



УДК 582.929.4:595.7:581.465

ЭКОЛОГИЯ ОПЫЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *THYMUS* L. (*LAMIACEAE*) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ**Ю.А. Пшеничкина***Центральный сибирский
ботанический сад СО РАН,
630090, г. Новосибирск,
ул. Золотодолинская, 101**e-mail: scutel@yandex.ru*

Определены половые типы цветков изученных видов рода *Thymus* L. в условиях интродукции. Установлены 50 видов насекомых из отрядов *Odonata*, *Orthoptera*, *Neuroptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, посещающих цветки видов рода. Вероятность посещения насекомыми не зависит от полового типа цветка.

Ключевые слова: *Thymus* L. (*Lamiaceae*), половая дифференциация, насекомые опылители.

Введение

Структура цветка – это функциональная единица, которую нужно рассматривать с точки зрения экологии опыления [1]. Для большинства видов полиморфного рода *Thymus* L. (*Lamiaceae*) характерно явление гинодиэпии, или женской двудомности [2] – половой тип, при котором в популяции одного вида присутствуют гермафродитные особи и особи с функционально женскими цветками [3]. Были установлены морфологические различия цветков и различие в весе семян у разных половых типов цветков видов рода *Thymus* [4].

Особенности цветения и опыления дают возможность понять те взаимоотношения, которые возникают между генеративной сферой растения и внешней средой, позволяя в дальнейшем выявить стратегию развития видов.

Цель нашего исследования – изучение особенностей половой дифференциации и опыления видов рода *Thymus* L. в условиях интродукции.

Объекты и методы исследования

Виды рода *Thymus* – низкорослые ароматические полукустарнички и кустарнички, различной экологической приуроченности. Для исследования были взяты виды, произрастающие на экспериментальных участках Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, Новосибирск (ЦСБС): *Th. altaicus* Klok. et Schost., *Th. elegans* Serg., *Th. marschallianus* Willd., *Th. mongolicus* (Ronn.) Ronn., *Th. roseus* Schipcz., *Th. sibiricus* (Serg.) Klovov et Shost.

Определение пола цветков на модельных побегах производили визуально через каждые три-четыре дня в течение всего вегетационного сезона. При этом учитывалось число бутонизирующих, цветущих и отцветших цветков в каждом соцветии. Наблюдения и отлов насекомых, проводили в течение вегетационных сезонов 2008-2010 гг., основываясь на классических работах по экологии цветения и опыления растений [1, 5]. Регистрировались все насекомые, встреченные на цветках видов рода, вне зависимости от цели их посещения.

Результаты и их обсуждение

При изучении половой дифференциации видов рода *Thymus* нами было выделено три типа цветков – обоеполые, пестичные и частично андростерильные цветки.

Цветки тимьянов зигоморфные. Обоеполый цветок в течение первых двух дней проходит мужскую стадию развития – протерандрия. Столбик постепенно перерастает верхнюю губу венчика и выходит на уровень тычинок, после этого раскрываются лопасти рыльца пестика. Женская фаза развития обоеполого цветка длится около двух-трех дней. Андроецей свободный, тетрамерный. Тычинки фертильные, приросшие к трубке венчика, две длинные, две короткие, длиннее венчика. Пестич-



ные цветки характеризуются превращением тычинок в стаминодии. Цветки переходного типа, вслед за другими авторами, мы называем частично андростерильными [6]. Частично андростерильные цветки характеризуются разной степенью редукции андроцея. Тычинки в числе от 4-х до 1-ой с невскрывающимися пыльниками. Цветки переходного типа являются функционально женскими.

Наши исследования показали, что у *Th. elegans* в условиях лесостепи Новосибирской области наблюдается явление гиномоноэпии, когда на одной особи одновременно присутствуют как полноценно развитые обоеполые цветки, так и пестичные цветки [7]. Пестичные и частично андростерильные цветки появляются в фазы «начало цветения» и «начало плодоношения» и не приурочены к какой-либо определенной части соцветия.

По половому типу исследованные виды тимьянов были отнесены к 3-м группам: гермафродитные, с обоеполыми цветками (*Th. altaicus*, *Th. mongolicus*, *Th. roseus*, *Th. sibiricus*); однодомные, гиномоноэпичные (*Th. elegans*); двудомные, гинодиэпичные (*Th. marschallianus*). Обоеполые особи характеризуются наличием только обоеполых цветков. Гиномоноэпичные особи характеризуются наличием побегов, на которых встречаются все три типа цветков.

Для видов рода *Thymus* характерно однократное распускание цветков. Продолжительность цветения одного цветка у всех установленных типов составляет в среднем 4-5 дней.

Семенная продуктивность энтомофильных растений напрямую зависит от наличия и состава насекомых опылителей. В сводке по Европе [8] отмечается от 6 до 72 видов насекомых опылителей для одной местности, встреченных на цветках видов рода *Thymus*. В совокупности в разных областях Европы было зарегистрировано 220 видов насекомых опылителей рода *Thymus*, принадлежавших к 4 отрядам (Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera) и 28 семействам. Основными опылителями являются представители сем. *Apidae* (9 родов, 38 видов).

Нами было установлено, что насекомые посещают цветки тимьянов начиная с 8-9 и до 19-20 часов при сухой погоде. Ночные опылители и посетители цветков не наблюдались. На цветках разных видов рода *Thymus* в условиях интродукционного эксперимента было зарегистрировано 50 видов насекомых из 7 отрядов: Orthoptera (Прямокрылые) – 2 сем., 2 рода, 3 вида; Odonata (Стрекозы) – 2 сем., 2 рода, 3 вида; Orthoptera (Прямокрылые) – 2 сем, 3 рода, 3 вида; Neuroptera (Сетчатокрылые) – 1 сем., 1 род, 1 вид; Coleoptera (Жесткокрылые) – 2 сем., 2 рода, 2 вида; Lepidoptera (Чешуекрылые, Бабочки) – 4 сем., 4 рода, 4 вида; Diptera (Двукрылые) – 7 сем., 8 родов, 12 видов; Hymenoptera (Перепончатокрылые) – 7 сем., 8 родов, 25 видов; (табл.).

Таблица

Видовой состав насекомых, встречающихся на цветках представителей рода *Thymus* L.

№	Вид	Опылитель		Посетитель
		Главный	Второстепенный	
1	2	3	4	5
	Hymenoptera			
	Andrenidae			
1.	<i>Andrena thoracica</i> F.	+		
	Apidae			
2.	<i>Apis mellifera</i> L.	+		
3.	<i>Bombus agrorum</i> F.	+		
4.	<i>Bombus consobrinus</i> Dhlb.	+		
5.	<i>Bombus lucorum</i> L.	+		
6.	<i>Bombus muscorum</i> F.	+		
7.	<i>Bombus hortorum</i> L.	+		
8.	<i>Bombus hypnorum</i> L.	+		
9.	<i>Bombus pascuorum</i> Scop.	+		
10.	<i>Bombus serratissimus</i> Mor.	+		



11.	<i>Bombus subterraneus</i> L.	+		
12.	<i>Bombus terrestris</i> L.	+		
13.	<i>Bombus</i> sp.	+		
14.	<i>Bombus</i> sp.	+		
15.	<i>Bombus</i> sp.	+		
	Colletidae			
16.	<i>Colletes</i> sp.	+		
	Formicidae			
17.	<i>Formica fusca</i> L.		+	
18.	<i>Lasius platythorax</i> Seifert.		+	
19.	<i>Lasius</i> s.p.		+	
	Ichneumonidae			
20.	<i>Ophion luteus</i> L.		+	
	Sphecidae			
21.	<i>Cerceris bicineta</i> Klug.	+		
22.	<i>Gorytes quadrifasciatus</i> F.	+		
23.	<i>Oxybelus</i> sp.	+		
24.	<i>Philanthus triangulum</i> F.	+		
	Vespidae			
25.	<i>Vespula vulgaris</i> F.	+		
	Diptera			
26.	<i>Anthomyiidae</i> sp.		+	
27.	<i>Stratiomyidae</i> sp.		+	
	Conopidae			
28.	<i>Conops</i> sp.		+	
	Sarcophagidae			
29.	<i>Sarcophaga carnaria</i> L.		+	
30.	<i>Sarcophaga</i> sp.		+	
31.	<i>Sarcophaga</i> sp.		+	
	Simuliidae			
32.	<i>Simulium</i> sp.			+
	Syrphidae			
33.	<i>Syrpita pipiens</i> L.		+	
34.	<i>Syrphus grossularia</i> Mg.		+	
35.	<i>Syrphus lunulatus</i> Mg.		+	
36.	<i>Syrphus ribesii</i> L.		+	
	Tachinidae			
37.	<i>Tachina fera</i> L.		+	
	Odonata			
	Coenagrionidae			
38.	<i>Coenagrion armatum</i> Charp.			+
39.	<i>Coenagrion hastulatum</i> Charp.			+
	Lestidae			
40.	<i>Lestes virens</i> Charp.			+
	Coleoptera			
	Cerambycidae			
41.	<i>Leptura quadrifasciata</i> Scarabaeidae			+
42.	<i>Cetonia aurata</i> L.			+
	Orthoptera			
	Tettigoniidae			
43.	<i>Bicolorana bicolor</i> Philippi Acrididae			+
44.	<i>Chorthippus apricarius</i> L.			+
45.	<i>Glyptothrus biguttulus</i> (L.) s.l.			+
	Lepidoptera			
	Hesperiidae			
46.	<i>Heteropterus morpheus</i> Pallas			+
	Nymphalidae			
47.	<i>Aglais urticae</i> L.			+
	Pieridae			
48.	<i>Aporia crataegi</i> L.			+
	Pyralidae			
49.	<i>Loxostege sticticalis</i> L.			+
	Neuroptera			
	Chrysopidae			
50.	<i>Chrysopa perla</i> L.		+	



Насекомые, зарегистрированные нами на цветках разных половых типов рода *Thymus* относятся к полилектичным видам. Их можно разделить на две группы: опылители (основные и второстепенные) и посетители. Представители семейства *Apidae* по числу видов в Сибири, как и в Европе, являются основными опылителями рода. Наибольшим числом видов представлен род *Bombus* Latreille (13 видов). Насекомые отрядов Odonata, Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera являются посетителями видов рода *Thymus*. На цветках они встречаются редко и в единичных экземплярах.

Были установлены общие виды насекомых, упоминаемые и для Европы: *Apis mellifera*, *Bombus agrorum*, *B. lucorum*, *B. muscorum*, *B. hypnorum*, *Sarcophaga carnaria*, *Syrpitta pipiens*. Встречаются виды, принадлежащие к одним родам: *Andrena* F., *Colletes* Latreille, *Ophion* F., *Cerceris* Latreille, *Oxybelus* Latreille, *Conops* L. [8].

Интересно отметить, что для европейских видов не зарегистрированы представители сем. *Formicidae*. По нашим же наблюдениям по числу насекомых, посещающих цветки тимьянов, в единицу времени, представители этого семейства стоят на одном из первых мест. Но, в связи с тем, что на своем теле муравьи переносят достаточно малое количество пыльцы, мы относим их к второстепенным опылителям.

В работах, проводимых на экспозиционных участках ЦСБС, приводится видовой состав опылителей и посетителей *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Schwarz (сем. *Rosaceae*) [9] и видов рода *Primula* L. (сем. *Primulaceae*) [10], где есть общие виды насекомых, встреченные и на цветках рода *Thymus*, имеющих другое строение и размеры цветков: *Andrena thoracica*, *Apis mellifera*, *Bombus agrorum*, *B. hypnorum*, *B. serripes*, *B. subterraneus*, *B. terrestris*, *Lasius platythorax*, *Ophion luteus*, *Sarcophaga carnaria*, *Syrpitta pipiens*, *Syrphus grossularia*, *S. lunulatus*, *S. ribesii*, *Tachina fera*, *Cetonia aurata*, *Chrysopa perla*. Данные виды можно отнести к широким полилектам.

Нами наблюдалось явление цветковой константности, которое проявляется в том, в отличие от олиголектии, что самки полилектичных видов насекомых в течение одного или нескольких фуражировочных полетов посещают цветки только одного вида растений, несмотря на имеющийся богатый выбор интродукционной экспозиции. Это явление было характерно для представителей рода *Bombus* и *Apis mellifera*. Возможно, оно связано с лучшим запоминанием цветка одного вида и более компактной упаковкой однородной пыльцы.

Наблюдения показали, что вероятность посещения насекомыми не зависит от полового типа цветка. То, что цветки разных половых типов распускаются одновременно, возможно, способствует повышению эффективности опыления пестичных цветков. Основные опылители видов рода с одинаковой тщательностью обследовали как побеги с обоеполюми цветками, так и с цветками других половых типов. Помимо ксеногамии, для тимьянов мы наблюдали гейтоногамию. Пчелы и шмели скрупулезно исследовали цветки одного соцветия, что могло способствовать переносу пыльцы с одного цветка на пестик другого цветка этого же соцветия.

Выводы

1. В условиях интродукционного эксперимента исследованные виды тимьянов по половому типу были разделены на 3 группы: гермафродитные, с обоеполюми цветками (*Th. altaicus*, *Th. mongolicus*, *Th. roseus*, *Th. sibiricus*); однодомные, гиномоноэцичные (*Th. elegans*); двудомные, гинодиэцичные (*Th. marschallianus*).

2. На цветках разных видов рода *Thymus* в условиях интродукции было зарегистрировано 50 видов насекомых опылителей и посетителей из 7 отрядов.

3. Вероятность посещения насекомыми цветков видов рода *Thymus* L. не зависит от полового типа цветка.

Автор выражает благодарность сотрудникам ИСиЭЖ СО РАН к.б.н. Ю.Н. Данилову, д.б.н. В.В. Дубатову, к.б.н. И.И. Марченко, к.б.н. Т.А. Новгородовой, к.б.н. В.С. Сорокиной за помощь в определении видов насекомых.



Список литературы

1. Фегри К., Пейл ван дер Л. Основы экологии опыления. – М.: Мир, 1982. – 384 с.
2. Гогина Е.Е. Изменчивость и формообразование в роде Тимьян. – М.: Наука, 1990. – 208 с.
3. Демьянова Е.И. Гинодиэция // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. – СПб.: Мир и семья, 2000. – Т.3 – 640 с.
4. Darwin Ch. The different forms of flowers on plants of the some species. – London: Murray, 1877. – 352 p.
5. Пономарев А.Н. О постановке и направлениях антэкологических исследований // Учен. зап. Перм. ун-та. Биология. – 1970. – № 206. – С.3-10.
6. Старшова Н.П., Баранникова Н.Н. Половая дифференциация ценопопуляций *Dianthus stenocalyx* (*Caryophyllaceae*) как составная часть системы семенного размножения // Бот. журн. – 1998. – Т. 83, № 3. – С. 79-90.
7. Pshenichkina Yu.A., Gordeeva N.I. Characteristics of the generative sphere of *Thymus elegans* Serg. (*Lamiaceae*) // Proceedings of International Conference «Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia» 25.-27.03.2010. Kostelec nad Cernymi lesy, Czech republic – Brno: Tribun EU.s.r.o., 2011. – P. 245-248.
8. Knuth P. Handbuch der Blumenbiologie. – Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1848. – Bd.2, Tg.1. – 696 s.
9. Годин В.Н. Видовой состав опылителей и посетителей *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Schwarz (*Rosaceae*) в условиях интродукционного эксперимента // Сибирский ботанический вестник: электронный журнал. – 2007. – Т. 2, Вып. 1. – С. 85-90.
10. Ковтонюк Н.К., Овчинников Ю.В., Богатырев Н.Р., Юрченко Ю.А. Сохранение биоразнообразия дикорастущих первоцветов: взаимодействие растений с дикими опылителями // Международное совещание «Проблемы охраны растительного мира Сибири», 21-24 августа 2001 г. Новосибирск. – Новосибирск, 2001. – С. 54-55.

POLLINATION ECOLOGY OF SPECIES OF GENUS *THYMUS* L. (*LAMIACEAE*) IN THE INTRODUCTION

Yu.A. Pshenichkina

*Central Siberian Botanical
Garden of the Siberian Branch
of the Russian Academy
of Sciences, Zolotodolinskaya
St., 101, Novosibirsk, 630090
Russia*

e-mail: scutel@yandex.ru

Sexual types of the flowers of the species of genus *Thymus* L. studied in introduction have been defined. 50 species of insects of orders Odonata, Orthoptera, Neuroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera visiting flowers of *Thymus* have also been defined. The probability of insects visiting the flowers does not depend on a sexual type of a flower.

Key words: *Thymus* L. (*Lamiaceae*), sexual differentiation, insect pollinators.