

## ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ – ОДНА ИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ

УО «Мозырский государственный педагогический университет  
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Беларусь  
[masch.89@mail.ru](mailto:masch.89@mail.ru)

В городе Мозырь зарегистрировано 6 инвазивных видов тлей: *Aphis craccivora* Koch, *Aphis spiraecola* Patch, *Brachycaudus divaricatae* Shar., *Drepanosiphum platanoidis* (Schr.), *Panaphis juglandis* Gz. и *Pemphigus spyrothecae* Pass. Среди них 34 % принадлежат к полифагам, 33 % – олигофагам и 33 % – монофагам. 67 % имеют нормальный однодомный цикл развития, 17 % – облигатно сокращенный однодомный, а 16 % прерывистый однодомный.

Ключевые слова: инвазивные виды, тли, спектр кормовых растений, жизненный цикл, полиморфизм, COI, COII, cytb, EF1 $\alpha$ .

Проблема биологических инвазий – одна из актуальных экологических проблем современности. Поскольку виды-вселенцы наносят серьезный экологический и экономический ущерб, возникает необходимость в разработке мероприятий по выявлению их видового состава, особенностей экологии, биологии и ареала. Кроме того, разработаны акта «Конвенция ООН о биологическом разнообразии [1], Конвенция по управлению балластными водами (2004 г., Лондон) [2], Конвенция по защите морской среды Балтийского моря (1992 г., Хельсинки)» [3], Черные списки и книги инвазивных видов растений и животных [4].

Проблема биологических инвазий актуальна и для территории Беларуси, в связи с чем политика нашего государства разрабатывает мероприятия, направленные на сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия, о чем свидетельствует Концепция национальной безопасности

Беларуси и Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2011–2020 гг.

В 2016 г. вышла первая часть Черной книги инвазивных видов животных Беларуси [4], включившая 6 видов водных беспозвоночных, 21 вид наземных беспозвоночных, 1 вид рептилий, 3 вида рыб и 2 вида млекопитающих. Однако черный список не является постоянным. Он пополняется новыми видами, осуществляющими экспансию на территорию Беларуси.

Сотрудники кафедры биолого-химического образования технологического биологического УО МГПУ им. И.П. Шамякина в последние годы проводят целенаправленные исследования по выявлению инвазивных видов растений и животных на территории Мозырского Полесья. В ноябре 2019 года результаты многолетних исследований представлены на семинаре «Инвазивные виды: угроза биологическому разнообразию», организованном кафедрой биолого-химического образования технологического биологического нашего университета.

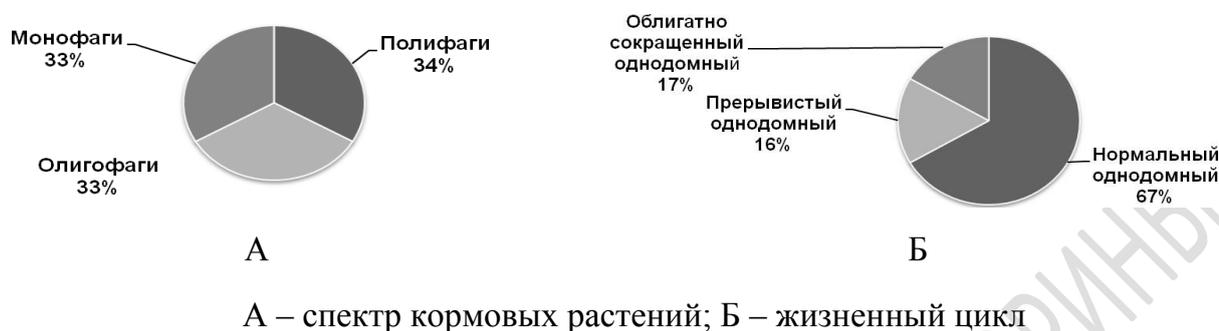
В рамках настоящего исследования мы остановимся более подробно на видах тлей, принадлежащих к числу инвазивных в условиях нашего региона, рассмотрим их пищевые предпочтения, жизненный цикл и внутривидовой генетический полиморфизм

Исследования проводились в летний период, в 2018–2019 гг. на территории города Мозыря. Сбор и фиксацию выполняли в пробирки типа «эппендорф» с 96 % спиртом, снабженные соответствующими этикетками с указанием даты, места сбора и кормового растения. Для морфологического определения тлей использовали определительные таблицы Г.Х. Шапошникова и О.Е. Неие. Для характеристики биологических циклов использовали литературные данные и результаты собственных наблюдений.

Для оценки представленности нуклеотидных последовательностей анализируемых видов тлей использовали Международные генетические базы данных (NCBI, BOLDv.). Для изучения внутривидового генетического полиморфизма использовали последовательности митохондриальных и ядерных генов из Международных генетических баз данных, а также результаты собственного секвенирования. Множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей и оценку генетической вариабельности провели в программе MEGA7.

За период исследования на территории города Мозырь отмечены следующие виды тлей: *Aphis craccivora* Koch, *Aphis spiraecola* Patch, *Brachycaudus divaricatae* Shap., *Drepanosiphum platanoidis* (Schr.), *Panaphis juglandis* Gz. и *Pemphigus spyrothecae* Pass.

На основе литературных данных, а также собственных наблюдений установлен: спектр кормовых растений и жизненный цикл данных видов тлей ([рисунок 1](#)).



**Рисунок 1 – Диаграмма, отражающая особенности биологии инвазивных видов тлей города Мозыря**

Анализ Международных баз данных нуклеотидных последовательностей показал, что, на сегодняшний день, более хорошо представлены последовательности гена COI для трех видов тлей (*A. craccivora*, *A. spiraecola* и *D. platanoidis*), гена COII и *cytb* только для тлей *Aphis craccivora* и EF1 $\alpha$  только для тлей *B. Divaricatae* ([таблица 1](#)).

**Таблица 1 – Представленность нуклеотидных последовательностей митохондриальных и ядерных генов инвазивных видов тлей города Мозыря**

| Вид                              | Ген |               |      |               |             |               |              |               |
|----------------------------------|-----|---------------|------|---------------|-------------|---------------|--------------|---------------|
|                                  | COI |               | COII |               | <i>cytb</i> |               | EF1 $\alpha$ |               |
|                                  | 1   | 2             | 1    | 2             | 1           | 2             | 1            | 2             |
| <i>Aphis craccivora</i>          | 284 | 678<br>(н.п.) | 17   | 712<br>(н.п.) | 79          | 742<br>(н.п.) | 6            | 580<br>(н.п.) |
| <i>Aphis spiraecola</i>          | 278 | 616<br>(н.п.) | 3    | 650<br>(н.п.) | 2           | 738<br>(н.п.) | 28           | 718<br>(н.п.) |
| <i>Brachycaudus divaricatae</i>  | 34  | 580<br>(н.п.) | –    | –             | –           | –             | 145          | 435<br>(н.п.) |
| <i>Drepanosiphum platanoidis</i> | 210 | 658<br>(н.п.) | –    | –             | –           | –             | 5            | 736<br>(н.п.) |
| <i>Panaphis juglandis</i>        | 12  | 613<br>(н.п.) | –    | –             | –           | –             | 2            | 910<br>(н.п.) |
| <i>Pemphigus spyrothecae</i>     | 22  | 658<br>(н.п.) | –    | –             | –           | –             |              |               |

Примечание: 1 – количество последовательностей;  
2 – длина последовательностей

Анализ нуклеотидных последовательностей митохондриальных и ядерных генов показал, что инвазивные виды тлей характеризуются внутривидовым генетическим полиморфизмом. Кроме того, в последовательностях гена COI двух видов тлей фауны Беларуси,

в частности *P. juglandis* (119C↔A (уникальная замена) и 222A↔G) и *B. divaricatae* (639G↔A), отмечены уникальные замены, в то время как в последовательностях гена EF1α уникальных замен не выявлено.

Таким образом, можно заключить, что на территории города Мозыря зарегистрировано 6 инвазивных видов тлей как с широким, так и узким спектром кормовых растений, и разным вариантом жизненного цикла. Анализ нуклеотидных последовательностей генов COI позволил выявить уникальные замены у тлей *P. juglandis* (позиция 119C↔A) и *B. divaricatae* (позиция 639G↔A).

### Список литературы

- 1 Конвенция о биологическом разнообразии. – Женева: Женевское правительство ООН, 1992. – 32 с.
- 2 International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM) [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.imo.org>. – Data of access: 06.03.2020.
- 3 Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.conventions.ru/view\\_base.php?id=445](http://www.conventions.ru/view_base.php?id=445). – Дата доступа: 06.03.2020.
- 4 Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / сост.: А.В. Алехнович [и др.] ; под общ. ред. В.П. Семенченко. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 105 с.