

УДК 577.212:595.753

М. М. Воробьева¹, Д. П. Сироткина², Е. Н. Желенговская³, С. С. Левыкина⁴

¹Кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биолого-химического образования, УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь

²Магистрант биологического факультета, Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

³Студентка технолого-биологического факультета, УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь

⁴Студентка биологического факультета, Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ТЛЕЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ И ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ НУКЛЕОТИДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ЭТИХ ТЛЕЙ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ БАЗАХ ДАННЫХ

*На территории Белорусского Полесья коллектировано 11 видов тлей, и идентифицированы как *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae*, *A. pomi*, *B. divaricatae*, *M. gei* и *A. robiniae*. Установлена принадлежность данных видов тлей к конкретной экологической группе. С численной и географической точки зрения в Международных базах данных нуклеотидных последовательностей более хорошо представлены *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae* и *A. pomi*.*

Ключевые слова: Белорусское Полесье, тли, нуклеотидные последовательности, особенности биологии, особенности экологии.

Введение

Aphidoidea – это группа гемиптероидных насекомых (Insecta: Hemipteroidea) с неполным превращением, способных успешно приспосабливаться к различным условиям окружающей среды и освоивших в качестве кормовых объектов практически все группы семенных растений. Это стало возможным благодаря следующим особенностям биологии и экологии: гетерогония, полиморфизм, быстрая смена генераций, способность к эффективному расселению, высокий уровень адаптации к растениям-хозяевам, широкая экологическая валентность и другие [1]–[3]. Поскольку многие виды тлей принадлежат к числу серьезных вредителей сельскохозяйственных и иных хозяйственно ценных растений, а также переносчиками фитопатогенных вирусов, изучение особенностей биологии и экологии данного таксона насекомых имеет как очевидное научно-теоретическое, так и важное практическое значение [4].

Существование сложных биологических циклов с чередованием поколений по типу гетерогонии является важной эволюционной особенностью тлей. Согласно литературным данным, выделяют несколько вариантов биологических циклов, в частности, биологический цикл голоциклических (однодомных) видов тлей, биологический цикл гетероциклических (двудомных) видов тлей и биологический цикл тлей с неполным циклом (анолоциклия), однако, необходимо отметить, что тли в процессе адаптации к новым природно-климатическим условиям могут модифицировать свой биологический цикл и расширять спектр кормовых растений [5], [6]. Поскольку растение является единственным источником пищи для этого таксона насекомых, тли тесно связаны с растением-хозяином на протяжении всей жизни. В зависимости от типа питания тлей подразделяют на три категории: тли-полифаги, тли-олигофаги и тли-монофаги. Большинство известных видов тлей питаются на нескольких растениях, принадлежащих к одному роду или нескольким близким родам. Тем не менее, среди них отмечены виды (около двух десятков из более чем 5200 рецентных видов) адаптированные к питанию на широком спектре кормовых растений (более 100 видов растений более чем из 40 разных семейств) и виды, которые питаются на узком спектре кормовых растений (двух-трех видах из одного семейства). Несмотря на то, что специализированные виды обладают рядом экологических ограничений, – в частности, они напрямую зависят от доступности кормового растения, – в сравнении с полифагами, их количество значительно преобладает [7], [8].

Еще одной особенностью тлей является высокая морфологическая и экологическая пластичность, что позволяет этим насекомым заселять различные ландшафтно-климатические зоны, в связи с чем большинство видов тлей являются космополитами. Ключевым фактором, способствующим расширению ареала тлей, как известно, является интродукция растений и перемещение посадочного материала. В новых регионах и климатических зонах эти насекомые, ввиду высокой морфологической, экологической пластичности и способности к изменению биологического цикла, успешно осваивают новые доступные растения [1].

Афидологи на протяжении многих столетий занимались изучением особенностей биологии и экологии тлей. На сегодняшний день в литературе представлено достаточно информации об особенностях и модификациях биологии и экологии разных видов тлей мировой фауны. Кроме того, благодаря исследованиям отечественных афидологов и энтомологов хорошо известен видовой состав, трофические связи, а также особенности биологии дендрофильных тлей фауны Беларуси [2, с. 9–12]. Полученные данные успешно используются для прогноза динамики численности фитофагов и корректного планирования защитных мероприятий.

Поскольку способность к модификации биологии и экологии являются важными факторами, обеспечивающими выживание тлей в неблагоприятных условиях окружающей среды и способствующими противостоянию давлению естественного отбора на уровне популяции, в рамках настоящего исследования было принято решение изучить особенности биологии и экологии некоторых видов тлей Белорусского Полесья, а также оценить представленность в Международных базах данных нуклеотидных последовательностей (GenBank, BOLD) сведений, касающихся этих видов тлей.

Материал и методы исследования

В работе использовали афидологический материал, коллектированный в 2018 году на территории административных областей Беларуси (Гомельской и Брестской областях) и городе Минске (рисунок 1). Сбор энтомологического материала осуществляли по общепринятым стандартным методикам.



Рисунок 1. – Карта сбора афидологического материала

Коллектирование и фиксация тлей выполнялись в пластиковые пробирки типа «эппендорф» с 96 % спиртом, снабженные соответствующими этикетками с указанием даты и места сбора [13], [14]. Каждой пробе присваивался лабораторный шифр. Кроме того, регистрировали кормовые растения, латинские названия которых были указаны в соответствии с «Определителем высших растений Беларуси» [15]. Для морфологического определения тлей использовали определительные таблицы Г. Х. Шапошникова [16] и О. Е. Neie [17]. Афидологический материал помещен в морозильную камеру при температуре -16°C и хранится на кафедре биолого-химического образования УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина».

Для характеристики биологических циклов коллектированных видов тлей использовали литературные данные и результаты собственных наблюдений. Широту трофической специализации оценивали согласно классическим подходам с делением тлей на монофагов, олигофагов и полифагов.

Для оценки представленности нуклеотидных последовательностей анализируемых видов тлей в Международных генетических базах данных использовали NCBI и BOLDv.4 [18], [19].

Результаты исследования и их обсуждение

На территории Белорусского Полесья за период исследований нами коллектировано 35 энтомологических образцов тлей, принадлежащих к 11 видам (таблица 1).

Таблица 1. – Энтомологические образцы тлей, коллектированные на территории Белорусского Полесья в 2018 году

№	Вид тлей	Шифр	Дата сбора	Растение-хозяин	Место сбора
1	<i>Aphis craccivora</i> Koch.	2018–23	01.08.2018	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	г. Мозырь
		2018–24	25.08.2018	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	г. Пинск
		2018–28	22.08.2018	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	г. Минск
2	<i>Aphis fabae</i> Scop.	2018–6	04.07.2018	<i>Carduus nutans</i> L.	г. Минск
		2018–19	01.08.2018	<i>Carduus nutans</i> L.	г. Мозырь
		2018–20	03.08.2018	<i>Carduus nutans</i> L.	г. Калинковичи
3	<i>Aphis gossypii</i> Glov.	2018–1	04.07.2018	<i>Raphanus sativus</i> L.	г. Минск
		2018–7	04.07.2018	<i>Daucus carotasub</i> sp. <i>sativus</i> (Hoffm.) Arcang	г. Минск
		2018–11	01.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	г. Мозырь
		2018–12	03.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	г. Калинковичи
		2018–13	25.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	Пинский район, г.п. Парохонск
4	<i>Aphis pomi</i> Patch.	2018–35	01.08.2018	<i>Malus</i> sp.	г. Мозырь
		2018–36	22.08.18	<i>Malus</i> sp.	г. Минск
5	<i>Aphis spiraeicola</i> Patch.	2018–31	22.08.18	<i>Spiraea</i> spp.	г. Минск
		2018–32	01.08.2018	<i>Spiraea</i> spp.	г. Мозырь
6	<i>Appendiseta robiniae</i> (Gill.)	2018–29	22.08.2018	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	г. Минск
		2018–30	01.08.2018	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	г. Мозырь
7	<i>Brachycaudus divaricatae</i> Shap.	2018–33	01.08.2018	<i>Prunus divaricata</i> Ldb.	г. Мозырь
		2018–34	22.08.2018	<i>Prunus divaricata</i> Ldb.	г. Минск
8	<i>Macrosiphum gei</i> Koch	2018–25	22.08.2018	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	г. Минск
		2018–26	22.08.2018	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	г. Минск
		2018–27	14.07.2018	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	г. Гомель
9	<i>Macrosiphum rosae</i> L.	2018–4	04.07.2018	<i>Rosa</i> spp.	г. Минск
10	<i>Myzus cerasi</i> Fabr.	2018–10	04.07.2018	<i>Prunus cerasus</i> L.	г. Минск
		2018–21	01.08.2018	<i>Prunus cerasus</i> L.	г. Мозырь
		2018–22	03.08.2018	<i>Prunus cerasus</i> L.	г. Калинковичи
11	<i>Myzus persicae</i> (Sulz.)	2018–2	04.07.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	г. Минск
		2018–3	04.07.2018	<i>Daucus carotasub</i> sp. <i>sativus</i> (Hoffm.) Arcang	г. Минск
		2018–5	04.07.2018	<i>Raphanus sativus</i> L.	г. Минск
		2018–8	04.07.2018	<i>Raphanus sativus</i> L.	г. Минск
		2018–14	01.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	г. Мозырь
		2018–15	03.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	г. Калинковичи
		2018–16	25.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	г. Пинск
		2018–17	01.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	г. Мозырь, а.г. Козенки
		2018–18	25.08.2018	<i>Capsicum annuum</i> L.	Пинский район, д. Высокое

На основе литературных данных [5]–[8], а также собственных наблюдений установлены особенности биологии и экологии собранных видов тлей:

1. *A. craccivora* (люцерновая тля) принадлежит к числу чужеродных для фауны Беларуси видов тлей (первичный ареал Северная Америка). К настоящему времени имеет субкосмополитный ареал. Основной вредитель бобовых культур, в числе которых люцерна (*Medicago* L.), люпин (*Lupinus* L.), донники (*Melilotus* Mill.), клевер (*Trifolium* L.), бобы и кормовые вики (*Vicia* L.), чечевица обыкновенная (*Lens culinaris* Medik.), маш, или бобы мунг (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), вигна китайская, или коровий горох (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), голубиный горох, или каян (*Cajanus cajan* (L.) Huth), арахис (*Arachis hypogaea* L.), а также декоративные – караганы (*Caragana* Fabr.), робинии (*Robinia* L.), акация шелковая (*Albizia julibrissin* Durazz), гледичия трехколочковая, или гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos* L.). По широте спектра растений-хозяев *A. craccivora* отнесен к числу полифагов. *A. craccivora* имеет неполный цикл развития, то есть размножаются только партеногенетически, что обусловлено отсутствием первичного кормового растения в какой-либо части ареала вида, однако в условиях Беларуси данный вид тлей имеет нормальный однодомный цикл развития.

2. *A. fabae* (свекловичная тля) имеет субкосмополитный ареал. По результатам регистраций этих тлей на кормовых растениях, способны питаться на 1433 видах растений, принадлежащих к 108 различным семействам, в связи с чем отнесены к группе полифагов. В условиях нашего региона данный вид тлей имеет двудомный биологический цикл, в частности, осуществляют миграции с первичных кормовых растений на вторичные, однако необходимо отметить, что в южной Европе, юго-западной Азии, Африке, на индийском субконтиненте, Корее, Южной Америки, Гавайи и Оклэндские острова *A. fabae* имеет неполный цикл развития.

3. *A. gossypii* (бахчевая тля) имеет субкосмополитный ареал. Питается на широком спектре растений-хозяев (на 1227 видах растений, принадлежащих к 119 семействам), в связи с чем принадлежит к числу полифагов. В Беларуси *A. gossypii* имеет неполный цикл развития (присутствуют лишь две морфы – бескрылых и крылатых виргинопар, которые размножаются только партеногенетически), в отличие от некоторых стран Восточной Европы и Северной Америки, где данный вид тлей может демонстрировать двудомный цикл развития.

4. *A. pomi* (зеленая яблонная тля) имеет субкосмополитный ареал. В качестве кормовых растений использует многие Rosaceae из секции Pomoidea и Spiraeoidea. В садовых насаждениях вредит яблоне (*Malus*), груше (*Pyrus*), айве (*Cydonia*), рябине (*Sorbus*), спирее (*Spiraea* spp.), кизильнику (*Cotoneaster* spp.), боярышнику (*Crataegus* spp.) и другим розоцветные, принадлежит к числу олигофагов. В Беларуси это основной вредитель яблони в питомниках. Биологический цикл однодомный, в течение вегетационного сезона, развитие тлей происходит на древесных розоцветных без чередования первичных и вторичных хозяев.

5. *A. spiraecola* (зеленая цитрусовая тля) принадлежит к числу чужеродных для фауны Беларуси видов тлей (первичный ареал Восточная Азия). К настоящему времени имеет субкосмополитный ареал. На основе многообразия спектра повреждаемых растений *A. spiraecola* принадлежит к числу полифагов, от вредоносности этого фитофага в наибольшей степени страдают цитрусовые (только субтропики), растения семейства розоцветных (Rosaceae), в частности, кизильник (*Cotoneaster* Medik.), ирга (*Amelanchier* Medik.), рябина (*Sorbus* L.), айва (*Cydonia* Mill.), яблони (*Malus* Mill.) и другие представители семейства Rosaceae (в Беларуси).

6. *A. robiniae* принадлежит к числу чужеродных для фауны Беларуси видов тлей (первичный ареал Северная Америка). К настоящему времени имеет субкосмополитный ареал. Питается на растениях, принадлежащих к двум семействам (*Robinia* и *Sophora*), в связи с чем принадлежит к числу олигофагов. *A. robiniae* имеют нормальный однодомный цикл развития.

7. *B. divaricatae* (алычово-дремовая тля) принадлежит к числу инвазивных видов тлей (первичный ареал Закавказье и регионы Малой, Передней и Средней Азии). К настоящему времени имеет субкосмополитный ареал. *B. divaricatae* принадлежит к числу олигофагов, от вредоносности фитофага страдают растения семейств *Prunus* L. и *Silene* L. Необходимо отметить, что в условиях Беларуси данный вид тлей ассоциирован только с одним кормовым растением (*Prunus divaricata* Ldb s.l.), в связи с чем имеет нормальный однодомный биологический цикл.

8. *M. gei* – однодомный голоциклический вид тлей, широко распространенный в Европе (включая Британские острова), Западной Сибири, является инвазивным видом для Северной Америки. Кормовые растения для *M. gei* в Беларуси представлены гравилатом городским (*Geum*

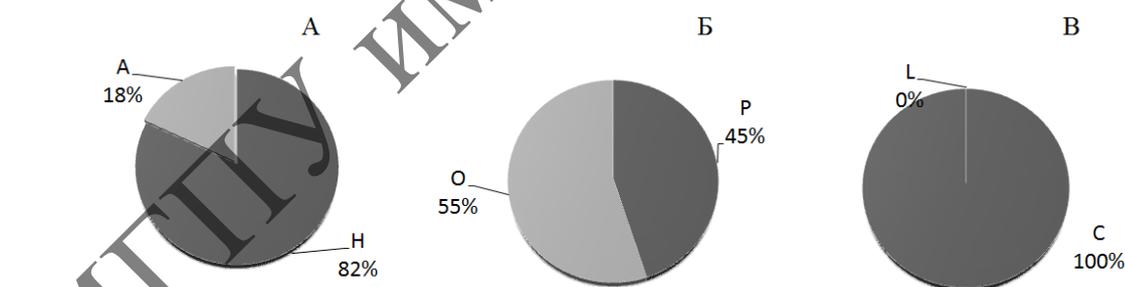
urbanum L.), бутенем ароматным (*Chaerophyllum aromaticum*, L.), снытью обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.) и купырем лесным (*Anthriscus sylvestris* L.). Тли образуют на растениях неплотные агрегации на цветоносах либо на нижней стороне листовой пластины, что встречается значительно реже.

9. *M. rosae* (розанная тля) имеет субкосмополитный ареал. Этот вид тлей факультативно двудомный, повреждает шиповники и розы (*Rosa spp.*), а в качестве вторичных кормовых растений используют растений семейств: ворсянковые (Dipsacoideae), кипрейные (Onagraceae) и валериану (*Valeriana*). В Беларуси *M. rosae* характеризуется высокой степенью вредоносности, поскольку активно повреждает розы, в том числе в условиях закрытого грунта при коммерческом выращивании, а также обеспечивает трансмиссию вирусов, приводящих к вырождению ценных сортов.

10. *M. cerasi* (вишневая тля) имеет субкосмополитный ареал. У *M. cerasi* выделяют два подвида, в частности, *M. cerasi cerasi* и *M. cerasi pruniavium*. В перечень первичных кормовых растений *M. cerasi cerasi* входит *Prunus cerasus* L. и *P. avium* L., а в перечень вторичных – травянистые растения родов *Galium*, *Euphrasia*, *Odontites* и *Veronica*. *M. cerasi pruniavium* ограничивается одним первичным кормовым растением (*P. avium*), на котором образует смешанные колонии с *M. cerasi cerasi*. Перечень вторичных кормовых растений *M. cerasi pruniavium* очень широк, в частности, включает виды растений, принадлежавшие к следующим родам: *Plantago*, *Euphrasia* и *Galim*. Данный вид тлей принадлежит к числу олигофагов и имеет двудомный биологический цикл.

11. *M. persicae* (персиковая тля) имеет субкосмополитный ареал. Персиковая тля способна питаться на 1327 видах растений, принадлежащих к 109 семействам, в связи с чем принадлежит к числу полифагов. Первичными кормовыми растениями *M. persicae* являются персик (*Prunus persica* Sieb. et Zucc. (= *Persica vulgaris* L.)), реже миндаль (*Amygdalus communis* L.), абрикос (*Armeniaca vulgaris* L.), слива (*Prunus domestica* L.), а вторичными – оранжерейные (*Tulipa spp.*, *Narcissus spp.*, *Lilium spp.* и др.), сельскохозяйственные (*Lycopersicon esculentum* Mill., *Brassica oleracea* L. и др.) и полевые растения (*Papaver spp.*, *Anthemis spp.* и др.). В Беларуси в отличие от других регионов *M. persicae* имеет неполный биологический цикл (размножаются только партеногенетически), что обусловлено отсутствием первичного кормового растения.

Основываясь на полученных нами данных об особенностях биологии и экологии тлей Белорусского Полесья, мы установили принадлежность коллектированных нами видов к конкретной экологической группе, в зависимости от варианта биологического цикла, спектра кормовых растений и широты ареала (рисунок 2).



А – аналоциклические; Н – голоциклические; О – олигофаги; Р – полифаги;
L – тли с ограниченным распространением; С – тли с субкосмополитным распространением

Рисунок 2. – Диаграмма, отражающая количественное соотношение видов тлей, относящихся к отдельным группам, выделенным по критериям в зависимости от варианта биологического цикла (А), спектра кормовых растений (Б) и широты ареала (В)

Детальный анализ Международных генетических баз данных нуклеотидных последовательностей показал, что на сегодняшний день в NCBI и BOLDv.4 представлены сведения о нуклеотидных последовательностях митохондриальных и ядерных генов для 11 видов тлей Белорусского Полесья (таблица 2).

Таблица 2. – Оценка представленности в Международных генетических базах данных нуклеотидных последовательностей глей Белорусского Полесья

Вид	Ген	Кол-во н.п.	Страна-коллектор
<i>Aphis craccivora</i>	COI	286	Канада, США, Пакистан, Тунис, Австралия, Индия, Китай, Франция, Греция
	COII	17	Индия, США, Франция
	<i>cytb</i>	79	Китай, Таиланд, Франция
	EF1 α	6	Китай, Корея, США
	12S	1	Греция
<i>Aphis spiraeicola</i>	COI	278	Канада, США, Пакистан, Тунис, Австралия, Индия, Китай, Франция, Греция
	COII	3	Индия, Франция, Корея
	<i>cytb</i>	2	Корея, Франция
	EF1 α	27	США, Латвия, Корея
	16S	1	США
<i>Brachycaudus divaricatae</i>	COI	37	Латвия
	COII	1	Франция
	<i>cytb</i>	1	Франция
	EF1 α	146	Латвия
<i>Aphis gossypii</i>	COI	595	Китай, Индия, США, Южная Корея, Пакистан, Греция
	COII	9	Франция
	<i>cytb</i>	59	Франция
	EF1 α	60	Корея, Австралия, Китай, Индия, США
	12S	1	Греция
	16S	14	США, Тайвань
<i>Myzus persicae</i>	COI	150	Канада, США, Пакистан, Тунис, Австралия, Индия, Китай, Франция, Греция, Франция, Новая Зеландия, Бразилия, Италия, Аргентина
	COII	12	Корея, США
	<i>cytb</i>	3	Корея, Франция
	EF1 α	17	Китай, Индия, США
	12S	1	Греция
	16S	4	Южная Корея, Япония
<i>Myzus cerasi</i>	COI	117	Канада, США, Франция, Норвегия, Германия, Новая Зеландия, Австралия, Болгария, Австрия, Беларусь
	COII	2	Корея, США
	12S	1	Греция
	EF1 α	51	Латвия
	16S	1	Греция
<i>Aphis fabae</i>	COI	543	Канада, Германия, Франция, США, Кения, Беларусь, Пакистан, Греция, Тунис, Италия, Бразилия, Великобритания, Болгария, Южная Корея, Индия
	COII	6	Корея, Франция, Индия
	<i>cytb</i>	36	Франция, Китай,
	EF1 α	10	Беларусь, Литва, США
	12S	3	Греция, США
	16S	3	США
<i>Macrosiphum rosae</i>	COI	108	Германия, Канада, Франция, Австралия, США, Греция, Болгария, Новая Зеландия, Великобритания, Пакистан, Италия, Индия, Австралия
	COII	2	Южная Корея, Индия
	EF1 α	4	Латвия, США
	12S	1	Греция
<i>Aphis pomi</i>	COI	145	Канада, Франция, США, Южная Корея, Болгария, Германия, Австралия, Литва
	EF1 α	31	Беларусь, Литва
	12S	1	Греция
<i>Macrosiphum gei</i>	COI	3	Беларусь, Великобритания
<i>Appendiseta robiniae</i>	COI	5	Франция, Канада

Среди анализируемых видов тлей наиболее хорошо и с численной, и с географической точки зрения в Международных базах данных нуклеотидных последовательностей представлены виды *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae* и *A. pomi*. Нуклеотидные последовательности остальных видов тлей (*B. divaricatae*, *M. gei* и *A. robiniae*) в генетических базах либо плохо представлены, либо вообще отсутствуют.

Заклучение

На территории Белорусского Полесья коллектировано 11 видов тлей, которые идентифицированы как *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae*, *A. pomi*, *B. divaricatae*, *M. gei* и *A. robiniae*. Установлена принадлежность данных видов тлей к конкретной экологической группе, в зависимости от варианта биологического цикла (аналоциклические: *A. gossypii* и *M. persicae*; голоциклические: *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae*, *A. pomi*, *B. divaricatae*, *M. gei* и *A. robiniae*), спектра кормовых растений (полифаги: *A. gossypii*, *M. persicae*, *A. craccivora*, *A. spiraecola* и *A. fabae*; олигофаги: *M. cerasi*, *M. rosae*, *A. pomi*, *B. divaricatae*, *M. gei* и *A. robiniae*) и широты ареала (все виды космополиты). В NCBI и BOLDv.4 содержатся сведения о нуклеотидных последовательностях митохондриальных и ядерных генов для всех 11 анализируемых видов тлей Белорусского Полесья, однако необходимо отметить, что только 8 видов, в частности, *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae* и *A. pomi* представлены более хорошо и с численной, и с географической точки зрения.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор № Б18МВ-008).

СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Vilcinskas, A. Biology and ecology of aphids / A. Vilcinskas. – London : Taylor & Francis Group, 2016. – 282 p.
2. Буга, С. В. Дендрофильные тли Беларуси / С. В. Буга. – Минск : БГУ, 2001. – 98 с.
3. Воробьева, М. М. Генетическая вариабельность аборигенных и инвазивных видов тлей родов *Macrosiphum* Pass. и *Brachycaudus* van der Goot / М. М. Воробьева, П. К. Супранович, Н. В. Воронова // Труды Белорусского государственного университета. Сер. Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2014. – Т. 9, Ч. 2. – С. 135–142.
4. Буга, С. В. Дендрофильные тли – вредители зеленых насаждений Белоруссии (видовой состав и биологическое обоснование защитных мероприятий) : автореф. дис. ...канд. биол. наук : 06.01.11 / С. В. Буга ; Белорусский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт картофелеводства и плодородства. – Самохваловичи, 1989. – 18 с.
5. Heie, O. E. Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. I. The families Mindaridae, Hormaphididae, Thelaxidae, Anoeciidae and Pemphigidae / O. E. Heie. – Klapenborg : Scandinavian Science Press, 1980. – 236 p.
6. Попова, А. А. Типы приспособлений тлей к питанию на кормовых растениях / А. А. Попова. – Л. : Наука, 1967. – 291 с.
7. Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide [Electronic resource] / Ed. R. Blackman. – London : Natural History Museum, 2012. – Mode of access: <http://www.aphidsonworldsplants.info>. – Date of access: 10.02.2019.
8. Holman, J. Host plant catalog of aphids. Palaearctic region / J. Holman. – Berlin : Springer Science, 2009. – 1216 p.
9. Буга, С. В. Таксономическая структура биологического разнообразия грудохоботных насекомых (Insecta: Rhynchota: Sternorrhyncha) Беларуси: современное состояние исследований / С. В. Буга // Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. – 2016. – № 3. – С. 73–78.
10. Мордвилко, А. К. Къ биологии и морфологии тлей (Сем. Aphididae Pass.) // А. К. Мордвилко. – С.-Петербург : Типография М. Стасюльвича, 1901. – 949 с.
11. Шапошников, Г. Х. Становление смены хозяев и диапаузы у тлей (Aphididae) в процессе приспособления к годичным циклам их кормовых растений / Г. Х. Шапошников // Энтомологическое обозрение. – 1959. – Т. 38, Вып. 3. – С. 483–504.
12. Жоров, Д. Г. Инвазивные виды гемиптероидных насекомых (Insecta : Hemipteroidea) Беларуси (таксономический состав, экологические группы, географическое распространение,

биологические основы вредности) : автореф. дис ... канд. биол. наук : 03.02.05 / Д. Г. Жоров ; Белорусский государственный университет. – Минск, 2017. – 25 с.

13. Eastop, V. F. The insect material / V. F. Eastop, H. F. van Emden. – London and New York : Aphid technology, 1972. – P. 1–45.

14. Шапошников, Г. Х. Наставления к собиранию тлей / Г. Х. Шапошников. – Москва : Изд. АН СССР, 1952. – 19 с.

15. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Минск : ДизайнПро, 1999. – 472 с.

16. Шапошников, Г. Х. Подотряд Aphidinea – Тли / Г. Х. Шапошников // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – М.; Л. : Наука, 1964–1988. – Т. 1 : Низшие, древнекрылые, с неполным превращением / Г. Я. Бей-Биенко [и др.]. – М. ; Л. : Наука, 1964. – С. 489–616.

17. Heie, O. E. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. IV / O. E. Heie // Fauna Entomologica Scandinavica. – 1992. – Vol. 25. – 188 p.

18. GenBank Overview [Electronic resource] / GenBank Overview. – USA, 2017. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>. – Data of access: 05.02.2019.

19. BOLD Systems v4 [Электронный ресурс] / BOLD Systems v4. – Ontario, 2017. – Режим доступа: http://www.barcodinglife.org/index.php/TaxBrowser_Home. – Дата доступа: 05.02.2019.

Поступила в редакцию 06.03.2019

E-mail: masch.89@mail.ru; sirotkinadana@gmail.com; paslenika1999@mail.ru; s.lewykina@yandex.by

M. M. Varabyova, D. P. Sirotkina, A. N. Zhalianhouskaya, S. S. Levykina

BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF APHIDS
FROM BELARUSSIAN POLESIE AND THEIR NUCLEOTIDE SEQUENCES REPRESENTATION
IN INTERNATIONAL GENETIC DATABASES

Aphids of 11 species were collected and identified as *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae*, *A. pomi*, *B. divaricatae*, *M. gei* u *A. robiniae* in the territory of Belarusian Polesie. It was shown that these aphid species belong to a certain ecological group. *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. cerasi*, *A. fabae*, *M. rosae*, *A. pomi*, *B. divaricatae*, *M. gei* and *A. robiniae* are well-represented in international nucleotide sequence databases in terms of geographical and quantitative characteristics.

Keywords: Belarusian Polesie, aphids, nucleotide sequences, biological characteristics, ecological characteristics.