

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН НЕКОТОРЫХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *Thymus* L.

АЛЬ КАРАВИ Х., А.В. ЧИЧЕВ, Е.Л. МАЛАНКИНА

(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Определение видов внутри рода Thymus L. является сложной задачей в систематике и актуально при определении видовой принадлежности сырья лекарственных видов. Целью работы было выявление различий в морфологии пыльцы как между видами рода Thymus L., так и внутри хозяйственно значимых видов Thymus serpyllum L., Thymus vulgaris L., Thymus x citriodorus (Pers.) Schreb. ex Schweigg. & Körte.

В статье обсуждаются особенности морфологии пыльцевых зерен некоторых видов, гибридов и сортов разных производителей и географического происхождения Thymus L. (Thymus serpyllum L., Thymus vulgaris L., Thymus x citriodorus (Pers.) Schreb. ex Schweigg. & Körte). Исследования проводили с помощью светового микроскопа. Была подтверждена отмеченная ранее для других видов этого рода изменчивость размеров, формы и поверхности пыльцевых зерен. Все изученные пыльцевые зерна 6-бороздные, что характерно для семейства Яснотковые (Lamiaceae). В соответствии с общепринятой классификацией, по размеру пыльцевые зерна представителей видов Thymus vulgaris и Thymus serpyllum независимо от сорта можно отнести к категории малых, то есть их диаметр укладывался в диапазон 10–25 мкм. В гибридном виде Thymus x citriodorus обнаружен пестичный тип цветка с недоразвитыми пыльниками.

Ключевые слова: пыльца, *Thymus serpyllum*, *Thymus vulgaris*, *Thymus* × *citriodorus*.

Введение

Из-за сложности и запутанности систематики рода *Thymus* L. точное число видов в роде, приводимое разными исследователями, существенно различаются [6,8,14]. Для исследований нами были выбраны Тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.) и Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) наиболее востребованные в медицине виды, а также Тимьян лимонный (*Thymus* × *citriodorus* (Pers.) Schreb. ex Schweigg. & Körte), гибридный вид, применяемый в декоративном садоводстве и представленный на рынке большим числом сортов. Вместе с тем, представляет интерес и его эфирное масло [16].

Тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.) - невысокий раскидистый кустарничек, встречающийся во всех районах Средиземноморья и Передней Азии, включая Ирак [13]. Этот вид характеризуется выраженным химическим полиморфизмом [11].

Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) - сложный для определения полиморфный вид, который часто путают с близкими видами (Тимьяном Маршалла, Тимьян-

ном меловым и др.) [4]. Он характеризуется ползучими побегами с многочисленными придаточными корнями, что делает его менее технологичным, чем Тимьян обыкновенный.

В ботанических исследованиях форма пыльцевых зерен и особенности строения поверхности пыльцевых зерен являются специфичными для таксонов, и морфология пыльцевых зерен может быть важным показателем для систематики и выявления филогенетических связей. [1,2,3,7].

Исследований, посвященных изучению пыльцевых зерен представителей рода *Thymus* мало, и они посвящены другим видам. Данных по сортам нет [2, 12,15].

Материалы и методы

Исследование проводили на образцах, собранных в фазе массового цветения с растений из коллекции на овощной опытной станции УНПЦ им. В.И. Эдельштена РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. Растения были выращены из семян, полученных от различных селекционно–семеноводческих фирм (таблица). Соцветия сохраняли в 70% этаноле.

Для препарирования были выбраны распустившиеся цветки с полностью сформированными тычинками и пестиками. Цветки препарировали на предметном стекле, отделяя пыльники, и затем пыльники помещали в каплю глицерина и выделяли пыльцу.

После этого измеряли полярную ось и экваториальный диаметр. Измерение проводили в 30–кратной повторности. Градацию диапазона размеров пыльцевых зерен проводили по Erdtman G. (1943). Он предложил следующую градацию: зерна очень маленького размера – менее чем 10 μm , малого - между 10–25 μm , среднего - между 25–50 μm , большого - между 50–100 μm . После этого подсчитывали соотношение полярной оси к экваториальному диаметру. Все образцы были сфотографированы с помощью видеоокуляра MyScore 300M, установленного на микроскопе Zeiss, при 100x увеличении объектива. На фотографиях показаны особенности пыльцевых зерен изучаемых образцов.

Результаты и их обсуждение

Мы изучали морфологию пыльцевых зерен 11 образцов, принадлежащих к двум видам и одному гибриду рода *Thymus* L. Количественные и качественные показатели представлены в таблице 1. Вид пыльцевых зерен представлен на рисунках 1,2 и 3. Как видно из результатов исследования (таблица 1), в большинстве случаев пыльцевые зерна у представителей видов *Thymus vulgaris* L. и *Thymus serpyllum* мелкие (13,2–21,2 μm в диаметре), и они мельче, чем, например, у *Thymus gobicus* Tschern. (22.50–31.50/20.00–23.63 μm) [10], или *Thymus marschallianus* Willd.: 25.2–28.8/25.2–27.6 μm [2].

Форма пыльцевых зерен у одно вида варьировала от вытянутых – соотношение полярной оси к экваториальному диаметру у *Thymus vulgaris* из Кведленбурга 1,39, до шаровидной – соотношение 0,97–1,02 у *Thymus vulgaris* «Лимонный», «Колхида» и образец из Чехии, или овально–приплюснутой – соотношение 0,8 у *Thymus vulgaris* «Медок».

Скульптура экины разная, даже у представителей одного вида (рис. 1–3). Поэтому этот признак не может рассматриваться для различия видов. Все образцы 6–бороздные. Это характерно не только для представителей рода Тимьян, но и для других родов из подсемейства Nepetoideae [10].

Как уже было упомянуто, исследования проводили на трех видах, однако в таблице 11 упомянуты только два из них. Третий вид, *T. x citriodorus* имел только пестичные цветки (рис. 4). При исследовании образца Тимьяна лимонного (*Thymus x citriodorus* (Pers.) Schreb. ex Schweigg. & Körte) нами было обнаружено, что у него отсутствовали нормально развитые пыльники и, соответственно, отсутствовала пыльца. При изучении под микроскопом цветков этого вида, они были отнесены нами к функционально пестичным.

Анализ полученных нами результатов подтверждает, что отмеченная ранее для других видов этого рода, изменчивость в размерах, форме и поверхности пыльцевых зерен не может служить достоверным видовым признаком. Наличие 6 бороздок является признаком, характерным не только для рода Тимьян. Как форма пыльцевых зерен, так и скульптура экзины даже в пределах одного вида, являлись также сильно переменными показателями.

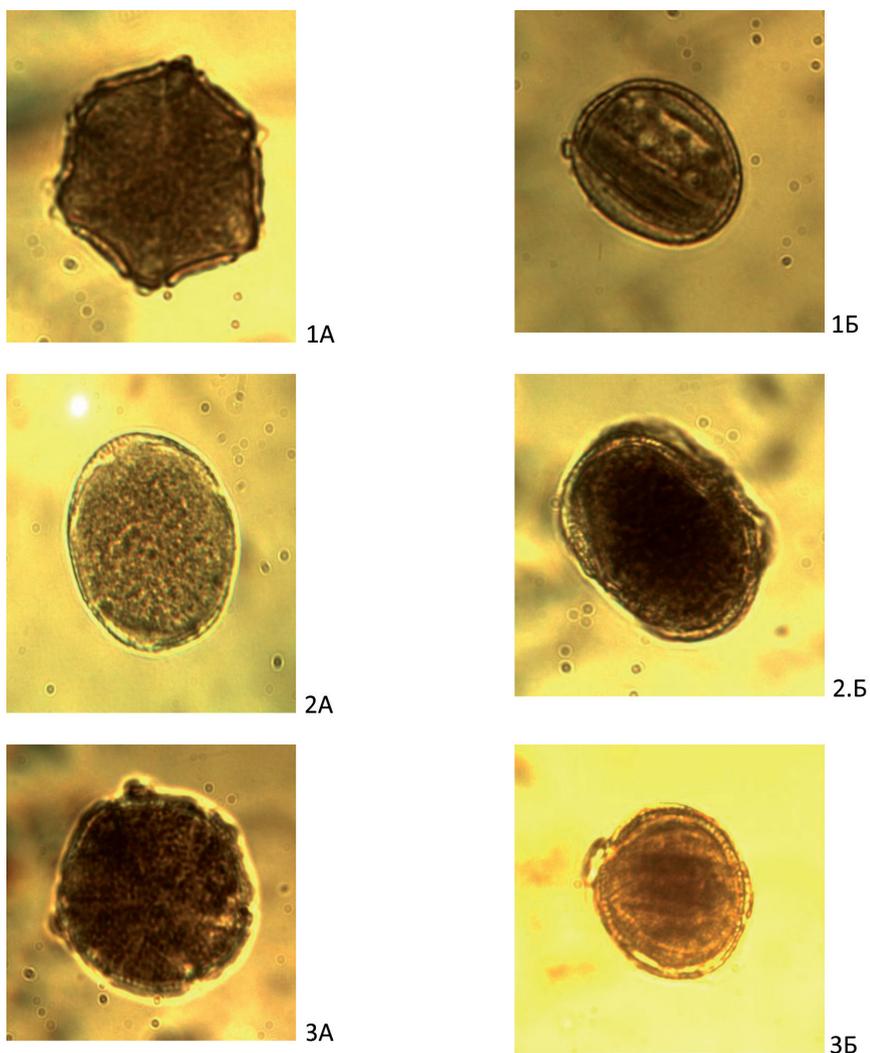


Рис. 1. 1. Пыльца *Thymus vulgaris* (Deutsher Winter); 2. *Thymus vulgaris* (Кведлинбург); 3. *Thymus vulgaris* (DiRoma): А – полярная проекция, Б – экваториальная проекция

Размер и особенности строения пыльцевых зерен изученных образцов представителей рода *Thymus* L.

Образец	Сорт	Производитель	Полярная ось (по)	Экваториальный диаметр (эд)	Соотношение диаметров по/эд	Тип поверхности	Форма
<i>Thymus serpyllum</i> L.		АФ «Гавриш»	17.6± 0,3	20.8±0,6	0.84	ребристая	овальная
<i>Thymus serpyllum</i>	Пикантный	АФ «Гавриш»	16,0 ±0,4	18.8±0,2	0.85	ребристая	овально-приплюснутая
<i>Thymus serpyllum</i> L.	Пурпурно-фиолетовый	АФ «Гавриш»	18.4±0,2	16±0,3	1.15	бугорчатая	овальная
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Колхида	Фирма СеДеК	15.6±0,1	15.2±0,2	1.02	бугорчатая	овально-приплюснутая
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Di Roma	Германия, Kierpenkeгl	19.2±0,1	15.6±0,2	1.23	гладкая	шаровидная
<i>Thymus vulgaris</i> L.		Германия	15.6±0,2	16.8±0,3	0.92	ребристая	шаровидная
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Лимонный	АФ «Аэлита»	14±0,1	14.4±0,4	0.97	гладкая	шаровидная
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Deutscher Winter	Германия, Quedlinburg	21,2±0,6	15,2±0,3	1,39	гладкая	овально-приплюснутая
<i>Thymus vulgaris</i> L.		Чехия, Валтице, АФ «Seva Seed»	14±0,3	14.2±0,2	0.98)	бугорчатая	шаровидная
<i>Thymus vulgaris</i> L. «Медок»		АФ «Гавриш»	13.2±0,1	16.4±0,2	0.8	бугорчатая	овально-приплюснутая
<i>Thymus x citriodorus</i> (Pers.) Schreb. ex Schweigg. & Körte		Австрия, AghNoa	–	–	–	–	–

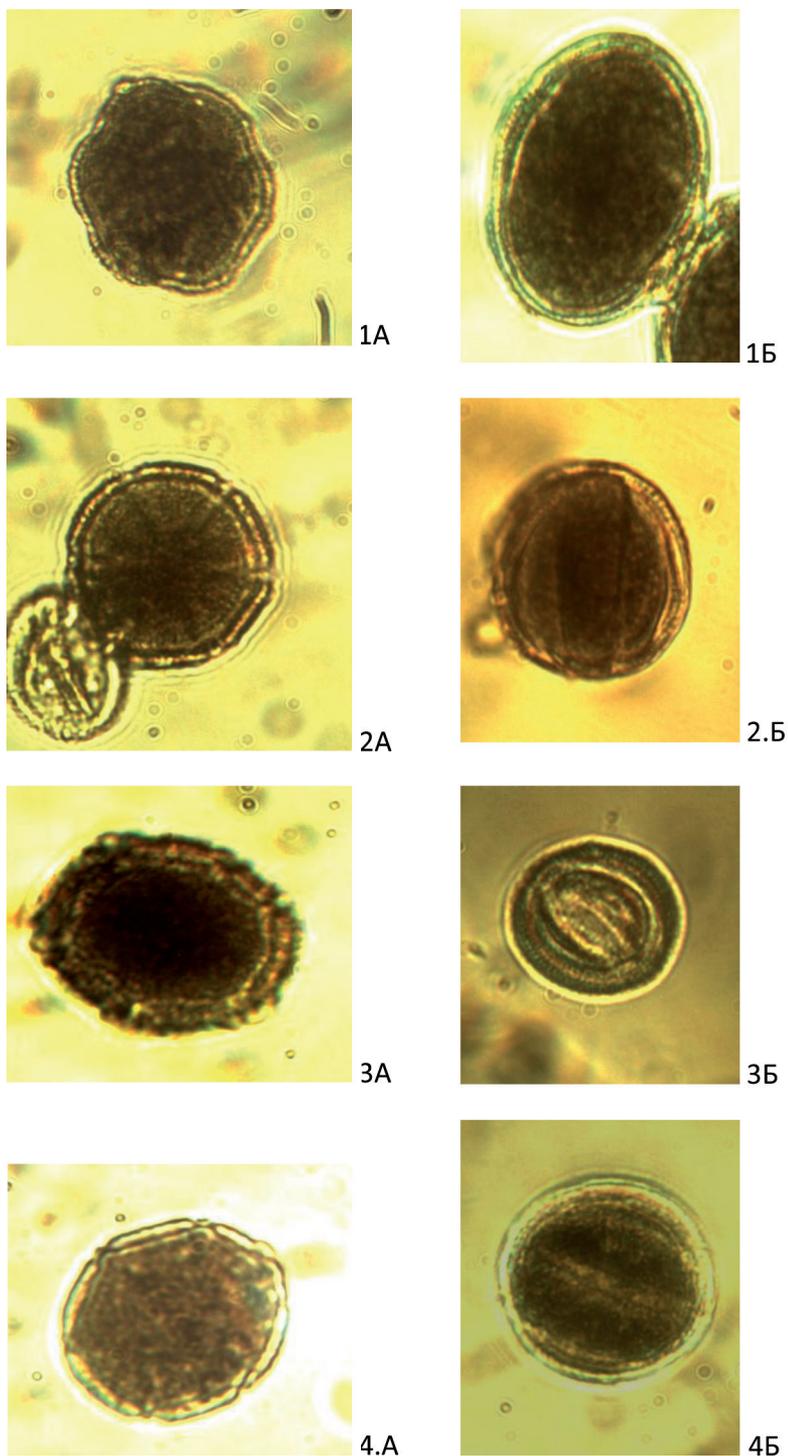
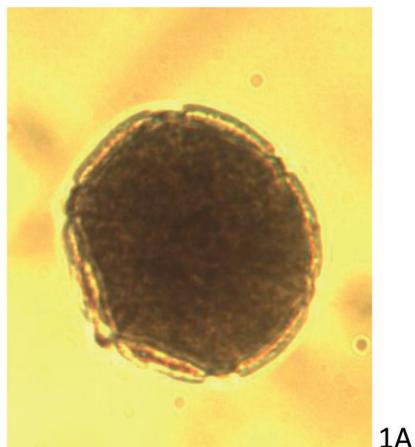
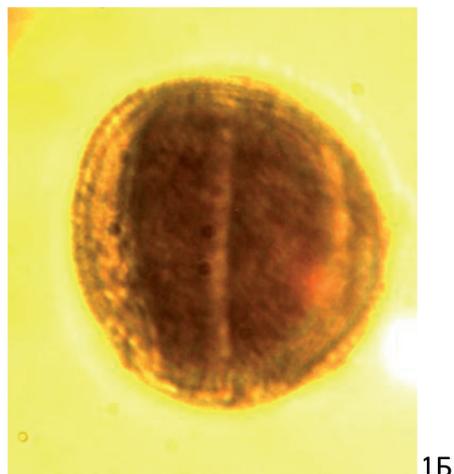


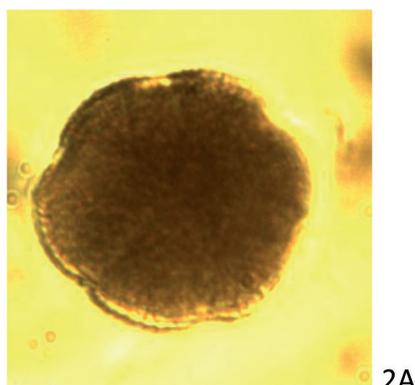
Рис. 2. Пыльца: 1. *Thymus vulgaris* (Душка); 2. *Thymus vulgaris* (Лимонный); 3. *Thymus vulgaris* (Колхида); 4. *Thymus vulgaris* (Медок): А – полярная проекция, Б – экваториальная проекция



1A



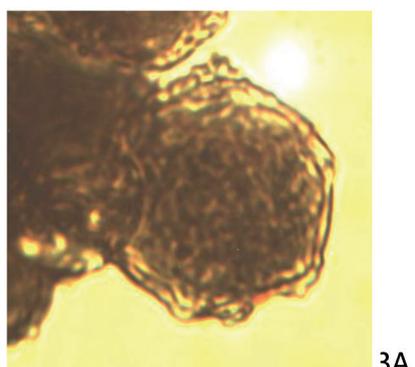
1B



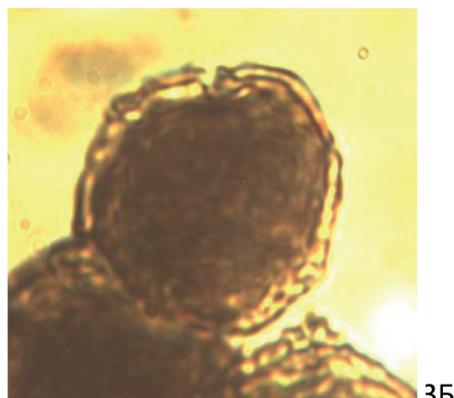
2A



2B



3A



3B

Рис. 3. Пыльца: 1. *Thymus serpyllum* (Пикантный); 2. *Thymus serpyllum* (Пурпурно-Фиолетовый); 3. *Thymus serpyllum* (Гавриш): А – полярная проекция, Б – экваториальная проекция

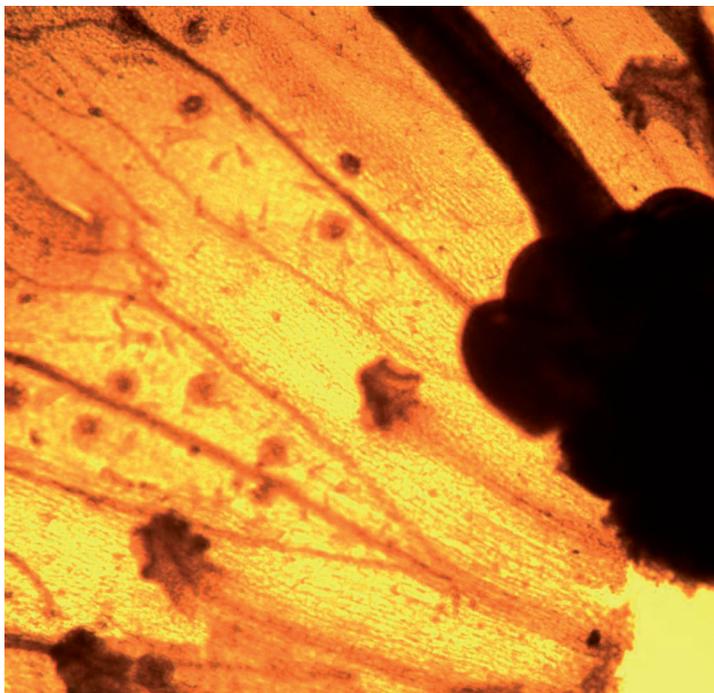


Рис. 4. Цветки *Thymus x citriodorus* florets feminine (10x).

Заключение

В соответствии с общепринятой классификацией, по размеру пыльцевые зерна представителей видов *Thymus vulgaris* и *Thymus serpyllum* независимо от сорта можно отнести к категории малых, то есть их диаметр укладывался в диапазон 10–25 μm . Размер пыльцевых зерен варьировал по полярной оси 13,2–21,2 μm («Медок» и образец из Кведлинбурга соответственно) и по экваториальному диаметру в диапазоне 14,2–20,8 μm в образце из Чехии и в образце фирмы «Гавриш» соответственно.

У цветков вида *Thymus x citriodorus* была тычиночная нить, но отсутствовали сформированные пыльники, что возможно связано с его гибридным происхождением. Большинство авторов указывают, что это гибрид *T. vulgaris* L. x *T. pulegioides* L.

Приведенные нами исследования подтверждают отмеченное ранее для других видов этого рода положение, что изменчивость в размерах, форме и поверхности пыльцевых зерен не может служить достоверным видовым признаком.

Библиографический список

1. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Палинологическая терминология покрытосеменных растений. Л.: Наука, 1967. 84 с.
2. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. Lamiaceae–Zygophyllaceae. Л.: Наука, 1978. 183 с.
3. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1972. 171 с.
4. Старчак Ю.А. Фармакогностическое изучение растений рода тимьян (*Thymus* L.) как перспективного источника получения фитопрепаратов Диссертация на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук. Специальность:

14.04.02 – фармацевтическая химия, фармакогнозия. Курск, 2016. 472 с.

5. Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. М.: ИЛ, 1956. 486 с.

6. Bazarragchaa, B., Myoung, L.S., Yuon, L.H. Pollen Morphology of the Family Lamiaceae in Mongolia. Journal of Korean Nature, 2012. Vol. 5. №. 2. Pp. 169–179.

7. Erdtman G. An Introduction to Pollen Analysis (A new series of plant science books. Chromica Botanica Company, Waltham, Massschusetts, 1943. Vol. 12. Ph. 239.

8. Jalas J. *Thymus L.* In: Flora Europaea. Cambridge, 1972. Vol. 3. Pp. 172–182.

9. Jalas J. Genus *Thymus L.* In: Flora of Turkey, ed. P.H. Davis. Edinburgh. 1982. Vol. 7. Pp. 349–389.

10. Lee Sang Myoung, Lee Hwa Yuon. Pollen Morphology of the Family Lamiaceae in Mongolia// Journal of Korean Nature, 2012. Vol. 5. №. 2. Pp. 169–179. <http://dx.doi.org/10.7229/jkn., 2012. 5. 2. 169>

11. Linhart Yan B. A Chemical Polymorphism in a Multitrophic Setting: Thyme Monoterpene Composition and Food Web Structure/ Keefover–Ring K., Mooney K. A., Breland B., Thompso J. D. // The american naturalist, 2005. Vol. 166. №. 4. Pp. 517–521.

12. Martonfi P. Pollen morphology of *Thymus* sect. *Serpyllum* (Labiatae: Mentheae) in the Carpathians and Pannonia. Grana, 1997. Vol. 36 (5). Pp. 261–270.

13. Salih S.S. The Antimicrobial Activity of Ethanol Extract of *Thymus vulgaris* on *Salmonella typhi* in Rabbits // British Journal of Pharmacology and Toxicology, 2012. Vol. 3(4) Pp. 147–150.

14. Sfaei-Ghomi J., Meshkatsadat H.M., Shamaï S., Hasheminejad M., Hassani A. Chemical characterization of bioactive volatile molecules of four *Thymus* species using nanoscale injection method // Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 2009. Vol. 4. №. 4. Pp. 835–841.

15. Sorsa P. Pollen morphological studies in the genus *P. Thymus L.* (Labiatae) // *Annales Botanici Fennici*, 1966. Vol. 3. №. 2. Pp. 140–146.

16. Stahl-Biskup E. and Holthuijzen J. Essential oil and glycosidally bound volatiles of lemon-scented thyme, *Thymus x citriodorus* (Pers.) Schreb. Flav. & Fragr, 1995. J. 10 Pp. 225–229.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF POLLEN GRAINS OF SOME *THYMUS L.* GENUS SPECIES

AL KARAVI C., A.V. CHICHEV, YE.L. MALANKINA

(Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

Identifying species of the Thymus L. genus is a difficult problem in taxonomy and is very important for the determination of medicinal species substances. The purpose of the study was to detect differences in the pollen grains morphology of different Thymus L. species and find the intraspecies differences for economically important species of Thymus serpyllum L., Thymus vulgaris L., Thymus x citriodorus (Pers.) Schreb. ex Schweigg. & Körte.

The paper discusses specific features of the pollen grain morphology of some species, hybrids and varieties of Thymus L. (Thymus serpyllum L., Thymus vulgaris L., Thymus x citriodorus (Pers.) Schreb. Ex Schweigg. & Körte) from different geographical origin.

The authors have used the light microscope in their research. They have confirmed the variability in size, shape and surface of the pollen grains noted by other authors for other species of this genus. All studied pollen grains have 6 grooves, which is typical for the Labiatae (Lamiaceae). According to the generally accepted classification, the pollen

grains of *Thymus vulgaris* and *Thymus serpyllum* species, regardless of the variety, can be classified as small ones, so their diameter is within the range of 10-25 μm . A pistillate type of flower with underdeveloped anthers has been found in the hybrid form of *Thymus x citriodorus*.

References

1. Kupriyanova L.A., Aleshina L.A. Palinologicheskaya terminologiya pokrytosemennykh rasteniy [Palynological terminology of angiosperms]. L.: Nauka, 1967. 84 p.
2. Kupriyanova L.A., Aleshina L.A. Pyl'tsa dvudol'nykh rasteniy flory Yevropeyskoy chasti SSSR. Lamiaceae–Zygophyllaceae [Pollen of dicotyledonous flora of the European part of the USSR. Lamiaceae–Zygophyllaceae]. L.: Nauka, 1978. 183 p.
3. Kupriyanova L.A., Aleshina L.A. Pyl'tsa i spory rasteniy flory SSSR [Pollen and spores of plants of the USSR flora]. Vol. 1. L.: Nauka, 1972. 171 p.
4. Starchak Yu.A. Farmakognosticheskoye izucheniye rasteniy roda tim'yan (*Thymus* L.) kak perspektivnogo istochnika polucheniya fitopreparatov Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora farmatsevticheskikh nauk. Spetsial'nost': 14.04.02 – farmatsevticheskaya khimiya, farmakognoziya [Pharmacognostic study of plants of the thyme genus (*Thymus* L.) as a promising source of phytopreparations DSc (Pharm) thesis. Specialty: 14.04.02 - Pharmaceutical Chemistry, Pharmacognosy]. Kursk, 2016. 472 p.
5. Erdtman G. Morfologiya pyl'tsy i sistematika rasteniy [Pollen morphology and the systematics of plants]. M.: IL, 1956. 486 p.
6. Bazarragchaa, B., Myoung, L.S., Yuon, L.H. Pollen Morphology of the Family Lamiaceae in Mongolia. Journal of Korean Nature, 2012. Vol. 5. No. 2. Pp. 169–179.
7. Erdtman G. An Introduction to Pollen Analysis (A new series of plant science books. Chromica Botanica Company, Waltham, Massschusetts, 1943. Vol. 12. P. 239.
8. Jalas J. *Thymus* L. In: Flora Europaea. Cambridge, 1972. Vol. 3. Pp. 172–182.
9. Jalas J. Genus *Thymus* L. In: Flora of Turkey, ed. P.H. Davis. Edinburgh. 1982. Vol. 7. Pp. 349–389.
10. Lee Sang Myoung, Lee Hwa Yuon. Pollen Morphology of the Family Lamiaceae in Mongolia// Journal of Korean Nature, 2012. Vol. 5. No. 2. Pp. 169–179. <http://dx.doi.org/10.7229/jkn.2012.5.2.169>
11. Linhart Yan B. A Chemical Polymorphism in a Multitrophic Setting: Thyme Monoterpene Composition and Food Web Structure/ Keefover–Ring K., Mooney K. A., Breland B., Thompso J. D. // The american naturalist, 2005. Vol. 166. No. 4. Pp. 517–521.
12. Martonfi P. Pollen morphology of *Thymus* sect. *Serpyllum* (Labiatae: Mentheae) in the Carpathians and Pannonia. Grana, 1997. Vol. 36 (5). Pp. 261–270.
13. Salih S.S. The Antimicrobial Activity of Ethanol Extract of *Thymus vulgaris* on *Salmonella typhi* in Rabbits // British Journal of Pharmacology and Toxicology, 2012. Vol. 3(4) Pp. 147–150.
14. Sfaei-Ghomi J., Meshkatalasadat H.M., Shamaï S., Hasheminejad M., Hassani A. Chemical characterization of bioactive volatile molecules of four *Thymus* species using nanoscale injection method // Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 2009. Vol. 4. No. 4. Pp. 835–841.
15. Sorsa P. Pollen morphological studies in the genus *Thymus* L. (Labiatae) // *Annales Botanici Fennici*, 1966. Vol. 3. No. 2. Pp. 140–146.
16. Stahl-Biskup E. and Holthuijzen J. Essential oil and glycosidally bound volatiles of lemon-scented thyme, *Thymus x citriodorus* (Pers.) Schreb. Flav. & Fragr, 1995. J. 10 Pp. 225–229.

Аль Карави Ханаан – асп. кафедры овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 977-56-17; e-mail: gandurina@mail.ru).

Чичев Александр Владимирович – к. б. н., проф. кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499)976-16-18; e-mail: chichev@mail.ru).

Маланкина Елена Львовна – д. с.-х. н., проф. кафедры овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 977-56-17; e-mail: gandurina@mail.ru).

Al Karavi Canaan – postgraduate student, the Department of Vegetable Growing, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49, phone: (499) 977-56-17; e-mail: gandurina@mail.ru).

Aleksandr V. Chichev – PhD (Bio), Professor, the Department of Botany, Selection and Seed Growing of Garden Plants, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49, phone: (499) 976-16-18; e-mail: chichev@mail.ru).

Yelena L. Malankina – DSc (Eng), Professor, the Department of Vegetable Growing, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49, phone: (499) 977-56-17; e-mail: gandurina@mail.ru).