые для человеческого организма фенольные соединения [1-3]. К этой группе растений относятся представители рода тимьян (*Thymus* L.), которые востребованы в медицинской и пищевой промышленности [4]. Основными в Российской Федерации являются тимьян ползучий (*Th. serpyllum* L.) и тимьян обыкновенный (*Th. vulgaris* L.) [5-7]. Первый до настоящего времени в основном заготавливают в природе, а второй – традиционно воспринимают как лекарственную и пряноароматическую культуру для южных регионов страны [8, 9]. Учитывая относительно высокое содержание эфирного масла, основными компонентами которого являются тимол, γ -терпинен и карвакрол, а также высокое содержание фенольных соединений, в т.ч. флавоноидов и розмариновой кислоты, спрос на сырьё тимьянов и их эфирное масло растёт быстрыми темпами, и в настоящее время потребности промышленности и медицины удовлетворены не полностью.

В странах ЕС трава тимьяна обыкновенного – *Herba Thymi* является основным лекарственным сырьём наравне с тимьяном белым – *Thymus zygis* [10]. Эфирное масло тимьяна обыкновенного обладает мощным антимикробным эффектом в отношении широкого спектра микроорганизмов, в частности *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, листерий, обладает свойством снимать бронхоспазмы при кашле и простудных заболеваниях [11-13].

Кроме того, надземная часть растений тимьяна обыкновенного используется в пищевой, ликёро-водочной промышленности и при производстве чаёв [14]. Его сырьё используют в качестве ингредиента в пищевой промышленности для увеличения срока хранения. При использовании экстракта тимьяна обыкновенного при приготовлении кефирного напитка снижалась опасность появления афлатоксинов [15].

Тимьян обыкновенный характеризуются значительным как морфологическим, так и химическим внутривидовым полиморфизмом и имеет большое число сортов, что сильно осложняет идентификацию сырья и делает нестабильным его качество. Определение подлинности сырья и выявление морфологических признаков, указывающих на его подлинность, является актуальной задачей в настоящее время.

Целью наших исследований явилось сравнительное изучение морфологического строения культиваров и сортов тимьяна обыкновенного, изучение внутривидовой изменчивости как по фенотипу, так и биохимическим показателям для выявления перспективных для медицинской

промышленности сортов и образцов тимьяна обыкновенного, способных расти в условиях Нечернозёмной зоны РФ.

Материалы и методы

Объекты исследования – интродуцированные в Московской области образцы различного географического происхождения тимьяна обыкновенного (*Thymus vulgaris* L.). Для работы были отобраны растения из однородных, хорошо выровненных по морфологическим признакам коллекций изучаемых образцов. Опытные образцы рода *Thymus* L. с указанием их происхождения представлены в таблице 1.

Полевые опыты закладывали на УНПЦ «Овощная опытная станция им. В.И. Эдельштейна» в 2014-2015 годах по мере накопления коллекционных образцов, лабораторные опыты проводили в лабораториях кафедры овощеводства, кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева в период с 2015 по 2019 годы.

Характеристика погодных условий в период проведения эксперимента. Москва находится в центре европейской части Российской Федерации. Климат Москвы и Московской области – умеренно континентальный, с относительно мягкой зимой и сравнительно теплым, влажным летом [16]. Продолжительность вегетационного периода составляет 170-175 дней, активной вегетации – 125-135 дням. Однако в последние годы наблюдались существенные отклонения. Продолжительность безморозного периода составляла 120-140 дней. Сумма активных температур – 1900-2100°C. Континентальность климата – 38%. Московская область относится к третьей световой зоне, в которой длительность дня летом составляет 15-17 часов, годовой приход солнечной радиации – примерно 87 ккал/см², из них 41 ккал/см² – в виде рассеянной радиации. Эта территория характеризуется сильной биологической активностью ультрафиолетовой радиации в тёплый период [17]. По снеговой нагрузке область относится ко второй зоне, а по ветровой – к первой. Устойчивый снежный покров образуется обычно в конце ноября, к концу зимы его высота достигает в среднем 30-45 см [16, 18]. В период наших наблюдений появление устойчивого снежного покрова сильно задерживалось, а таяние его наблюдалось несколько раньше, чем указано в агроклиматических справочниках. По-видимому, это объяснялось тем, что опытный участок находится на территории Москвы.

В целом, погодно-климатические условия вегетационного периода 2015-2016 годов были благоприятными для роста и развития растений тимьяна обыкновенного, начало сезона (май – июнь) характеризовалось среднесуточными температурами выше средних на 1-1,5°C, что благоприятно сказалось на росте и развитии растений. В 2017 году в этот период среднесуточные температуры были на

Таблица 1. Изучаемые образцы рода *Thymus* L. и их происхождение
Table 1. The studied samples of the genus *Thymus* L. and their origin

№ п/п	Вид	Сорт	Происхождение
1	<i>Thymus vulgaris</i> L.	«Медок»	Селекционно-семеноводческая фирма «Гавриш»
2	<i>Thymus vulgaris</i> L.	«Колхида»	Фирма СеДеК
3	<i>Thymus vulgaris</i> L.	«Лимонный»	Агрофирма «Аэлита»
4	<i>Thymus vulgaris</i> L.	«Deutsche Winter»	Германия, Quedlinburger Saatgut
5	<i>Thymus vulgaris</i> L.		Чехия, Seva Seed
6	<i>Thymus vulgaris</i> L.	«Di Roma»	Германия
7	<i>Thymus vulgaris</i> L.		Германия, Quedlinburger Saatgut
8	<i>Thymus vulgaris</i> L.		Селекционно-семеноводческая фирма Гавриш

2-2,5°C ниже средних многолетних, что привело к более позднему наступлению всех фенологических фаз, из-за пониженных положительных температур в мае и июне условия года были крайне неблагоприятными в первой половине вегетации.

Характеристика почв опытного участка. На участке УНПЦ «Овощная опытная станция им. В.И. Эдельштейна» почва пахотного слоя по гранулометрическому составу – среднесуглинистая, хорошо оструктурена. Содержание гумуса было 2,9 %, подвижного P_2O_5 – 240 мг/кг; обменного K_2O – 180 мг/кг; pH_{KCl} – 6,5.

Подготовка почвы и основные агротехнические операции по уходу за растениями проводили согласно биологическим особенностям культуры и зональным особенностям выращивания. Учитывая, что предшественниками на участке были многолетние травы, внесение удобрений на протяжении опытов не предусматривалось.

Выращивание рассады. Посев семян на рассаду проводился в 3 декаде марта 2014 и 2015 года в зимней теплице, в кассеты. Грунт: торф, дерновая земля, песок в соотношении 1:1:1. Первые всходы появились на 13-14 день. Уход заключался в поливах, рыхлениях и прополках.

Закладка полевых опытов. Полевые опыты закладывали в соответствии с общепринятыми методиками полевых опытов на делянках с учетной площадью 2 м² в 4-х кратной повторности [19].

Фенологические наблюдения и биометрические учеты проводили по методикам ГБС РАН и ВИЛАР соответственно [20, 21].

Комплексная сравнительная оценка изучаемых образцов. Оценку изучаемых образцов проводили по ряду критериев, которые были отобраны исходя из рекомендаций Государственного Реестра Селекционных достижений и матрицы морфологического описания растений сем. Яснотковые, разработанной в Институте Лейбница (Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Германия) [22, 23].

Основные биометрические показатели, оказывающие влияние на урожайность, определяли в 20-кратной повторности, то есть измеряли у 20 взятых рандомизировано растений. Биометрические показатели определяли в соответствии с методиками, разработанными в ВИЛАРе [20]. Урожайность определяли срезая 10 модельных растений и пересчитывая урожайность на 1 м².

Уборку сырья и учёт урожайности проводили в соответствии с требованиями культуры, срезая растения в фазе массового цветения.

Для статистической обработки полученных результатов использовали программу Microsoft Excel.

Содержание эфирного масла в свежем сырье проводили методом гидродистилляции в навесках по 50 г в 4-х кратной повторности в лаборатории кафедры овощеводства РГАУ – МСХА в свежем и сухом сырье методом 1 по ГФ РФ XI издание.

Результаты и их обсуждение

В целом идентификация неизмельченного сырья тимьяна обыкновенного не представляет сложности, и указанных в фармакопейной статье морфологических признаков вполне достаточно для определения подлинности сырья. Однако, как показали наши исследования, в пределах вида присутствует определённая вариабельность основных признаков, прежде всего по индексу листа, строению соцветия, наличию или отсутствию антоцианового окрашивания на стеблях и чашечках, длине трубки венчика цветка, окраске венчика и некоторым другим показателям (рис. 1).

Как следует из рисунка 1, прерывистые кистевидные тирсоидные соцветия с цимозно разветвленными боковы-

ми осями (двойными завитками, далее – супротивные полумутовки) отличались по длине, по степени отдалённости нижней супротивной полумутовки от остальной части соцветия, а также по наличию или отсутствию боковых побегов с соцветиями на основном побеге. Наличием соцветий на побегах второго порядка характеризовались Deutsche Winter, Seva Seed, «Колхида», «Лимонный» и образец АФ «Гавриш» (рис.2)

Как видно на рисунке 3, растения различных сортов отличались по длине трубки венчика и по длине тычиночных нитей. Кроме того, у отдельных образцов отмечена яркая окраска пыльников. Также при рассмотрении цветков и других частей растения под бинокуляром хорошо заметно наличие или отсутствие опушения.

Ниже представлено описание сортов и образцов, отнесенных нами к этому виду, а также средние значения содержания в них эфирного масла и флавоноидов за четыре года, т.е. показатели, которые регламентируются Фармакопейной статьёй [7, 24].

Thymus vulgaris L., сорт «Медок», АФ «Гавриш», Россия. Растения этого сорта характеризовались хорошей зимостойкостью на протяжении 4-х лет в условиях Московской области. Средняя высота растений составила от 21,3±2,1 до 24,7±1,5 см. Образец характеризовался ползучим стеблем, при основании деревянистым, с восходящими многочисленными сильно облиственными генеративными побегами, масса надземной части одного растения (сырья) увеличивалась до 4-го года и составляла 56,4±7,9-80±9,2 г. Антоциановое окрашивание наблюдалось как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков. Листья зелёные, с загнутыми вниз краями, овальные, узкие. Длина листа составляла 5,9-7,1 мм, ширина листа – 2,0-2,6 мм, индекс листа – 2,8-3,6. Опушение редкое на нижней стороне листа вдоль жилок. Соцветие состоит из

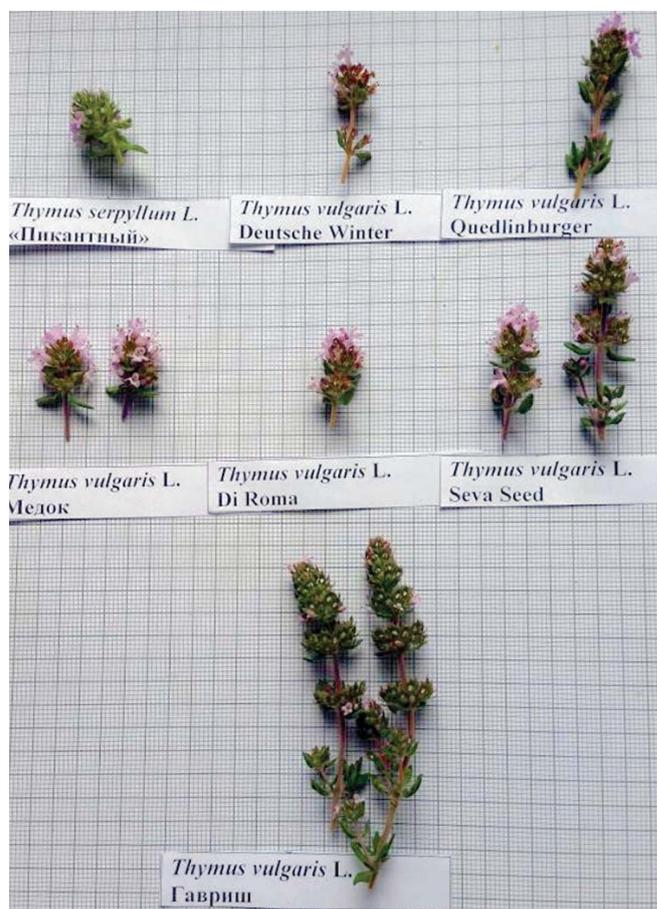


Рис.1. Особенности строения соцветий 7 сортов Thymus vulgaris L. (2017 год)
Fig. 1. The inflorescences structure types of 7 varieties Thymus vulgaris L. (2017)



А



Б



В



Г

Рис. 2. Образцы и сорта *Thymus vulgaris* L.: А – «Медок» и Quedlinburger Saatgut; Б – «Di Roma» и «Deutsche Winter»; В – АФ «Гавриш» и Seva Seed, Чехия; Г – «Колхида» и «Лимонный»

Fig. 2. Samples and varieties of *Thymus vulgaris* L.: А – "Medoc" and Quedlinburger Saatgut; Б – "Di Roma" and "Deutsche Winter"; В – АФ "Gavrish" and Seva Seed, Czech Republic; Г – "Colchis" and "Lemony"

1-2 рыхлых и относительно малоцветковых супротивных полумутовок. Венчик светло-розовый без темного окрашивания зева трубки. Пыльники тёмно-розовые, хорошо заметны. Длина тычинок незначительно превосходит

длину трубки венчика. Содержание эфирного масла составляет 1,24%, флавоноидов – 2,1%.

***Thymus vulgaris* L., сорт «Колхида», АФ Седек, Россия.** Растения характеризовались удовлетворитель-

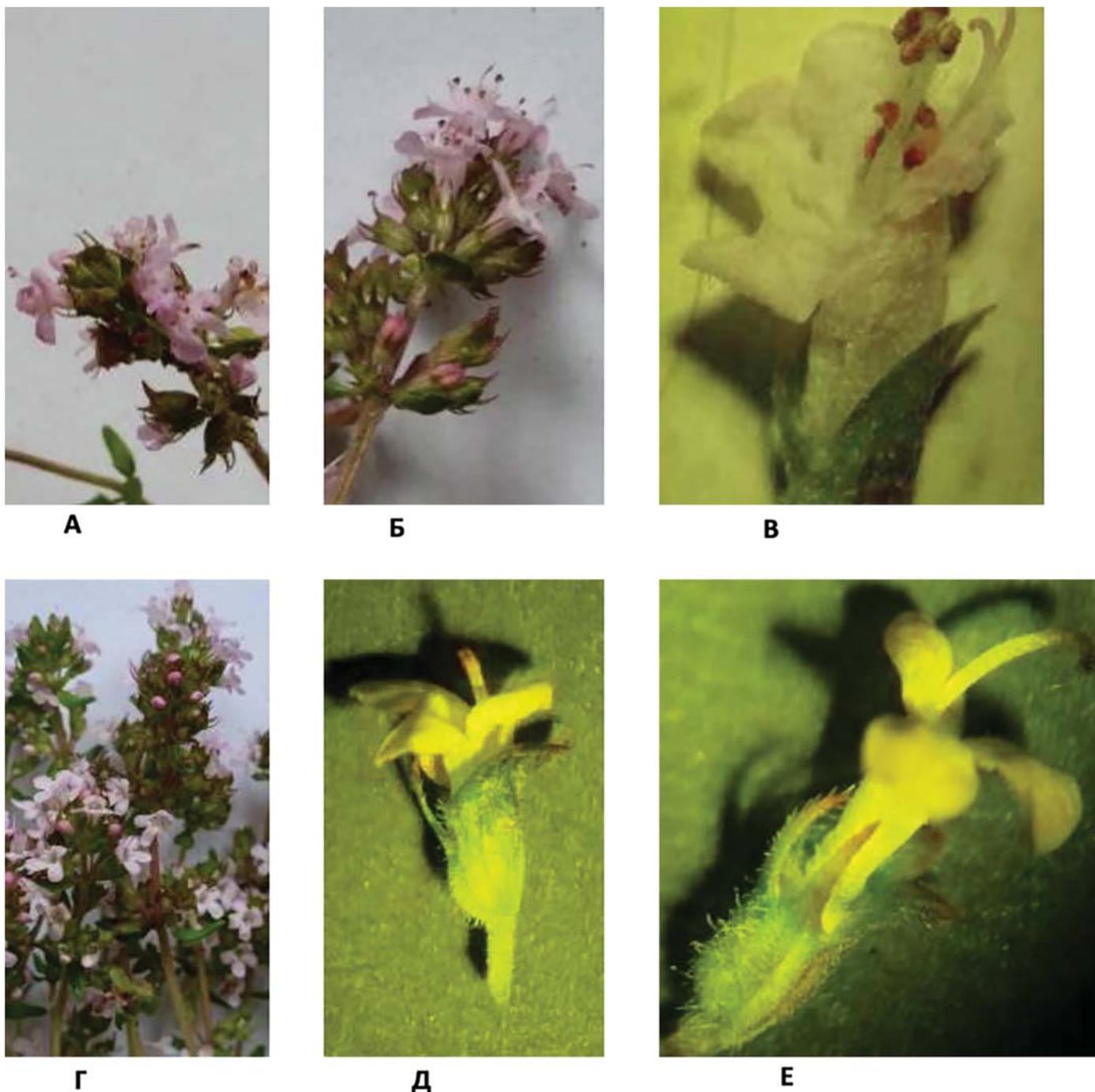


Рис. 3. Соцветия и цветки образцов *Thymus vulgaris* L.: А – «Медок»; Б – Seva Seed, Чехия; В – «Колхида»; Г и Д – «Deutsche Winter»; Е – «Лимонный»
 Fig. 3. Inflorescences and flowers of samples *Thymus vulgaris* L. А – “Medoc”; Б – Seva Seed, Czech Republic; В – Colchis; Г and Д – “Deutsche Winter”; Е – “Lemon”

ной зимостойкостью на протяжении 4-х лет в условиях Московской области. К 4-му году жизни осталось только 68% растений, причем максимальное количество выпадов наблюдалось после второго зимнего периода. Средняя высота растений составила $20,4 \pm 2,4 - 22,3 \pm 2,0$ см, масса сырья увеличивалась до 3-го года жизни, и на 3-4-ый год была практически не изменялась и составила от $65,4 \pm 8,5$ до $84,6 \pm 5,5$ г/на 1 растение. Сорт характеризовался большой плотностью прямостоячих побегов и густой облиственностью. Антоциановое окрашивание наблюдалось как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков. Листья мелкие, зелёные, овальные, узкие, цельнокрайние, с загнутыми вниз краями, короткочерешковые, супротивные. Длина листа составляла $7,31 \pm 1,3 - 7,5 \pm 0,9$ мм, ширина листа – $3,1 \pm 0,7 - 3,2 \pm 0,7$ мм, индекс листа, в отличие от предыдущего образца, практически постоянный – 2,4-2,5. Наблюдалось редкое опушение на нижней стороне листа

вдоль жилок. Соцветие состоит из 1-2 рыхлых и относительно малоцветковых супротивных полумутовок. Венчик светло-розовый без темного окрашивания зева трубки. Тычинки выходят из трубки, пыльники розовые. Содержание эфирного масла составляло 1,01%, флавоноидов – 1,75%.

***Thymus vulgaris* L., сорт «Лимонный», АФ «Аэлита», Россия.** Сорт показал удовлетворительную зимостойкость на протяжении 4-х лет в условиях Московской области. К 4 году жизни осталось 60% растений, причем максимальное количество выпадов наблюдалось после второго зимнего периода. Средняя высота растений составила $20,8 \pm 2,3 - 22,2 \pm 2,4$ см, масса одного полукустарничка составляла $65,7 \pm 11,3 - 73 \pm 9,8$ г. Экземпляры характеризовались большой плотностью прямостоячих побегов, и хорошей облиственностью. Антоциановое окрашивание присутствовало как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков.

Листья зелёные, овальные, узкие, с загнутыми вниз краями, Длина листа – $6,2 \pm 1,1$ - $6,8 \pm 0,8$ мм, ширина листа – $2,5 \pm 0,4$ - $2,5 \pm 0,4$ мм, индекс листа – 2,6-3,6. Редкое опушение наблюдалось на нижней стороне листьев вдоль жилок. Соцветия состоят из 2-3 рыхлых ложных мутовок. Венчик светло-розовый без темного окрашивания зева трубки венчика. Длина тычинок не превышает длину трубки венчика. Тычинки имеют розовую окраску. Содержание эфирного масла – 0,99%, флавоноидов – 1,95%.

***Thymus vulgaris* L., «Deutsche Winter», Германия.** Растения этого образца хорошо зарекомендовали себя в условиях Московской области на протяжении 4-х лет (выживаемость после 4-х 90%). Из выбранных нами сортов этот сорт имеет наиболее северное происхождение (Центральная Германия) и является основным промышленным сортом ФРГ. Средняя высота растений составила $21,6 \pm 1,9$ - $23,1 \pm 0,9$ см, а масса одного растения варьировала от $59,6 \pm 8,4$ до $81 \pm 9,9$ г. Полукустарнички характеризовались большой плотностью прямостоячих побегов, практически не имели лежащих побегов. Антоциановое окрашивание наблюдалось как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков. Листья тёмно-зелёные, узкоромбовидные, кожистые, с сильно загнутыми вниз краями. Длина листа – $6,3 \pm 0,9$ - $9,5 \pm 1,1$ мм, ширина листа – $1,7 \pm 0,5$ - $1,9 \pm 0,1$ мм, индекс листа относительно стабилен – 1,7-1,9. Опушение практически отсутствует даже на нижней стороне листа и вдоль жилок. Соцветие состоит из 2-4 супротивных полумутовок. Нижние супротивные полумутовки на 0,8-1,0 см отдалены от остальной части соцветия. Венчик светло-розовый без темного окрашивания зева трубки венчика. Края лепестков окрашены темнее. Пыльники тёмные, длина тычинок не превышает длину трубки венчика. Содержание эфирного масла – 1,34%, флавоноидов – 1,73%.

***Thymus vulgaris* L., Quedlinburger Saatgut, Германия.** Растения хорошо переносили зимы на протяжении 4-х лет (выживаемость растений после 4-х зим 85%). Средняя высота растений составила $20,5 \pm 2,4$ - $21,4 \pm 1,8$ см, масса одного растения – $65,8 \pm 10,1$ - $71,5 \pm 9$ г. В первые два года жизни, густооблиственные компактные полукустарнички характеризовались большой плотностью прямостоячих побегов, затем по периферии полукустарничка наблюдалась формирование приподнимающихся побегов. Антоциановое окрашивание присутствовало как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков. Листья тёмно-зелёные, с сильно загнутыми вниз краями, узкоромбовидные, кожистые. Длина листа – $5,7 \pm 0,6$ - $8,9 \pm 0,8$ мм, ширина листа – $1,7 \pm 0,2$ - $2,1 \pm 0,1$ мм, индекс листа – 4,5-6,3. Длина листа сильно варьировала по годам, и в 2017 году листья были мельче. Опушение практически отсутствует даже на нижней стороне листа и вдоль жилок. Соцветие состоит из 2-4 супротивных полумутовок. Нижние супротивные полумутовки удалены от остального соцветия на 0,4-0,6 см. От нижнего узла в основании верхнего междоузлия, оканчивающегося терминальным соцветием, отходят более мелкие боковые соцветия второго порядка. Венчик ярко-розовый, без темного окрашивания зева трубки венчика. Края лепестков окрашены темнее. Пыльники тёмные, длина тычинок не превышает длину трубки венчика. Содержание эфирного масла – 1,03%, флавоноидов – 1,98%.

***Thymus vulgaris* L., Seva Seed, Чехия.** Растения характеризовались удовлетворительной перезимовкой (выживаемость 60% после 4-х зимних периодов). Во время третьей зимы растения довольно сильно подмерзли и продолжительное время восстанавливались в начале сезона. Средняя высота растений составила $20,6 \pm 1,8$ - $23,5 \pm 1,6$ см, масса растения – $60,4 \pm 8,9$ - $74 \pm 9,1$ г. Полукустарнички характеризовались большой плотностью побегов, практи-

чески не имели лежащих побегов. Антоциановое окрашивание присутствовало как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков. Листья мелкие, зелёные, кожистые, эллиптической формы, супротивные. Длина листа $5,9 \pm 1,2$ - $6,9 \pm 0,7$ мм, ширина листа – $3,0 \pm 0,4$ - $3,4 \pm 0,6$ мм, индекс листа – 2,2-2,6. Наблюдалось редкое опушение на нижней стороне вдоль жилок. Соцветие состоит из 2-4 супротивных полумутовок. От нижнего узла в основании верхнего междоузлия, оканчивающегося терминальным соцветием, отходят более мелкие боковые соцветия второго порядка. Антоциановое окрашивание чашелистиков выражено только на зубцах и иногда рёбрах. Венчик светло-розовый, без темного окрашивания зева трубки. Пыльники тёмные, длина тычинок примерно на 1/4 превосходит длину трубки венчика. Содержание эфирного масла – 1,6%, флавоноидов – 1,73%.

***Thymus vulgaris* L. сорт «Di Roma», Германия.** Растения удовлетворительно перенесли зимы 1-го и 2-го года. Во время третьей зимы растения довольно сильно подмерзли и продолжительное время восстанавливались в начале сезона. Полукустарнички компактные с приподнимающимися густо облиственными побегами. Средняя высота растений мало изменялась по годам и составила $21,5 \pm 0,7$ - $23,7 \pm 2,1$, масса одного растения – $76,5 \pm 12,7$ - $100,7 \pm 17,9$ г. При этом масса одного растения на 4-й год жизни заметно снижалась. По показателю массы куста этот образец показал самую высокую продуктивность. Полукустарнички характеризовались большой плотностью побегов. Антоциановое окрашивание присутствовало как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков. Листья мелкие, зелёные, кожистые, почти эллиптические, несколько расширенные у основания, супротивные. Длина листа – $6,3 \pm 1,2$ - $8,5 \pm 0,8$ мм, ширина листа – $3 \pm 0,6$ - $3,2 \pm 0,5$ мм, индекс листа – 1,9-2,9. На нижней стороне листа отмечалось редкое опушение вдоль жилок. Соцветие состоит из 2-4-х супротивных полумутовок. Антоциановое окрашивание на листьях отсутствовало, на чашелистиках было выражено только на зубцах. Венчик светло-розовый без темного окрашивания зева трубки. Пыльники тёмно-розовые, длина тычинок примерно на 1/4 превосходят длину трубки венчика. Содержание Эфирного масла – 1,33%, флавоноидов – 1,94%.

***Thymus vulgaris* L., АФ «Гавриш», Россия.** Растения удовлетворительно перенесли зимы 1-го и 2-го года. Во время третьей зимы растения довольно сильно подмерзли и продолжительное время восстанавливались в начале сезона. Средняя высота растений составила $20,5 \pm 1,4$ - $22,9 \pm 1,2$ см, масса одного растения – $76,5 \pm 11,6$ - $125 \pm 17,0$ г. Полукустарнички компактные, характеризовались большой плотностью прямостоячих побегов, практически без лежащих боковых побегов. Антоциановое окрашивание отмечалось как на стеблях, так и на жилках листьев и чашелистиков. Листья зелёные, кожистые, почти эллиптической формы. Длина листа – $4,6 \pm 0,8$ - $6,2 \pm 0,7$ мм, ширина листа – $2,1 \pm 0,2$ - $2,5 \pm 0,6$ мм, индекс листа – 2-3. На нижней стороне листа редкое опушение вдоль жилок. Соцветие состоит из 2-4-х супротивных полумутовок. На зубцах чашелистиков отмечалось антоциановое окрашивание. Венчик светло-розовый без темного окрашивания зева трубки. Пыльники тёмно-розовые, длина тычинок примерно на 1/5 превосходят длину трубки венчика. Содержание эфирного масла – 1,02%, флавоноидов – 1,99%.

Варьирование биометрических показателей по годам представлено в таблице 2. Высота растений существенно изменялась в зависимости от климатических условий года (табл.2), но соотношение показателей между сортами практически всегда сохранялось. То есть более сильно-рослые сорта оставались таковыми как в благоприятные, так и в неблагоприятные годы.

Таблица 2. Результаты биометрических измерений у растений тимьяна обыкновенного *Thymus vulgaris* L. (2015-2017 годы)
Table 2. The results of *Thymus vulgaris* L. biometric measurements (2015-2017)

№ п/п	Название образцов	Год	Высота растений, см	Масса одного растения, г	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Индекс листа	Длина соцветия, см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	«Медок», «Гавриш», Россия	2015	21,3±2,1	56,4±7,9	7,1±0,6	2,0±0,8	3,5±0,4	2,0±0,3
		2016	24,7±1,5	60,5±5,5	7,3±0,7	2,2±0,5	3,6±1,2	2,1±0,7
		2017	23,4±1,6	80±9,2	5,9±0,7	2,6±0,5	2,8±0,5	1,8±0,6
		среднее	23,1	65,6	6,6	2,3	3,3	2,0
2	«Колхида» СеДеК, Россия	2015	20,4±2,4	65,4±8,5	7,4±0,2	3,1±0,5	2,4±0,3	2,5±0,7
		2016	22,2±1,9	84,6±5,5	7,5±0,9	3,2±0,7	2,5±0,7	2,4±0,6
		2017	22,3±2,0	80,5±10,6	7,3±1,3	3,1±0,7	2,4±0,5	1,9±0,6
		среднее	21,6	76,7	7,4	3,3	2,4	2,3
3	«Лимонный» «Аэлита», Россия	2015	21,4±1,9	65,7±11,3	6,4±0,7	2,5±0,4	2,6±0,5	2,8±0,5
		2016	22,2±2,4	72,5±12	6,8±0,8	1,9±0,5	3,6±0,4	2,6±0,7
		2017	20,8±2,3	73,0±9,8	6,2±1,1	2,4±0,7	2,6±0,7	2,3±0,8
		среднее	21,5	70,4	6,4	2,3	2,9	2,6
4	«Deutsche Winter», Германия	2015	21,6±1,9	59,6±8,4	9,1±0,3	1,9±0,1	4,8±0,8	1,9±0,6
		2016	23,1±0,9	80,5±13	9,5±1,1	1,7±0,5	6,2±0,3	1,7±0,5
		2017	23±2,1	81,0±9,9	6,3±0,9	1,8±0,6	4±1,7	1,8±0,4
		среднее	22,6	73,1	8,3	1,8	5	1,8
5	Quedlinburger Saatgut, Германия	2015	20,5±2,4	65,8±10,1	7,6±1,2	1,7±0,2	4,5±0,9	2,1±0,8
		2016	21,4±1,8	71,5±9	8,9±0,7	1,9±0,4	6,3±1,1	1,9±0,7
		2017	20,6±1,7	71,0±9,7	5,7±0,9	2,1±0,7	5,4±1,2	2,9±0,7
		среднее	20,8	69,4	7,4	1,9	5,4	2,3
6	Seva Seed, Чехия	2015	20,6±1,8	60,4±8,9	6,5±0,8	3,0±0,4	2,2±0,6	2,2±0,4
		2016	23,5±1,6	62,2±8,6	6,9±0,9	3,2±0,7	2,5±0,6	2,4±0,7
		2017	21,6±3,1	74,0±9,1	5,9±1,2	3,4±0,6	2,6±0,6	2,2±2,6
		среднее	21,9	65,5	6,4	3,2	2,4	2,3
7	«Di Roma», Германия	2015	21,5±0,7	76,5±12,7	6,3±1,2	3,2±0,5	1,9±0,6	2,5±0,8
		2016	23,7±2,1	100,7±17,9	8,5±0,8	3,0±0,6	2,9±0,6	2,3±0,54
		2017	21,9±2,7	91,7±13,2	6,3±1,2	3,1±0,5	2,1±0,6	1,9±0,6
		среднее	22,3	89,6	7,0	3,1	2,3	2,2
8	«Гавриш», Россия	2015	20,5±1,4	76,5±11,6	5,8±0,8	2,1±0,2	2,7±0,7	4,3±0,8
		2016	22,9±1,2	125±17,0	6,2±0,7	2,3±0,6	3,0±1,3	4±0,7
		2017	22,0±2,3	112,1±8,6	4,6±0,8	2,5±0,6	2,0±0,8	3,8±0,6
		среднее	21,8	104,5	5,5	2,3	2,7	4,1

Как следует из вышеизложенного, растения исследованных образцов варьировали по форме соцветия, индексу листа, наличию или отсутствию опушения, антоцианового окрашивания, скрученности листа, окраске венчиков и листьев. Вместе с тем, относительно стабильной была высота растений как по годам, так и между сортами, она находилась в пределах 20-23 см.

Масса растений существенно отличалась по сортам и колебалась от 65 г у сорта «Медок» и сорта «Seva Seed» (Чехия) до 104 г у образца фирмы Гавриш (Россия). Однако для большинства исследованных сортов и образцов характерны значения 70-80 г/растение. Масса растений у всех сортов достигала максимума к третьему году жизни. Далее она оставалась без изменений, либо снижалась. Это согласуется с рекомендацией российских и европейских авторов эксплуатировать плантацию 3-4 года.

Эфирное масло растений в зависимости от образца содержало 39-80% тимола [3].

В целом, все образцы по морфологическим признакам можно охарактеризовать как типичных представителей вида тимьян обыкновенный.

Закключение

В результате 4-х летних исследований показана возможность выращивания тимьяна обыкновенного в условиях интродукции в Московской области. Образцы мало отличались по высоте, однако существенно варьировали по показателю массы растений, что в конечном счёте будет определять урожайность. Отобраны продуктивные и устойчивые сорта и образцы с высоким содержанием фармакологически значимых соединений, в том числе ЭМ с преобладающим компонентом тимолом (39-80%). Оценивая по комплексу показателей, можно выделить сорт «Di Roma», который характеризовался высоким урожаем надземной массы (104 г/куст), стабильно высоким содержанием эфирного масла (1,04-1,8%), высоким содержанием флавоноидов (1,47-2,26%). Также при более низкой урожайности, характеризуются высоким содержанием эфирного масла и флавоноидов такие сорта «Медок» и «Deutsche Winter».

Об авторах:

Аль-Карави Ханан Ахмед Хади – ассоциированный профессор, Университет Вавилона, / Колледж науки – Биологический факультет, Ирак
Маланкина Елена Львовна – доктор с.-х. наук, профессор кафедры овощеводства
Козловская Ламара Николаевна – кандидат биол. наук, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

About the authors:

Hanan Ahmed Hadi AL-Qarawi – associate Professor of botany, Babylon University / College of Science – Biology Department, Iraq.
Elena L. Malankina – Doc. Sci. (Agriculture), Professor of Vegetable Growing Department
Lamara N. Kozlovskaya – Cand. Sci. (Biology), Associate Professor Of Botany, Breeding And Seed Production Of Garden Plants

● Литература

1. Ткаченко, К.Г. Эфирномасличные растения семейств *Apiaceae*, *Asteraceae* и *Lamiaceae* на Северо-Западе России (биологические особенности, состав и перспективы использования эфирных масел). Автореферат дисс. ... д-ра биол. наук, СПб, 2013. 40 с.
2. Маланкина Е.Л., Ткачёва Е.Н., Козловская Л.Н. Лекарственные растения семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) как источники флавоноидов. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2018;21(1):30-35.
3. Маланкина Е.Л., Аль Карави Х., Дул В.Н., Козловская Л.Н. Варьирование содержания компонентного состава эфирного масла в сырье тимьяна обыкновенного (*Thymus vulgaris* L.) в зависимости от сорта и происхождения. *Вопросы обеспечения качества лекарственных средств*. 2018;2(20):27-33.
4. Старчак, Ю.А. Фармакогностическое изучение растений рода тимьян (*Thymus* L.) как перспективного источника получения фитопрепаратов. Диссертация на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук. Курск, 2016. 472 с.
5. Государственная Фармакопея СССР. XI издание, М.: Медицина. 1990;2(61):339-340.
6. Государственная Фармакопея Российской Федерации. М.: Медицина, XIII издание. 2015; том III. ФС.2.5.0047.15.
7. Государственная Фармакопея Российской Федерации. М.: Медицина, XIV издание. 2018;(IV):6284-6292. ФС.2.5.0029.15.
8. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Гл. ред. П.С. Чиков. М.: Глав. упр. геодезии и картографии при СМ СССР, 1983. 340 с.
9. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряноароматические растения. М.: Агропромиздат. 1991. 287 с.
10. Сайт Европейского медицинского агентства <http://www.ema.europa.eu>.
11. Delgado B., Fernández P.S., Palop A. et al. Effect of thymol and cymene on *Bacillus cereus* vegetative cells evaluated through the use of frequency distributions. *Food Microbiology*. 2004;21(3):327–334.
12. Gallucci M.N., Oliva M., Casero C. et al. Antimicrobial combined action of terpenes against the food-borne microorganisms *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*. *Flavour and Fragrance Journal*. 2009;24(6):348–354.
13. Boskabady M.H., Aslani M.R., Kiani S. Relaxant effect of *Thymus vulgaris* on guinea-pig tracheal chains and its possible mechanism(s). *Phytother Research*. 2006;(20):28–33.
14. Hosseinzadeh S., Kukhdan A. J., Hosseini A. et al The Application of *Thymus vulgaris* in Traditional and Modern Medicine: A Review *Global Journal of Pharmacology*. 2015;9(3):260-266.
15. Marhamatizadeh M.H., Goosheh S.R. The combined effect of *Thymus vulgaris* extract and probiotic bacteria (*Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*) on aflatoxin M1 concentration in kefir beverage. *Italian Journal of Food Science*. 2016;28(3):517-524.
16. Зворыкина О.Б., Бурцева Т.И., Васека К.Т. и др. Агроклиматический справочник по Московской области. Управление гидрометеорол. службы Центр. областей. М.: Московский рабочий. 1967, 135 с.
17. Бутёва И.В., Швейнова Т.Г. Методические вопросы интегрального анализа медико-климатических условий. *Комплексные биоклиматические исследования*. М., 1988. С.80-84.
18. Троян П. Экологическая биоклиматология. М.: Высшая Школа. 1988. 207 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
20. Майсурадзе Н.И., Киселев В.П., Черкасов О.А. и др. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. *Обзорная информация. Серия Лекарственное растениеводство*. 1984;(3):32.
21. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. *Бюллетень ГБС АН СССР*. 1979;(113):3-8.
22. www.gossort.com.
23. Lohwasser, U. Morphologische Untersuchungen der Gaterslebener Thymian-Kollektion Lohwasser U., Bollman K., Boerner A. 23. *Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewuerzpflanzen*, 19.02-20.02. 2013. Bernburg. 2013. S.23-25.
24. Аль Карави Ханан Ахмед Хади. Особенности роста, развития и биохимического состава хозяйственно значимых представителей рода *Thymus* L. в условиях нечерноземной зоны Российской Федерации. Дис... кандидата биологических наук : 17.09.18. Место защиты:РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. 2018, 158 с.

● References

1. Tkachenko, K.G. Essential oil plants of the *Apiaceae*, *Asteraceae* and *Lamiaceae* families in the North-West of Russia (biological features, composition and prospects of using essential oils). *Abstract of diss. Dr. Biol. Sciences, St. Petersburg*, 2013. 40 p. (In Russ.)
2. Malankina E.L., Tkacheva E.N., Kozlovskaya L.N. Medicinal plants of the family *Lamiaceae* as sources of flavonoids. *Questions of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2018;21(1):30-35. (In Russ.)
3. Malankina E.L., Al Karavi H., Dul V.N., Kozlovskaya L.N. Varying the content of the component composition of the essential oil in the raw thyme (*Thymus vulgaris* L.) depending on the variety and origin. *Issues of ensuring the quality of medicines*. 2018;2(20):27-33. (In Russ.)
4. Starchak, Yu.A. Pharmacognostic study of plants of the thyme genus (*Thymus* L.) as a promising source of phytopreparations. *The dissertation for the degree of Doctor of Pharmaceutical Sciences*. Kursk, 2016. 472 p. (In Russ.)
5. State Pharmacopoeia of the USSR. *M.: Medicine*. 1990. XI edition, Issue 2, Art. 61. P.339-340. (In Russ.)
6. The State Pharmacopoeia of the Russian Federation. M: Medicine. 2015. XIII edition. Vol. III. FS.2.5.0047.15. (In Russ.)
7. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. M: Medicine. 2018. XIV edition. Vol. IV. FS.2.5.0029.15. P.6284-6292. (In Russ.)
8. Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR. *Ch. ed. P.S. Chikov M.: Head. control geodesy and cartography at the Council of Ministers of the USSR*. 1983. 340 p. (In Russ.)
9. Mashanov V.I., Pokrovsky A.A. Aromatic plants. *M.: Agropromizdat*. 1991. 287 p.
10. Website of the European Medical Agency <http://www.ema.europa.eu>.
11. Delgado B., Fernández P.S., Palop A. et al. Effect of thymol and cymene on *Bacillus cereus* vegetative cells evaluated through the use of frequency distributions. *Food Microbiology*. 2004;21(3):327–334.
12. Gallucci M.N., Oliva M., Casero C. et al. Antimicrobial combined action of terpenes against the food-borne microorganisms *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*. *Flavour and Fragrance Journal*. 2009;24(6):348–354.
13. Boskabady M.H., Aslani M.R., Kiani S. Relaxant effect of *Thymus vulgaris* on guinea-pig tracheal chains and its possible mechanism(s). *Phytother Research*. 2006;(20):28–33.
14. Hosseinzadeh S., Kukhdan A. J., Hosseini A. et al The Application of *Thymus vulgaris* in Traditional and Modern Medicine: A Review *Global Journal of Pharmacology*. 2015;9(3):260-266.
15. Marhamatizadeh M.H., Goosheh S.R. The combined effect of *Thymus vulgaris* extract and probiotic bacteria (*Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*) on aflatoxin M1 concentration in kefir beverage. *Italian Journal of Food Science*. 2016;28(3):517-524.
16. Zvorykina O.B., Burtseva T.I., Vaseka K.T. et al. Agroclimatic reference for the Moscow region. Management of hydrometeorol. service Central areas. *M.: Moscow Worker*. 1967. 135 p. (In Russ.)
17. Buteva I.V., Shveinova T.G. Methodological issues of integrated analysis of medical and climatic conditions. *Integrated bioclimatic studies. M., 1988*. P.80-84. (In Russ.)
18. Troyan P. Ecological bioclimatology. *M.: Higher School*. 1988. 207 p. (In Russ.)
19. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. *M.: Agropromizdat*, 1985. 351 p.
20. Maysuradze N.I., Kiselev V.P., Cherkasov O.A. et al. Research technique for the introduction of medicinal plants. *Overview. Ser. Medicinal plant growing*. 1984;(3):32. (In Russ.)
21. The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR. *Bull. GBS AN USSR*. 1979;(113):3-8. (In Russ.)
22. www.gossort.com
23. Lohwasser, U. Morphologische Untersuchungen der Gaterslebener Thymian-Kollektion Lohwasser U., Bollman K., Boerner A. 23. *Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewuerzpflanzen*, 19.02-20.02. 2013. Bernburg. 2013. S.23-25.
24. Al Karawi Hanan Ahmed Hadi. Features of growth, development and biochemical composition of economically significant representatives of the genus *Thymus* L. in the non-chernozem zone of the Russian Federation. *Dis.... candidate of biological sciences: 09.17.18 / Al Karavi Hanan Ahmed Hadi [Place of protection: RSAU-MSHA im. K.A. Timiryazeva], Moscow*, 2018. 158 p. (In Russ.)