

## ПРОБЛЕМА МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗЕЛЕННЫХ ТЛЕЙ РОДА *APHIS* L., ПОВРЕЖДАЮЩИХ ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ БЕЛАРУСИ

Д. Г. ЖОРОВ<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Республика Беларусь

В Центральной Европе плодово-ягодные и декоративные древесные растения семейства розоцветных (Rosaceae) повреждаются двумя видами зеленых тлей рода *Aphis* L. – зеленой яблонной (*Aphis pomi* Deg.) и зеленой цитрусовой (*Aphis spiraecola* Patch) тлями. Их разграничение по морфологическим признакам затруднено и требует применения дифференцирующих морфометрических индексов. Дана морфометрическая характеристика бескрылых самок (виргинопар) тлей с кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schldt.) и спиреи иволистной (*Spiraea salicifolia* L.) по 13 размерным показателям и 6 морфометрическим индексам. Анализ морфометрических параметров указывает на совместное присутствие в колониях особей обоих видов, но их соотношение различно при использовании разных индексов, что ставит под сомнение действенность последних в отношении популяций региона исследований.

**Ключевые слова:** морфометрия; *Aphis pomi*; *Aphis spiraecola*; *Spiraea salicifolia*; *Cotoneaster lucidus*; Aphididae; Rosaceae.

## PROBLEM OF MORPHOMETRIC IDENTIFICATION OF GREEN APHIDS FROM GENUS *APHIS* L. WHICH DAMAGING ROSACEAE TREES AND SHRUBS IN GREEN AREAS IN BELARUS

D. G. ZHOROV<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Belarusian State University, Nezavisimosti avenue, 4, 220030, Minsk, Republic of Belarus

In Central Europe green apple (*Aphis pomi* Deg.) and green citrus (*Aphis spiraecola* Patch) aphids (Insecta: Sternorrhyncha: Aphididae) damage numbers of woody plants including decorative Rosaceae. These species are difficult to separate using their morphological characters. Morphometric analyses were carried out on two population of *Aphis* associated with *Cotoneaster lucidus* Schldt. and *Spiraea salicifolia* L. 13 morphological characters were measured on apterous virginoparous female specimens and 6 morphometric indices were estimated. Specimens of both species present in aphid colonies on *S. salicifolia*, simultaneously but the use of different morphometrical indices showed different specimen proportions. Mixed colonies might additionally complicate species identification by means of morphometric characters and indices.

**Key words:** morphometry; *Aphis pomi*; *Aphis spiraecola*; *Spiraea salicifolia*; *Cotoneaster lucidus*; Aphididae; Rosaceae.

Тли (Insecta: Sternorrhyncha: Aphididae) составляют большую группу фитофагов, повреждающих декоративные древесные растения в зеленых насаждениях Беларуси. Деревья и кустарники семейства Rosaceae широко используются в зеленом строительстве [1], что служит предпосылкой формирования обширных комплексов фитофагов-вредителей [2, 3]. Среди зеленых тлей рода *Aphis* L. до недавнего времени основным вредителем садовых и декоративных культур из числа розоцветных в условиях

### Образец цитирования:

Жоров Д. Г. Проблема морфометрической идентификации зеленых тлей рода *Aphis* L., повреждающих деревья и кустарники семейства Rosaceae в зеленых насаждениях Беларуси // Вестн. БГУ. Сер. 2, Химия. Биология. География. 2016. № 2. С. 67–74.

### For citation:

Zhorov D. G. Problem of morphometric identification of green aphids from genus *Aphis* L. which damaging Rosaceae trees and shrubs in green areas in Belarus. *Vestnik BGU. Ser. 2, Khimiya. Biol. Geogr.* 2016. No. 2. P. 67–74 (in Russ.).

### Автор:

Дмитрий Георгиевич Жоров – аспирант кафедры зоологии биологического факультета. Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор С. В. Буга.

### Author:

Dmitry Zhorov, postgraduate student at the department of zoology, faculty of biology. zhorovDG@mail.ru

Беларуси являлась зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.). Между тем в 1980-х гг. было обращено внимание [4] на проблему активного расселения по Европейскому континенту зеленой цитрусовой тли (*Aphis spiraecola* Patch), в качестве растений-хозяев которой известны широко используемые в зеленых насаждениях спиреи (*Spiraea* L.).

Первичный ареал *A. spiraecola*, как принято считать [5], был ограничен субтропиками и тропиками Восточной Азии. Однако в настоящее время этот вид присутствует в разных регионах Азии, в большинстве тропических и субтропических областей Африки, в Южной, Центральной и Северной Америке, Австралии и Океании, т. е. имеет субкосмополитное распространение [6]. На территории Европы зеленая цитрусовая тля сначала была указана для Средиземноморья, а в последние десятилетия начала активную экспансию по континенту, о чем свидетельствует ее регистрация в большинстве стран Западной и Центральной Европы [6]. На территории Республики Беларусь *A. spiraecola* впервые была отмечена в 2008 г. [7] и в настоящее время принадлежит к числу потенциально опасных для культивируемых и ресурсных растений адвентивных видов насекомых-фитофагов.

На основе многообразия спектра повреждаемых растений [8, 9] *A. spiraecola* может быть отнесена к числу полифагов, в субтропиках от вредоносности этого фитофага в наибольшей степени страдают цитрусовые культуры [10]. Второй после цитрусовых характерной группой повреждаемых растений являются виды семейства розоцветных (Rosaceae). При этом спиреи выступают первичными растениями – хозяевами *A. spiraecola* [11]. Помимо них, зеленой цитрусовой тлей повреждаются кизильники (*Cotoneaster* Medik.), ирга (*Amelanchier* Medik.), рябины (*Sorbus* L.), айва (*Cydonia* Mill.), яблони (*Malus* Mill.) и другие представители семейства Rosaceae [8].

*A. spiraecola* принадлежит к числу меристемофильных видов, колонии насекомых размещаются на вершинах растущих побегов, реже – листьях и других частях растений. При этом наблюдается умеренная или сильная деформация заселенных неодревесневших побегов, а также листовых пластинок. При массовой колонизации тлями растения теряют пластические вещества и испытывают сильное угнетение. На падевых выделениях могут развиваться сажистые грибы. Все это приводит к ухудшению эстетических качеств и декоративности орнаментальных культур, а у плодовых – к снижению урожайности и сортности продукции. Кроме того, *A. spiraecola* является переносчиком возбудителей более чем десятка вирусных заболеваний растений [9, 12].

В Европе, на юге зоны промышленного культивирования яблони, цитрусовая тля регистрируется преимущественно на молодых растениях, особенно тех, которые выращиваются для использования в качестве подвоев. Здесь она часто образует смешанные колонии с зеленой яблонной тлей (*A. pomi*) [5], к которой близка по окраске, внешнему облику и деталям морфологии. Поскольку круг наиболее уязвимых повреждаемых растений, а также эффективность переноса фитовирусов у этих видов различны, возникает необходимость их дифференциации в целях мониторинга, а также корректного планирования мероприятий по контролю популяций и ограничению вредоносности этих фитофагов-вредителей.

Морфологическая идентификация двух труднодифференцируемых видов – *A. spiraecola* и *A. pomi* – достаточно сложна. Многими авторами были предложены критерии для их разграничения по данным морфометрии. Трудности в морфологической идентификации видовой принадлежности особей рассматриваемых видов зеленых тлей рода *Aphis* обусловили множественность вариантов наборов признаков, морфометрических показателей и индексов для дифференциации *A. spiraecola* и *A. pomi*. Так, в определительной таблице, приведенной в [13], в качестве диагностического признака для их разграничения приведено отношение длины IV апикального сегмента роострума (urs) к длине II сегмента задней лапки (tarsII), а также число волосков на хвостике и число краевых бугорков на II–V сегментах брюшка. Для *A. spiraecola* предложены значения индекса  $urs/tarsII$  от 0,98 до 1,25, число волосков на хвостике – от 6 до 13 и фиксированное число краевых бугорков – 2, тогда как для *A. pomi* значения индекса  $urs/tarsII$  – от 1,19 до 1,45, число волосков на хвостике – от 8 до 21 и число краевых бугорков на II–V сегментах – от 4 до 8 [13].

В классическом определителе *Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide* (2000) использован набор параметров, таких как длина последнего членика хоботка ( $urs < 0,125$  мм у *A. spiraecola* и  $urs > 0,13$  мм у *A. pomi*); количество волосков на хвостике (8–12 у *A. spiraecola* и 10–19 у *A. pomi*) и наличие (у *A. pomi*) либо отсутствие (у *A. spiraecola*) краевых бугорков на II–IV тергитах брюшка.

В [14] предложено использовать иной набор показателей, а именно размерные – длину последнего членика хоботка (urs) и длину трубочек (siph), счетные – число краевых бугорков на тергитах брюшка, а также морфометрические индексы – отношение длины задней голени (ht) к длине тела (body) и отношение длины тела (body) к длине хвостика (cauda) [14].

Возможность разграничения зеленых тлей рода *Aphis* на основании комплекса параметров, таких как длина апикального сегмента роострума (urs), длина трубочек (siph), длина хвостика (cauda), число

боковых бугорков на II–IV (V) тергитах брюшка, число волосков на хвостике и соотношение длины трубочек и длины хвостика ( $siph/cauda$ ), рассматривалась в [15]. В результате для идентификации видовой принадлежности особей европейских популяций тлей *A. pomi* и *A. spiraecola* предложено руководствоваться морфологическим индексом – отношением длины трубочек ( $siph$ ) к длине хвостика ( $cauda$ ), которое для *A. pomi* составляет 2,00–3,86 ( $\bar{X} = 2,88$ ), а для *A. spiraecola* – 0,67–2,77 ( $\bar{X} = 1,79$ ) [15].

Цель настоящей работы – установление диапазонов варьирования стандартных морфометрических показателей у бескрылых самок зеленых тлей рода *Aphis* и выяснение применимости диагностических признаков для разграничения особей популяций *A. pomi* и *A. spiraecola*, развивающихся в условиях нашего природно-климатического региона.

### Материал и методика исследований

Сбор афидологического материала осуществляли с растений спиреи иволистной (*Spiraea salicifolia* L.) и кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schltdl.) в весенне-летний период вегетационного сезона 2013–2014 гг. Указанные виды розоцветных были выбраны в качестве модельных, поскольку считаются первичными растениями – хозяевами как *A. spiraecola*, так и *A. pomi* [11]. Тлей фиксировали в 75° этаноле, для изготовления микроскопических препаратов имаго использовали стандартную методику, заключающей средой служила жидкость Фора – Берлезе [16]. Всего было обработано 256 экз. бескрылых партеногенетических самок с кизильника блестящего и 198 – со спиреи иволистной.

Съемку морфометрических параметров (промеров) выполняли по стандартной для настоящих тлей схеме [17] с использованием стереомикроскопа Zeiss Stemi 2000. Отдельным морфометрическим показателям присваивались буквенные шифры (рис. 1):

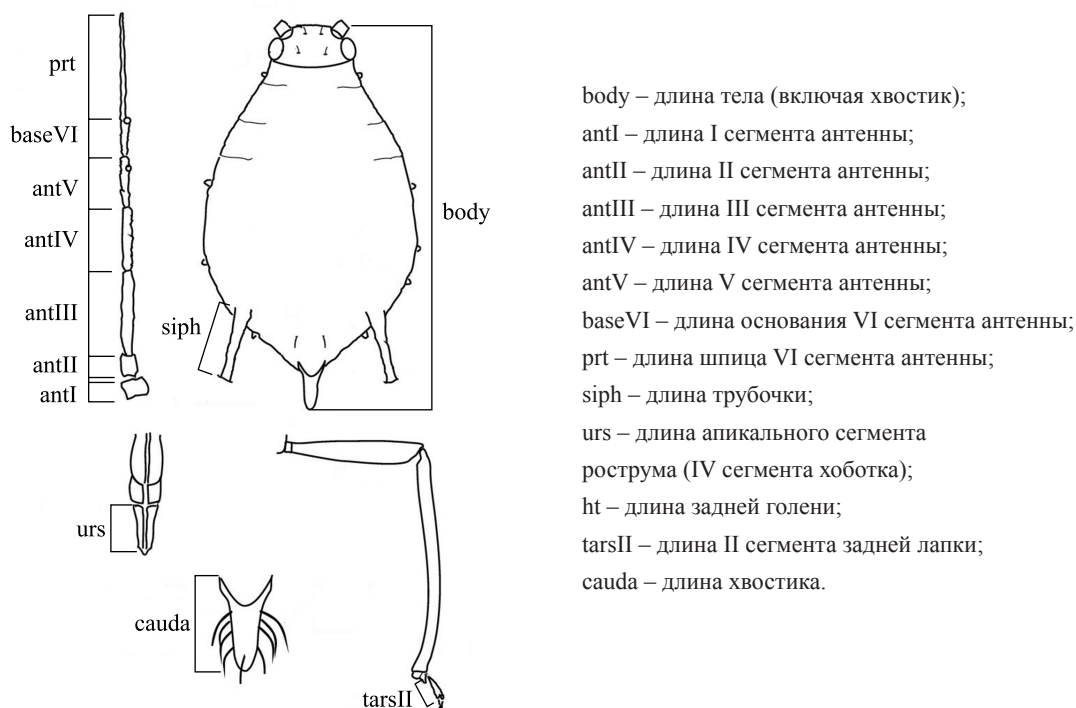


Рис. 1. Промеры, используемые для морфометрической характеристики зеленых тлей рода *Aphis* L. с древесных растений семейства розоцветных (Rosaceae)

Помимо промеров, использовали морфометрические индексы, представляющие собой их отношения:  $prt/baseVI$  – отношение длины шипа VI сегмента антенн к длине основания VI сегмента антенн;  $siph/body$  – отношение длины трубочек к длине тела;  $urs/baseVI$  – отношение длины апикального сегмента роострума (IV сегмента хоботка) к длине основания VI сегмента антенн;  $siph/cauda$  – отношение длины трубочек к длине хвостика;  $urs/tarsII$  – отношение длины апикального сегмента роострума к длине II сегмента задней лапки;  $ht/body$  – отношение длины задней голени к длине тела.

Обработку количественных данных осуществляли средствами IBM SPSS 19 Statistics с использованием однофакторной общей линейной модели (GLM).

## Результаты исследований и их обсуждение

Полученные по результатам статистической обработки данных значения средних, ошибок средних и диапазонов варьирования значений промеров и морфометрических индексов представлены в таблице. Как было сказано ранее, зеленые тли рода *Aphis* могут образовывать на растениях семейства Rosaceae смешанные колонии, при этом характерными растениями – хозяевами *A. spiraeicola* – выступают кустарники рода *Spiraea*. На присутствие смешанных колоний могли бы указывать расхождения в амплитуде варьирования морфометрических признаков у тлей, собранных с разных растений-хозяев, – в нашем случае с кизильника блестящего (*C. lucidus*) и спиреи иволжистой (*S. salicifolia*). И действительно, оценка достоверности различий дисперсий с использованием параметрического критерия Фишера ( $F$ ) (результаты расчетов его значений и уровня значимости ( $p$ ) представлены в таблице) позволяет сделать вывод о статистической достоверности указанных различий для всех метрических признаков, за исключением длины хвостика (*cauda*).

Обращают на себя внимание частоты значений морфометрических индексов *urs/tarsII* и *siph/cauda* (рис. 2, а, б) тлей с *S. salicifolia*. Как видно из гистограмм, наблюдается четкое разделение значений морфометрических индексов для тлей со спиреи иволжистой на 2 группы, что позволяет констатировать наличие смешанных колоний на исследуемых растениях. Сравнение значений индексов *urs/tarsII* и *siph/cauda* особей со спиреи иволжистой и кизильника блестящего на диаграмме рассеивания (рис. 2, в) достоверно демонстрирует наличие четких двух сгущений точек, что может означать присутствие в колониях особей как *A. spiraeicola*, так и *A. pomi*.

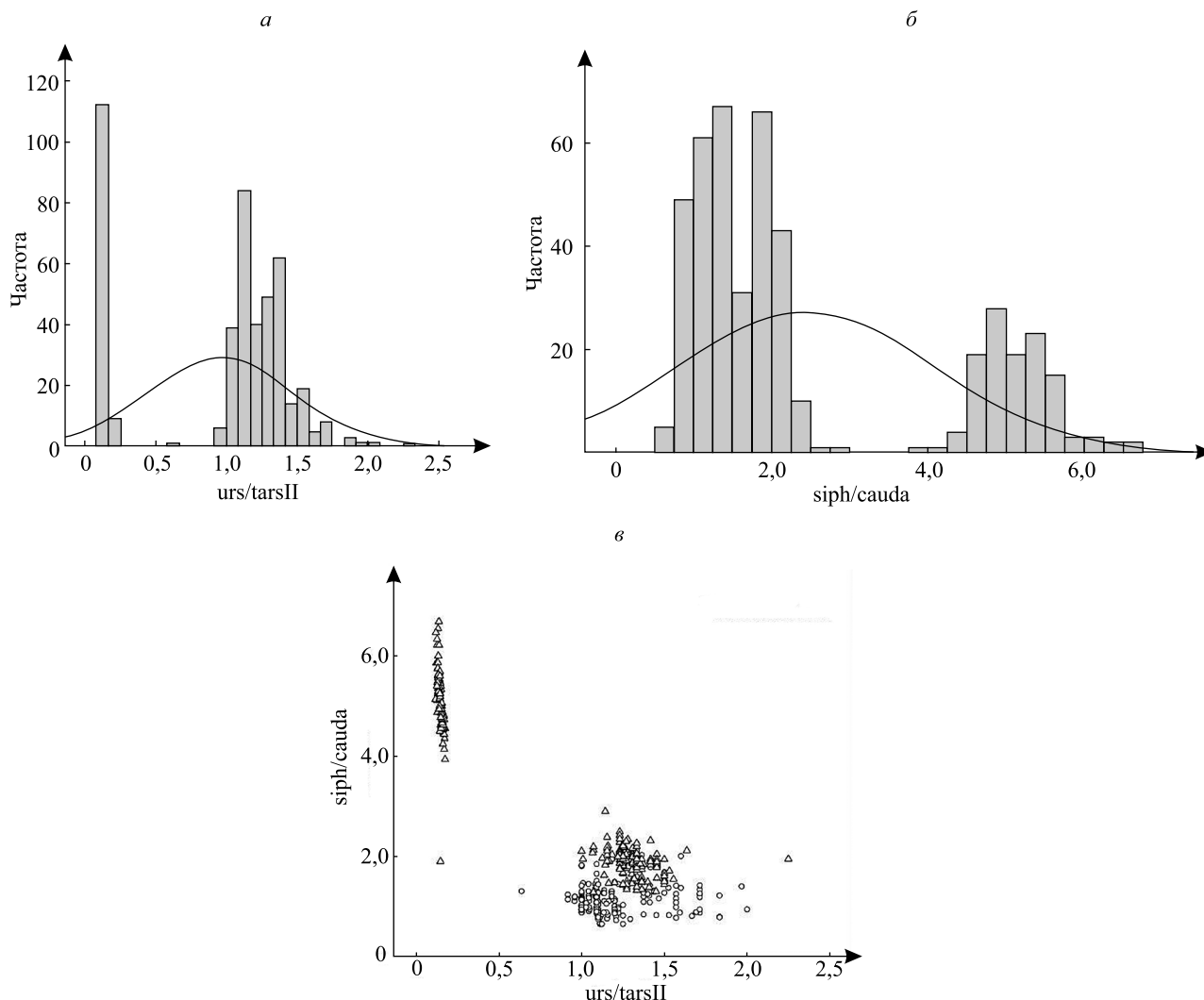


Рис. 2. Частоты значений дифференцирующих морфометрических индексов (а – *urs/tarsII*; б – *siph/cauda*) для бескрылых партеногенетических самок зеленых тлей рода *Aphis* L. со спиреи иволжистой (*Spiraea salicifolia* L.) и диаграмма рассеивания значений морфометрических индексов для точек со спиреи иволжистой и кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schldt.) (в)

**Морфометрические показатели бескрылых партеногенетических самок зеленых тлей рода *Aphis* L. с древесных растений семейства розоцветных (Rosaceae) (Минск, 2013–2014)**

| Метрические признаки, мм                  | Морфометрические показатели       |                                |                               |                             |                                   |                                |                               |                             |            |            | Уровень значимости (p)* |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|
|                                           | Диапазон варьирования (min – max) | Среднее значение ( $\bar{X}$ ) | Ошибка среднего значения (SE) | Стандартное отклонение (SD) | Диапазон варьирования (min – max) | Среднее значение ( $\bar{X}$ ) | Ошибка среднего значения (SE) | Стандартное отклонение (SD) | F-критерий |            |                         |
|                                           |                                   |                                |                               |                             |                                   |                                |                               |                             |            |            |                         |
|                                           |                                   |                                |                               |                             |                                   |                                |                               |                             |            |            |                         |
| Размерные морфометрические характеристики |                                   |                                |                               |                             |                                   |                                |                               |                             |            |            |                         |
| <i>Spiraea salicifolia</i> L. (N = 198)   |                                   |                                |                               |                             |                                   |                                |                               |                             |            |            |                         |
| body                                      | 1,080–2,430                       | 1,814                          | 0,018                         | 0,256                       | 1,305–2,985                       | 1,909                          | 0,016                         | 0,255                       | 15,437     | 9,864E-5*  |                         |
| antI                                      | 0,036–0,063                       | 0,051                          | 0,001                         | 0,008                       | 0,036–0,120                       | 0,057                          | 0,001                         | 0,011                       | 48,297     | 1,285E-11* |                         |
| antII                                     | 0,005–0,063                       | 0,048                          | 0,001                         | 0,008                       | 0,043–0,105                       | 0,057                          | 0,001                         | 0,008                       | 123,469    | 1,589E-25* |                         |
| antIII                                    | 0,090–0,333                       | 0,194                          | 0,004                         | 0,051                       | 0,135–0,615                       | 0,258                          | 0,004                         | 0,058                       | 153,379    | 1,558E-30* |                         |
| antIV                                     | 0,045–0,225                       | 0,126                          | 0,003                         | 0,039                       | 0,099–0,398                       | 0,181                          | 0,003                         | 0,041                       | 205,488    | 1,105E-38* |                         |
| antV                                      | 0,054–0,945                       | 0,124                          | 0,005                         | 0,066                       | 0,108–0,360                       | 0,167                          | 0,002                         | 0,033                       | 80,928     | 6,492E-18* |                         |
| baseVI                                    | 0,036–0,144                       | 0,089                          | 0,001                         | 0,013                       | 0,072–0,207                       | 0,103                          | 0,001                         | 0,016                       | 105,945    | 1,831E-22* |                         |
| prt                                       | 0,063–0,288                       | 0,193                          | 0,003                         | 0,041                       | 0,135–0,495                       | 0,252                          | 0,003                         | 0,040                       | 235,607    | 4,249E-43* |                         |
| siph                                      | 0,108–0,468                       | 0,251                          | 0,006                         | 0,081                       | 0,189–0,810                       | 0,357                          | 0,006                         | 0,091                       | 166,954    | 1,148E-32* |                         |
| urs                                       | 0,063–0,153                       | 0,108                          | 0,001                         | 0,014                       | 0,108–0,255                       | 0,141                          | 0,001                         | 0,015                       | 577,991    | 7,240E-83* |                         |
| ht                                        | 0,387–0,864                       | 0,629                          | 0,008                         | 0,108                       | 0,531–1,545                       | 0,758                          | 0,008                         | 0,125                       | 133,591    | 2,998E-27* |                         |
| tarsII                                    | 0,054–0,122                       | 0,091                          | 0,001                         | 0,015                       | 0,081–0,980                       | 0,110                          | 0,004                         | 0,056                       | 131,537    | 6,776E-27* |                         |
| cauda                                     | 0,108–0,252                       | 0,203                          | 0,002                         | 0,025                       | 0,135–0,383                       | 0,199                          | 0,002                         | 0,029                       | 1,735      | 0,188      |                         |
| Морфометрические индексы                  |                                   |                                |                               |                             |                                   |                                |                               |                             |            |            |                         |
| prt/baseVI                                | 0,875–5,875                       | 2,195                          | 0,031                         | 0,437                       | 1,261–3,375                       | 2,463                          | 0,018                         | 0,285                       | 61,741     | 2,888E-14  |                         |
| siph/body                                 | 0,077–0,226                       | 0,136                          | 0,002                         | 0,033                       | 0,106–2,217                       | 0,742                          | 0,038                         | 0,602                       | 199,863    | 7,774E-38  |                         |
| urs/baseVI                                | 0,636–2,750                       | 1,236                          | 0,013                         | 0,191                       | 0,294–1,750                       | 0,917                          | 0,029                         | 0,461                       | 83,687     | 1,994E-18  |                         |
| siph/cauda                                | 0,667–2,261                       | 1,222                          | 0,024                         | 0,336                       | 1,296–6,683                       | 3,402                          | 0,105                         | 1,674                       | 325,690    | 3,169E-55  |                         |
| urs/tarsII                                | 0,636–2,000                       | 1,218                          | 0,016                         | 0,225                       | 0,117–2,250                       | 0,757                          | 0,037                         | 0,589                       | 109,297    | 4,670E-23  |                         |
| body/ht                                   | 2,172–3,913                       | 2,913                          | 0,021                         | 0,299                       | 1,315–3,816                       | 2,547                          | 0,021                         | 0,331                       | 148,657    | 9,251E-30  |                         |

\*Значения указывают на статистическую достоверность различий ( $p < 0,01$ ).

Рассмотрение используемых в разграничении *A. pomi* и *A. spiraecola* морфометрических индексов  $siph/cauda$  и  $urs/tarsII$ , в частности построение диаграмм рассеяния значений соответствующих показателей для бескрылых партеногенетических самок зеленых тлей рода *Aphis* с *C. lucidus* и *S. salicifolia* соответственно (рис. 3), позволяет визуализировать наличие (см. рис. 3, а, б, г) двух сгущений точек, что также можно интерпретировать как подтверждение существования смешанных колоний и на спирее иволистой, и, возможно, кизильнике блестящем.

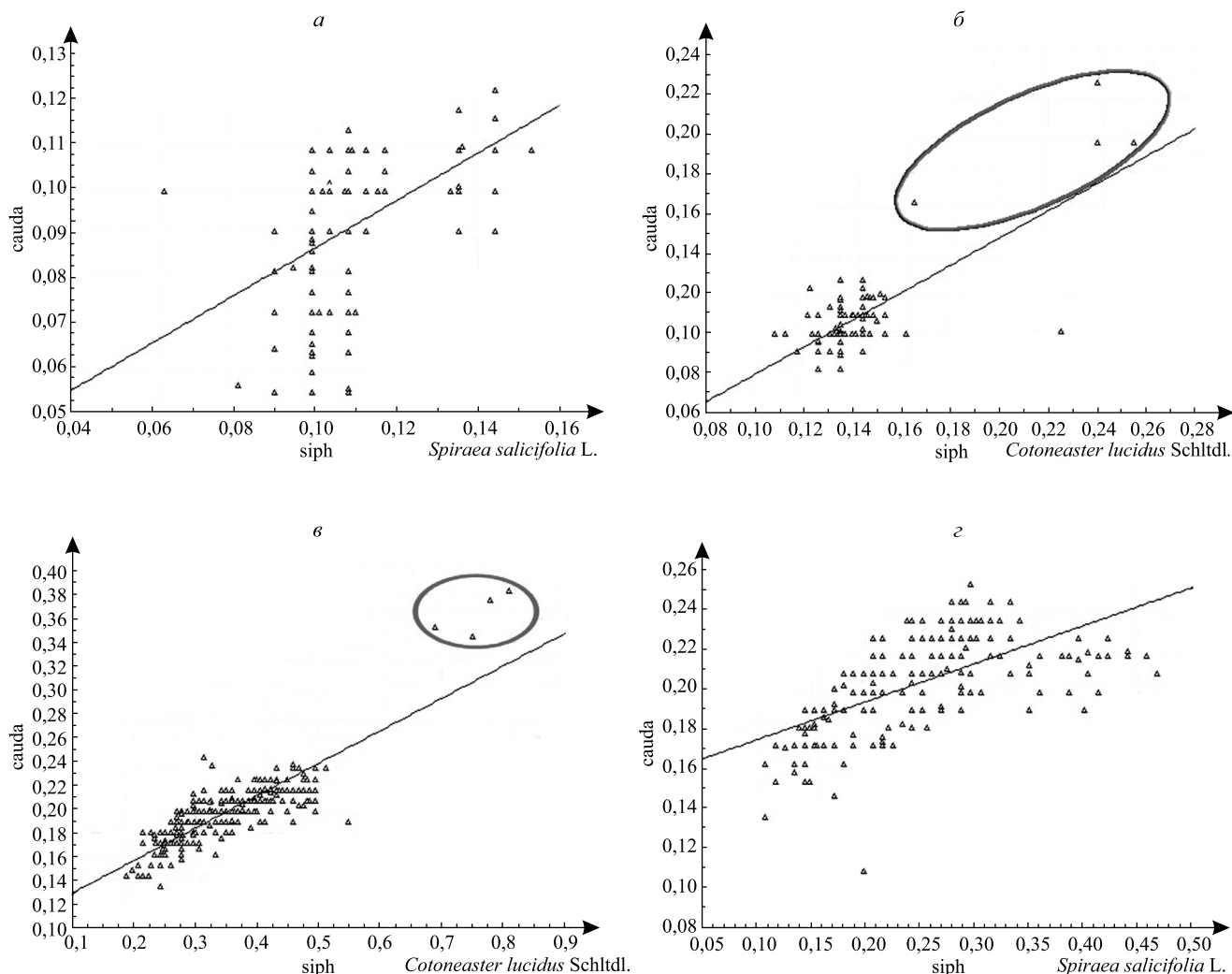


Рис. 3. Диаграммы рассеяния значений морфометрических индексов для бескрылых партеногенетических самок зеленых тлей рода *Aphis* L. со спиреи иволистой (*Spiraea salicifolia* L.) (а, в) и кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schltdl.) (б, г)

Для выборки с кизильника блестящего «малое облако» образуют 4 точки (см. рис. 3, б, г), соответствующие им особи диагностируются по значениям индексов ( $urs/tarsII$  и  $siph/cauda$ ) и длине 4-го членика хоботка ( $urs$ ) следующим образом: 1-й экземпляр – по индексу  $urs/tarsII$  (1,07) – как *A. spiraecola*, но по значениям  $urs$  (0,24 мм) и  $siph/cauda$  (2,08) – как *A. pomi*; 2-й экземпляр – значение индекса  $urs/tarsII$  (2,25) выходит за рамки диапазона, указываемого для *A. pomi*, по значению  $urs$  (0,225 мм) должен диагностироваться как *A. pomi*, а по индексу  $siph/cauda$  (1,96) – как *A. spiraecola*; 3-й экземпляр – по значению индекса  $urs/tarsII$  (1,23) попадает на область перекрытия диапазонов, указанных для *A. spiraecola* и *A. pomi*, а по значениям промера  $urs$  (0,24 мм) и индекса  $siph/cauda$  (2,12) идентифицируется как *A. pomi*; 4-й экземпляр – по значениям индексов  $urs/tarsII$  (1,31) и  $siph/cauda$  (2,17), а также промера  $urs$  (0,225 мм) идентифицируется как *A. pomi*.

Для выборки со спиреи иволистой на диаграмме рассеяния (см. рис. 3, а) «малое облако» образуют точки, соответствующие промерам 21 особи. Применение соответствующего дифференцирующего критерия дает следующие результаты: по значению индекса  $urs/tarsII$  2 особи идентифицируются

как *A. spiraecola*, расчетные значения для 13 особей позволяют определить их как *A. pomi*, для 5 особей значения приходятся на область перекрытия диапазонов, что делает невозможным видовую идентификацию по данному критерию, и для 1 особи выходят за диапазон значений, указанных авторами определителей. Для выборки с того же растения, но по другому дифференцирующему критерию – индексу *siph/cauda*, – значения которого на диаграмме рассеивания (см. рис. 3, в) образуют «малое облако» из 21 точки, 15 особей идентифицируются как *A. spiraecola*, а для 6 особей их значения приходятся на область перекрытия, что делает невозможным их видовую идентификацию по данному критерию.

Описываемая ситуация заставляет усомниться в применимости дифференцирующих морфометрических параметров и индексов в целом. И действительно, в общей выборке бескрылых самок с *S. salicifolia* на основании морфометрического индекса *urs/tarsII* 110 особей должны быть отнесены к *A. spiraecola*, 29 – к *A. pomi*, для 23 значения индекса находятся в области перекрытия диапазонов, а еще у 36 выходят за границы диапазонов, приведенных автором определителей [9, 13–15]. На основании морфометрического индекса *siph/cauda* в этой же выборке 191 особь следует отнести к *A. spiraecola*, для 7 особей значения индекса приходятся на область перекрытия диапазонов. Значения параметра длины 4-го членика хоботка (*urs*) позволяют идентифицировать 175 особей как *A. spiraecola*, а 23 – как *A. pomi*.

В выборке бескрылых самок с *C. lucidus* на основании индекса *urs/tarsII* 20 особей должны быть отнесены к *A. spiraecola*, 71 – к *A. pomi*, для 34 значения индекса находятся в области перекрытия диапазонов, а у 131 особи значения индекса выходят за границы диапазона, указанного в [13]. По значениям морфометрического индекса *siph/cauda* в этой же выборке 88 особей следует отнести к *A. spiraecola*, 2 – к *A. pomi*, для 47 значения индекса находятся в области перекрытия диапазонов, у 119 особей значения индекса выходят за границы области, указанные в [15]. Значения размерного параметра – длины 4-го членика хоботка (*urs*) – позволяют 6 особей отнести к *A. spiraecola*, тогда как 250 – к *A. pomi*.

Если вернуться к данным по бескрылым самкам зеленых тлей рода *Aphis* с *S. salicifolia* и с использованием общей линейной модели (GLM) оценить статистическую достоверность различий по основным дифференцирующим параметрам особей выборок, визуализирующихся на диаграммах рассеивания в качестве обособленных объектов, то достоверными оказались все размерные значения, а также соответствующие им индексы ( $p = 0,000$ ).

Такие неоднозначные результаты ставят под вопрос действенность использования данных морфометрии для идентификации видовой принадлежности бескрылых самок зеленых тлей рода *Aphis*, развивающихся на древесных растениях семейства *Rosaceae*, по крайней мере в отношении популяций региона исследования. Данное заключение указывает на актуальность разработки альтернативных методов молекулярно-генетической идентификации этих опасных вредителей культивируемых растений.

Автор признателен кандидату биологических наук, доценту кафедры ботаники биологического факультета БГУ В. Н. Тихомирову за консультации по вопросам статистического анализа данных морфометрии, а также ассистенту кафедры зоологии биологического факультета БГУ О. В. Синчуку за помощь в организации компьютерной обработки данных.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (REFERENCES)

1. Ассортимент декоративных древесных и кустарниковых растений для зеленого строительства Беларуси : справочник / под ред. Е. А. Сидоровича. Минск, 1997.
2. Сауткин Ф. В. Структура комплексов фитофагов – вредителей ирги (*Amelanchier* spp.) в условиях Беларуси // Вестн. БГУ. Сер. 2, Химия. Биология. География. 2012. № 2. С. 38–42 [Sautkin F. V. The structure of the complexes of phytophagous – pests of shadberry (*Amelanchier* spp.) under the conditions of Belarus // *Vestnik BSU. Ser. 2, Khimiya. Biol. Geogr.* 2012. No. 2. P. 38–42 (in Russ.)].
3. Жоров Д. Г., Сауткин Ф. В. Равнокрылые насекомые (Insecta: Homoptera) – вредители спирей (*Spiraea* spp.) в условиях зеленых насаждений Беларуси // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 8–10 сент. 2015 г.). Минск, 2015. С. 115–119 [Zhorov D. G., Sautkin F. V. Ravnokrylye nasekomye (Insecta: Homoptera) – vrediteli spirei (*Spiraea* spp.) v usloviyakh zelenykh nasazhdenii Belarusi. *Sovremennyye problemy entomologii Vostochnoi Evropy* : materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii (Minsk, 8–10 Sept. 2015). Minsk, 2015. S. 115–119 (in Russ.)].
4. Руняйс А. А. Тли (Aphidodea) Латвии. Рига, 1989.
5. Vukasinovic D., Petrovic-Obradovic O., Jovic J., Vucetic A. Morphological and molecular identification of apple pests *Aphis spiraecola* and *Aphis pomi* in Serbia // Proc. 8<sup>th</sup> Int. Symp. on Aphis (Catania, 8–9 June 2009). Catania, 2009. P. 155 [Vukasinovic D., Petrovic-Obradovic O., Jovic J., Vucetic A. Morphological and molecular identification of apple pests *Aphis spiraecola* and *Aphis pomi* in Serbia. *Proc. 8<sup>th</sup> Int. Symp. on Aphis* (Catania, 8–9 June 2009). Catania, 2009. P. 155 (in Engl.)].
6. CABI [Electronic resource]. URL: <http://www.cabi.org/> (date of access: 11.02.2015).

7. Rakauskas R., Buga S. Contribution to the knowledge of the aphid (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphidoidea) fauna of the Gorodok Highland, Belarus // *Acta Zool. Lithuan.* 2010. Vol. 20, № 4. P. 205–224 [Rakauskas R., Buga S. Contribution to the knowledge of the aphid (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphidoidea) fauna of the Gorodok Highland, Belarus. *Acta Zool. Lithuan.* 2010. Vol. 20, No. 4. P. 205–224 (in Engl.)].
8. Holman J. Host Plant Catalog of Aphids. Palaearctic Region. Berlin, 2009.
9. Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide. 2012 [Electronic resource]. URL: <http://www.aphidsonworldsplants.info> (date of access: 12.11.2015).
10. Чиливери К., Помазков Ю. И. Афидофауна цитрусовых насаждений и ее структура // Проблемы защиты растений в тропиках и субтропиках. М., 1985.
11. Patch E. M. The summer food plants of the green apple aphid // *Maine Agricultural Exp. Station.* 1923. № 313. P. 45–68 [Patch E. M. The summer food plants of the green apple aphid. *Maine Agricultural Exp. Station.* 1923. No. 313. P. 45–68 (in Engl.)].
12. Emden V. H. F., Harrington R. *Aphis* as Crop Pest. Wallingford, 2007.
13. Halbert S. E., Voegtlin D. J. Morphological differentiation between *Aphis spiraeicola* and *Aphis pomi* (Homoptera: Aphididae) // *Great Lakes Entomol.* 1992. Vol. 25, № 1. P. 1–8 [Halbert S. E., Voegtlin D. J. Morphological differentiation between *Aphis spiraeicola* and *Aphis pomi* (Homoptera: Aphididae). *Great Lakes Entomol.* 1992. Vol. 25, No. 1. P. 1–8 (in Engl.)].
14. Footitt R. G., Lowery D. T., Maw H. E. L., Smirle M. J., Lushai G. Identification, distribution, and molecular characterization of the apple aphids *Aphis pomi* and *Aphis spiraeicola* (Hemiptera: Aphididae: Aphidinae) // *Canadian Entomol.* 2009. Vol. 141. P. 478–495 [Footitt R. G., Lowery D. T., Maw H. E. L., Smirle M. J., Lushai G. Identification, distribution, and molecular characterization of the apple aphids *Aphis pomi* and *Aphis spiraeicola* (Hemiptera: Aphididae: Aphidinae). *Canadian Entomol.* 2009. Vol. 141. P. 478–495 (in Engl.)].
15. Rakauskas R., Bašilova J., Bernotienė R. *Aphis pomi* and *Aphis spiraeicola* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) in Europe – new information on the distribution, molecular and morphological peculiarities // *Eur. J. Entomol.* 2015. Vol. 11, № 2. P. 270–280 [Rakauskas R., Bašilova J., Bernotienė R. *Aphis pomi* and *Aphis spiraeicola* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) in Europe – new information on the distribution, molecular and morphological peculiarities. *Eur. J. Entomol.* 2015. Vol. 11, No. 2. P. 270–280 (in Engl.)].
16. Верецагин Б. В., Андреев А. В., Верецагина А. Б. Тли Молдавии. Кишинев, 1985.
17. Miller G. L., Halbert S. E., Footitt R. G. A taxonomic reevaluation of *Ovatus mentharius* (van der Goot) (Hemiptera: Aphididae) // *Proc. of the Entomol. Society of Wash.* 2007. Vol. 109, № 3. P. 522–529 [Miller G. L., Halbert S. E., Footitt R. G. A taxonomic reevaluation of *Ovatus mentharius* (van der Goot) (Hemiptera: Aphididae). *Proc. of the Entomol. Society of Wash.* 2007. Vol. 109, No. 3. P. 522–529 (in Engl.)].

Статья поступила в редколлегию 14.03.2016.

Received by editorial board 14.03.2016.