

УДК 632.752.2.634+551.515(470.2)

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-203-217

**ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ  
АФИДОФАУНЫ  
ПЛОДОВОГО САДА  
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ  
РОССИИ В 2019-2021 ГОДАХ**

Берим Марина Николаевна  
канд. биол. наук  
старший научный сотрудник  
лаборатории фитосанитарной диагностики  
и прогнозов  
e-mail: berim\_m@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-6207-4505>

Овсянникова Елена Ивановна  
канд. биол. наук  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории фитосанитарной  
диагностики и прогнозов  
e-mail: ovsyannikovae@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-1860-6364>

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт защиты растений»,  
Санкт-Петербург, Россия*

В связи с высокой вредоносностью тлей в плодово-ягодных комплексах и слабой изученностью их жизнедеятельности в Северо-Западном регионе России, на протяжении трех лет 2019-2021 гг. проводился мониторинг их видового состава и динамики численности в учебно-опытном плодовом саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (СПбГАУ) (Пушкинский район Санкт-Петербурга). Отлов насекомых осуществлялся ловушкой Малеза. Выявлено и идентифицировано 19 видов, из которых 6 являются непосредственными вредителями плодовых и ягодных культур. Пять видов повреждают полевые сельскохозяйственные культуры; жизненный цикл шести видов связан, преимущественно, с неплодовыми деревьями и кустарниками региона; остальные два вида питаются на сорных

UDC 632.752.2.634+551.515(470.2)

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-203-217

**RESULTS OF THE STUDY  
OF APHIDOFAUNA  
IN THE ORCHARD  
OF THE NORTH-WESTERN  
REGION OF RUSSIA IN 2019-2021**

Berim Marina Nikolaevna  
Cand. Biol. Sci.  
Senior Research Associate  
of Phytosanitary Diagnostics  
and Forecasts Laboratory  
e-mail: berim\_m@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-6207-4505>

Ovsyannikova Elena Ivanovna  
Cand. Biol. Sci.  
Leading Research Associate  
of Phytosanitary Diagnostics  
and Forecasts Laboratory  
e-mail: ovsyannikovae@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-1860-6364>

*Federal State Budgetary  
Scientific Institution  
«All-Russian Institute  
of Plant Protection»,  
Saint-Petersburg, Russia*

Due to the high harmfulness of aphids in fruit and berry complexes and the poor knowledge of their life activity in the North-West region of Russia for three years 2019-2020 monitoring of their species composition and population dynamics was carried out in the educational and experimental orchard of St. Petersburg State Agrarian University (SPbSAU) (Pushkinsky district of St. Petersburg). Insect trapping was carried out with a Malaise trap. Nineteen species have been marked and identified, of which 6 are direct pests of fruit and berry crops. Five species damage field crops; the life cycle of six species is associated mainly with non-fruit trees and shrubs of the region; the remaining two species feed on weedage. The largest number

растениях. Наибольшее количество видов отмечено в 2019 г. – 17; в 2020 и 2021 гг. – по 6 видов. В то же время, по количеству выявленных особей лидирует 2021 г., причем массовый отлов был связан с видом *Euceraphis punctipennis* Zett. Отмечены достаточно редко встречающиеся в регионе виды – окстонская тля *Hyperomyzus picridis* Börn. и большая осотовая тля *Uroleucon sonchi* L. Проанализированы закономерности динамики численности насекомых на протяжении вегетационного сезона. Наибольшее количество тлей в ловушке в 2019–2020 гг. отмечено в августе–сентябре, в период их ремиграции на первичных хозяев. В 2021 г. максимальное количество насекомых наблюдалось в конце мая, что связано с миграцией на вторичных хозяев. Оценено влияние погодных аномалий 2021 г. на жизнедеятельность фитофагов. Наибольшая численность тлей наблюдалась в мае благодаря повышенной температуре воздуха при достаточном количестве осадков. Дальнейшее повышение температуры в июне при отсутствии или малом количестве осадков существенно снизило численность популяций насекомых. Ловушка Малеза показала себя достаточно эффективной при использовании ее для мониторинга тлей, ее преимущества заключаются в том, что ловушка может быть установлена в любой точке любого агроценоза, не является стационарной, удобна при отборе материала.

**Ключевые слова:** ЛОВУШКА МАЛЕЗА, ПЛОДОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ, ВИДОВОЙ СОСТАВ

of species was noted in 2019 – 17; in 2020 and 2021 – 6. At the same time, 2021 is the leader in terms of the number of identified individuals, moreover, mass capture was associated with the species *Euceraphis punctipennis* Zett. Species quite rare in the region, the Oxton aphid *Hyperomyzus picridis* Börn. and large thistle aphid *Uroleucon sonchi* L. were noted. Regularities in the dynamics of the number of insects during the growing season were analyzed. The largest number of aphids in the trap in 2019–2020 recorded in August–September, the period of their remigration to the primary hosts. In 2021, the maximum number of insects was observed at the end of May, due to migration to secondary hosts. The impact of weather anomalies in 2021 on the vital activity of phytophages was assessed. The largest number of aphids was observed in May due to high air temperature with sufficient precipitation. A further increase in temperature in June with absence or low total precipitation, significantly reduced the number of insect populations. The Malaise trap proved to be quite effective when used for monitoring aphids; its advantages lie in the fact that the trap can be installed at any point of any agrocenoses, is not stationary and is convenient for material selection.

**Key words:** MALAISE TRAP, FRUIT AND BERRY CROPS, POPULATION DYNAMIC, SPECIES COMPOSITION

**Введение.** Тли (Hemiptera, Aphidiidae) являются многочисленной и вредоносной группой насекомых. На территории России и сопредельных с ней стран отмечено более 1000 видов. В Ленинградской области с помощью всасывающей ловушки идентифицировано 42 вида [1]. Многие виды являются вредителями сельскохозяйственных растений. Насекомые, повреждая растения, замедляют их рост и развитие, ухудшают физиологическое состо-

яние, существенно снижают урожай. Часть фитофагов является переносчиками вирусной инфекции [2-5]. Насекомые загрязняют своими липкими сладкими экскрементами листья растений-хозяев, в дальнейшем на них могут образовываться черные сажистые грибы. Экскременты тлей являются питательным субстратом для муравьев [6]. Ряд видов образует на листьях и плодах своих хозяев яркие галлы, что портит внешний вид и товарное качество последних.

Тли являются постоянным компонентом садовых агробиоценозов Северо-Западного региона России. Из литературных данных известно 14 видов, обитающих на плодовых деревьях и кустарниках в регионе [7]. Видовой состав афидофауны в плодовых садах в Ленинградской области весьма невелик, если сравнивать с таковым южных районов плодоводства. Однако в отдельные благоприятные для их жизнедеятельности годы целый ряд видов может давать вспышки массового размножения и наносить существенный вред плодовым и ягодным культурам [8]. Сведения о тлях, жизнедеятельность которых проходит в садах Северо-Западного региона России, немногочисленны. В 1960-х годах было проведено изучение фауны сосущих вредителей, из которых самыми многочисленными оказались тли [9]. К хозяйственно значимым было отнесено пять видов тлей: зеленая яблонная, сливовая опыленная, гелихризозная, вишневая, смородинно-салатная, а также черемухово-злаковая.

В то же время, за последние десять лет климат в регионе существенно изменился, о чем говорят многочисленные исследования [10]. Сменилась технология возделывания плодовых и ягодных культур, состав возделываемых сортов, что не могло не отразиться на жизнедеятельности насекомых. Изменился их ареал и вредоносность. Однако систематического мониторинга тлей в агроценозе плодового сада на Северо-Западе России до наших исследований не проводилось.

В 2019-2020 гг. нами был начат мониторинг видового состава и динамики численности тлей в учебно-опытном плодовом саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (СПбГАУ) в Пушкинском районе Санкт-Петербурга. Первые результаты исследований опубликованы в журнале «Плодоводство и виноградарство Юга России» [11]. В 2021 г. эти исследования были продолжены с целью получения данных о видовом составе и численности насекомых на Северо-Западе России в динамике на протяжении нескольких лет. В то же время летний сезон 2021 года оказался аномально жарким и засушливым, и нашей задачей было также выявить влияние погодных условий на жизнедеятельность тлей.

**Объекты и методы исследований.** Пушкинский район Санкт-Петербурга расположен на южной окраине Приневской низины по левому берегу реки Невы. Район характеризуется умеренно влажным, переходным от морского к континентальному климатом с коротким умеренно теплым летом и продолжительной, неустойчивой зимой с частыми оттепелями. Среднегодовая сумма осадков составляет 590 мм. Для района характерна частая смена воздушных масс, обусловленная в значительной степени циклонической деятельностью. Преобладающие направления ветров летом – западные и северо-западные, зимой – западные и юго-западные.

В 2021 г. нами проведено изучение влияния погодных аномалий на изменение видового состава и динамики популяций тлей в учебно-опытном плодовом саду СПбГАУ. Сад СПбГАУ имеет площадь 34,6 га; на расстоянии 150 м от него расположены индивидуальные садовые участки, где выращиваются различные плодовые и овощные культуры. Сад заложен в 1952 г.; его территория разделена на 25 кварталов, каждый из которых представлен различными посадками: малина, крыжовник, черная смородина; также возделываются овощные культуры (картофель, кабачки, тыквы). В кварталах вместе с яблонями высажены слива, алыча, груша. Плодовые деревья сформированы



на сильнорослых семенных подвоях с уплотненным размещением деревьев в рядах (6 x 4) и ограничением высоты до 3,5-4 м. Сортовой состав плодовых насаждений разнообразный, с преобладанием средне- и позднеспелых сортов. В хозяйстве с интервалом в 3 года проводят обрезку, прореживание и омолаживание кроны дерева, ежегодную междурядную вспашку. Химические обработки отсутствуют. Вдоль кварталов высажены березовые аллеи. Кроме того, кварталы плодовых насаждений разделены посадками деревьев лиственных пород: дубом, рябиной, боярышником, бузиной, липой, а внутри кварталов произрастают разные виды сорных травянистых растений.

Для мониторинга тлей в плодовом саду в одном из кварталов между деревьями яблонь поздних сортов была установлена ловушка Малеза модификации Таунса [12] (рис. 1), местоположение которой в течение трех исследуемых лет не менялось.



Рис. 1 Ловушка Малеза в плодовом саду СПбГАУ (Пушкинский р-н СПб)

Учеты тлей проводили один раз в 7-10 дней в течение вегетационного периода. Отловленные насекомые фиксировались в 70 % этиловом спирте и определялись по общепринятой методике [13].

**Обсуждение результатов.** Период активной жизнедеятельности многих видов тлей на Северо-Западе России начинается обычно во второй декаде апреля, когда имеет место отрождение личинок самок-основательниц из яиц, и заканчивается в конце октября, когда самки откладывают оплодотворенные яйца на своего первичного или единственного хозяина. Чтобы жизнедеятельность насекомых осуществлялась успешно и размножение было массовым, важны благоприятные погодные условия, исключая как низкие, так и слишком высокие температуры. Во второй декаде апреля 2021 г. среднемесячная температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 2,5 °С (рис. 2), что способствовало успешному отрождению из яиц целого ряда видов тлей и их дальнейшему развитию.



Рис. 2. Среднедекадные (1–3 дек.) температуры воздуха за вегетационный период 2021 г. (учебно-опытный плодовый сад СПбГАУ, Пушкинский район)

Далее, с последней декады апреля до второй декады мая температура воздуха шла на понижение, однако сильных заморозков не наблюдалось, что не вызвало массовую гибель насекомых. Наконец, во второй декаде мая среднедекадная температура воздуха превысила среднемноголетние показатели более чем на 6 °С, а весь июнь и почти весь июль – на 4-6 °С. В августе-сентябре температурные показатели вошли в норму и находились на уровне или немного ниже среднемноголетних.

В то же время на рисунке 3 видно, что с начала июня до третьей декады июля в Пушкинском районе почти полностью отсутствовали осадки или выпали в очень незначительном количестве (14-28 % от нормы).

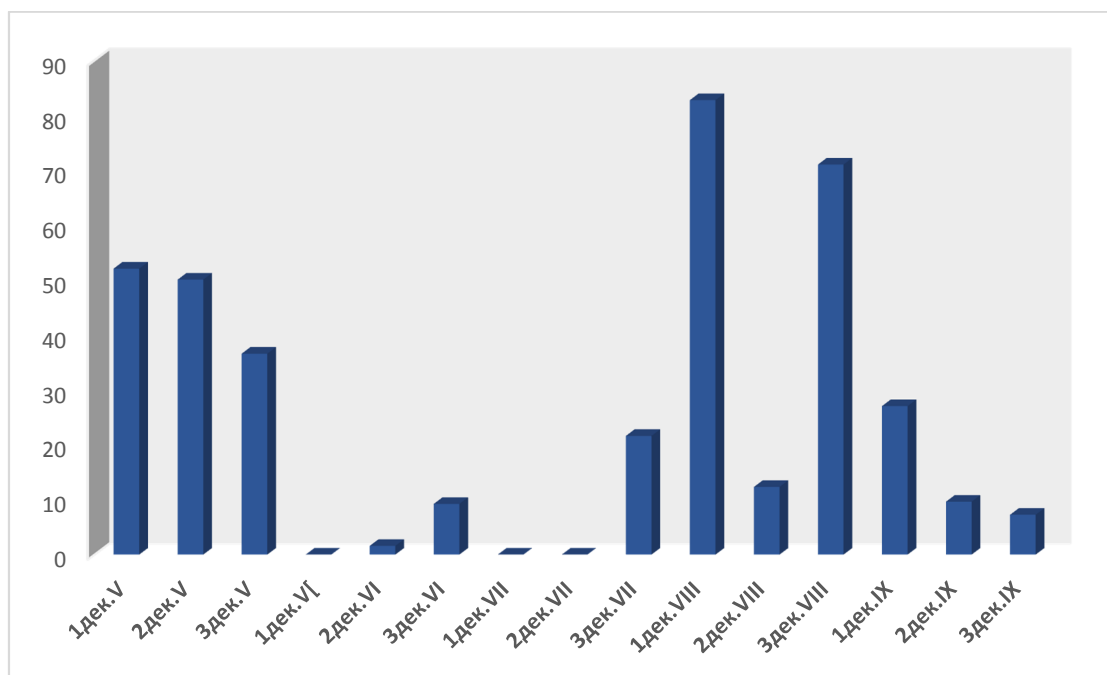


Рис. 3. Сумма осадков за декаду (дек.) на протяжении вегетационного периода 2021 г. (учебно-опытный плодовый сад СПбГАУ, Пушкинский район)

Высокие температуры в сочетании с отсутствием осадков (дневные температуры конца июня – начала июля доходили до 30-36 °С) неблагоприятно воздействовали на жизнедеятельность насекомых. В условиях засухи

многие растения ослаблялись, становились чахлыми, служили плохой пищей для насекомых. Благоприятными для развития тлей были только вторая и третья декады мая и начало июня.

Первые насекомые в плодовом саду в 2021 г. были отловлены ловушкой Малеза в конце мая, в начале их миграционной активности. Вид был идентифицирован как *Euceraphis punctipennis* Zett. (европейская березовая тля), было поймано 224 особи. В начале июня этот же вид отмечался в ловушке в количестве 30 особей. Его еще называют пуховой тлей, так как он питается только на березе, предпочитая пушистую березу [14]. Наибольшую активность проявляет весной и в начале лета. Европейская березовая тля отмечена в ловушке также во второй декаде августа и в сентябре. Выявлены и другие виды: *Anoecia corni* F. (серая свидинно-злаковая тля), *Rhopalosiphum padi* L. (черемухово-злаковая тля), *Rhopalosiphum insertum* Walk. (яблонно-злаковая тля). Первый вид зимует в фазе яйца на кустах свидины; в конце мая и начале июня крылатые самки мигрируют на многолетние злаковые травы, заселяя стебли последних. Происходит отрождение личинок, которые переползают на корни, где они и питаются. Первые полоноски появляются уже в сентябре.

Черемухово-злаковая тля зимует в фазе яйца на кустах черемухи. Личинки самок-основательниц появляются в первой или второй декаде апреля, несколько поколений партеногенетических самок питается на листьях черемухи. В конце мая-начале июня самки мигрируют на зерновые культуры или многолетние злаковые травы. Питаются на вегетативных частях растений соком из флоэмных элементов проводящей системы растений. Вид является переносчиком опасной вирусной болезни – желтой карликовости ячменя [4, 5]. С конца августа полоноски, несколько позднее самцы ремигрируют на черемуху, где и происходит откладка самками оплодотворенных яиц [15-19].

Яблонно-злаковая тля зимует в фазе яйца у основания почек или в складках коры плодушек яблони [20].



В начале фазы «зеленого конуса» происходит отрождение личинок самок-основательниц, которые питаются на поверхности набухших почек. По мере распускания почек личинки заползают внутрь. На первичном хозяине развивается два-три поколения партеногенетических самок [7]. В июне насекомые мигрируют на злаки, где их питание происходит на корневой шейке. В сентябре крылатые полonoски ремигрируют на яблоню, где появляется половое поколение и откладываются оплодотворенные яйца.

*Hyperomyzus picridis* Bönn. (окстонская тля) встречается на Северо-Западе России редко. Вид достаточно широко распространен в Европе, где основным его хозяином является альпийская черная смородина (*Ribes alpinum*), также отмечен на 9 видах *Ribes* (включая крыжовник, *Ribes uva-crispa*). В Северо-Западном регионе этот вид повреждает красную смородину. Тля живет на нижней стороне листьев и вызывает легкое их скручивание, сосет разрозненными колониями, летом факультативно мигрирует на основание стеблей и корни некоторых астровых (*Asteraceae*). Яйца и крылатые особи *H. picridis* появляются в октябре. Гораздо чаще на Северо-Западе можно встретить два других вида из того же рода: *H. lactucae* L., *H. rinanthi* Schout. [21, 22].

Большая осотовая тля *Uroleucon sonchi* L. редко встречается в Северо-Западном регионе. Вид широко распространен в мире. Предпочитает для питания осот обыкновенный (*Sonchus oleracius*) и осот колючий (*S. asper*).

Всего за вегетационный сезон 2021 г. ловушкой отловлено и идентифицировано шесть видов тлей, 263 особи, из них 2 вида – *H. picridis* и большая осотовая тля *Uroleucon sonchi*, в предыдущие два года не были отмечены. Большинство видов и особей отловленных насекомых пришлось на конец мая (рис. 4).

Мы предполагаем, что это связано с высокими температурами воздуха во второй декаде мая (на 6 °C выше среднеголетних) при достаточном количестве осадков. Дальнейшее повышение температуры в июне и июле

при минимальном количестве осадков значительно снизило численность популяций насекомых. Прохладная и дождливая погода августа и сентября не способствовали ее нарастанию.

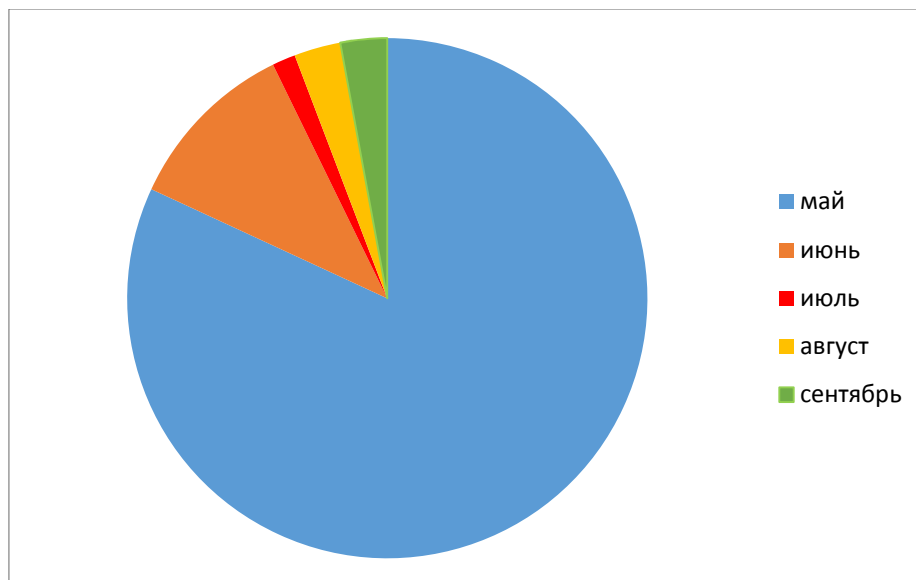


Рис. 4. Количество особей тли, отловленных в плодовом саду в ловушку Малеза, (Пушкинский район, СПб, 2021 г.).

Для сравнения приводим данные за предыдущие годы исследований [12]. В 2019 году с помощью ловушки Малеза было выловлено и идентифицировано 17 видов тлей, в 2020 г. – 6. Количество пойманных особей в 2019 г. составляло 44, в 2020 г. – 58. Видовой состав тлей за все три года исследований приведен в таблице. Два вида тлей встречались в ловушке на протяжении всех трех лет и были наиболее массовыми, доминируя в 2021 г.: *A. corni* и *E. punctipennis*.

Из приведенных данных следует, что в 2021 году особей тлей было отловлено в разы больше, чем в предыдущие годы, хотя количество видов невелико. Считаем, что это связано с благоприятными погодными условиями середины мая. В предыдущие годы температурные показатели за вегетационный период были на уровне или чуть ниже среднемноголетних [12]. Наши исследования показали также, что повышенная миграционная активность тлей в 2019-2020 гг. наблюдалась в августе-сентябре, в 2021 году – в мае (рис. 5).

Видовой состав тлей, отловленных ловушкой Малеза в плодовом саду  
СПбГАУ (Пушкинский район, 2019-2021 гг.)

|     | Вид  | Растение-хозяин                      | Годы |      |      |
|-----|--|--------------------------------------|------|------|------|
|     |  |                                      | 2019 | 2020 | 2021 |
| 1.  | <i>Acyrosiphon pisum</i> Harr.<br>гороховая тля                          | бобовые                              | +    | –    | –    |
| 2.  | <i>Anoecia corni</i> F.<br>серая свидинно-злаковая тля                   | корни многолет-<br>них злаковых трав | ++   | +    | ++   |
| 3.  | <i>Aphis fabae</i> Scop.<br>бобовая тля                                  | картофель, бобы,<br>свекла и др.     | +    | –    | –    |
| 4.  | <i>Aphis sambuci</i> L.<br>бузинная тля                                  | бузина                               | –    | +    | –    |
| 5.  | <i>Aulachorthum solani</i> Kalt.<br>обыкновенная картофельная<br>тля     | картофель, томаты                    | +    | –    | –    |
| 6.  | <i>Brachycaudus helichrysi</i> Kalt.<br>гелихризовая тля                 | косточковые                          | +    | –    | –    |
| 7.  | <i>Cryptomyzus ribis</i> L.<br>красносмородинная галловая<br>тля         | красная смородина                    | +    | +    | –    |
| 8.  | <i>Drepanosiphum platanoidis</i><br>Schrk обыкновенная<br>платановая тля | клен                                 | +    | –    | –    |
| 9.  | <i>Eucallipterus tiliae</i> L.<br>липовая тля                            | липа                                 | +    | –    | –    |
| 10. | <i>Euceraphis punctipennis</i> Zett.<br>березовая тля                    | береза                               | ++   | +++  | ++++ |
| 11. | <i>Hyperomyzus rinanthi</i> Schout.                                      | смородина,<br>крыжовник              | +    | +    | –    |
| 12. | <i>H. picridis</i> Börn.<br>окстонская тля                               | красная смородина                    | –    | –    | +    |
| 13. | <i>Macrosiphum rosae</i> L.<br>зеленая розанная тля                      | розоцветные                          | +    | –    | –    |
| 14. | <i>Ovatus crataegarius</i> Walk.   | яблоневые,<br>губоцветные            | +    | –    | –    |
| 15. | <i>Rhopalosiphum insetum</i> Walk.<br>яблонно-злаковая тля               | яблоня, злаки                        | –    | +    | +    |
| 16. | <i>Rhopalosiphum padi</i> L.<br>черемухово-злаковая тля                  | черемуха, злаки<br>и злаковые травы  | +    | –    | +    |
| 17. | <i>Sitobium avenae</i> F.<br>большая злаковая тля                        | злаки, злаковые<br>травы             | +    | –    | –    |
| 18. | <i>Tuberculatus annulatus</i> Hart.<br>обыкновенная дубовая тля          | дуб                                  | +    | –    | –    |
| 19. | <i>Uroleucon sonchi</i> L.<br>большая осотовая тля                       | осот                                 | –    | –    | +    |
|     | Всего особей   |                                      | 44   | 58   | 263  |

Примечание: + – до 5 особей, ++ – до 10 особей, +++ – до 50 особей, ++++ – свыше 50 особей.

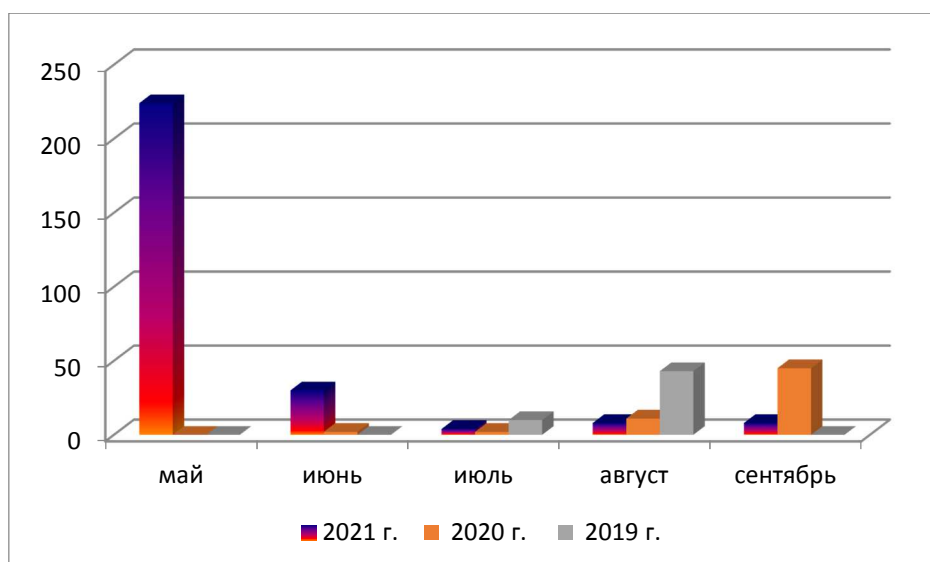


Рис. 5. Динамика лёта тлей за вегетационные периоды 2019-2021 гг. (Пушкинский район, СПб)

Из отловленных в 2019 г. 17 видов тлей четыре являются вредителями плодово-ягодных культур; *B. helichrysi*, повреждающая сливу, алычу и войлочную вишню; красносмородинная галловая *C. ribis*, питающаяся на смородине; *H. rinanthi*, вредящая смородине и крыжовнику; а также *O. crataegarius* – вредитель яблоневых культур. Пять видов известны как вредители полевых сельскохозяйственных культур; столько же пойманных видов являются дендрофильными; три вида можно отнести к фитофагам сорных растений. В 2020 году из шести отмеченных видов три вида – вредители плодового сада (*C. ribis*, *H. rinanthi*, *R. insetum*); два вида – дендрофильные тли; один вид – питается на сорных растениях. В 2021 году два вида – вредители плодовых и ягодных культур (*H. picridis*, *R. insetum*); один вид – дендрофильный; три вида – фитофаги сорных растений.

**Заключение.** За трехлетний период 2019-2021 гг. в учебно-опытном плодовом саду СПбГАУ выловлено с помощью ловушки Малеза и идентифицировано 19 видов тлей. Шесть видов являются вредителями плодовых и ягодных культур; пять видов повреждают полевые сельскохозяйственные культуры; жизненный цикл шести видов связан, преимущественно, с дере-

вями и кустарниками региона; остальные два вида питаются на сорных растениях. Наибольшее количество видов отмечено в 2019 г. – 17; в 2020 и 2021 гг. – по 6 видов. В то же время, по количеству выявленных особей лидирует 2021 г. – 263 особи, причем, массовый отлов был связан с видом *E. punctipennis*. В предыдущие два года, когда погодные условия находились на уровне среднемноголетних, выловлено только 44 и 58 особей.

Наибольшее количество тлей в ловушке в 2019-2020 гг. отмечено в августе-сентябре, в период их ремиграции на первичных хозяев. В 2021 г. максимальное количество насекомых наблюдалось в конце мая – период высокой миграционной активности *E. punctipennis*. Существенная численность фитофагов в это время связана с высокими температурами воздуха во второй декаде мая (на 6 °С выше среднемноголетних показателей) при достаточном количестве осадков. Дальнейший подъем температуры до аномальных значений в июне и июле при минимальном количестве осадков значительно снизил численность популяций насекомых. Прохладная и дождливая погода августа и сентября не способствовала ее нарастанию.

### Литература

1. Берим М.Н. Влияние климатических изменений на видовой состав и динамику численности тлей // Защита и карантин растений. 2021. № 5. С. 24-25. [https://doi.org/10.47528/1026-8634\\_2021\\_5\\_24](https://doi.org/10.47528/1026-8634_2021_5_24).
2. Попова Л.А., Шаманин А.А., Карелина В.А., Берим М.Н. Динамика численности тлей – переносчиков вирусов на семенных посадках картофеля в Архангельской области // Вестник Курской гос. с.-х. академии. 2018. № 9. С. 69-76.
3. Jarošova J., Chrpova J, Sip V., Kundi J.K. A comparative study of the *Barley Dwarf virus* species PAV and PAS: distribution, accumulation and host resistance // Plant pathology, 2013. № 62. P. 436-443. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2012.02644.x>.
4. Chauhan P., K. Singla, M. Rajbhar, Singh A., Das N., Kumar K. A systematic review of conventional and advanced approaches for the control of plant viruses // Journal of Applied Biology & Biotechnology. 2019. Vol. 7(04). P. 89-98. <https://doi.org/10.7324/JABB.2019.70414>.
5. Miller W.A., Lozier Z. Yellow Dwarf viruses of cereals: taxonomy and molecular mechanisms // Annual Review of Pathology. 2022. Vol. 60. P. 121-141. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-121421-125135>.
6. Островский А.М. Первые результаты изучения облигатных мирмекофильных тлей (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) юго-востока Беларуси // Трансформация экосистем. 2021. Т. 4(2). С. 103-111. <https://doi.org/10.23859/estr-210223>.
7. Берим М.Н. Тли, вредящие плодовым и ягодным культурам на Северо-Западе России // Защита и карантин растений. 2019. № 3. С. 24-27.



8. Alford D.V. Pests on fruit crops. CRC press, 2016. 462 p.
9. Крестев В.П. Энтомофаги сосущих вредителей плодового сада и пути повышения их роли в Ленинградской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Крестев Ванелин Перов. Л.–Пушкин: ЛСХИ, 1965. 20 с.
10. Бондаренко Л.В., Маслова О.В., Белкина А.В., Сухарева К.В. Глобальные климатические изменения и их последствия // Бюллетень Российского университета экономики им. В.Г. Плеханова. 2018. № 2(98). С. 84-93. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-2-84-93>.
11. Овсянникова Е.И., Берим М.Н. Мониторинг тлей в насаждениях плодовых культур Ленинградской области с использованием ловушки Малеза [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 70(4). С. 195-209. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/04/16>. Режим доступа: <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2021-4-70-195-209> (дата обращения: 11.12.2022).
12. Achterberg K.V. Can Townes type Malaise trap be improved? Some recent developments // Entomologische Berichten, 2009. № 69. P. 129-135.
13. Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea – тли // Определитель насекомых Европейской части СССР. М.–Л.: Наука. 1964. Т. 1. С. 489-616.
14. Ахмедов М.К., Хусанов А.К. Фауна, особенности обитания и распространения березовых тлей (Homoptera, Aphidinea) в Центральной Азии // Российский паразитологический журнал. 2017. № 40(2). С. 113-117.
15. Vereschagina A., Gandrabur E. Polymorphism and Damage of Aphids // International Journal of Biology, 2014. Vol.6. № 4. P. 124-138.
16. Gandrabur E.S., Vereschagina A.B. Formation of the number of *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera, Aphidoidea) when feeding on two genotypes of its primary host under the influence of different climate conditions in a North-West Russia. In: XVIII Intern. Plant Protection Congress, Berlin, 24-28 aug., 2015. P. 710-711.
17. Singh B., Simon A., Halsey K., Kurup S., Clark S., Aradottir G.I. Characterisation of bird-cherry-oat aphid (*Rhopalosiphum padi* L.) behaviour and aphid host preference in relation to partially resistant and susceptible wheat landraces // Annals of applied Biology. 2020. Vol. 177. № 2. P.184-194. <https://doi.org/10.7324/IABB.2019.70414>.
18. Berim M.N. Aphids are pests of trees and shrubs in the North-West of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 876. 012014 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/876/1/012014> (дата обращения: 14.12.2022).
19. Шелабина Т.А., Берим М.Н. Динамика численности и видовой состав тлей на посадках семенного картофеля в Ленинградской области // Аграрная Россия. 2020. № 4. С. 3-7.
20. Сухорученко Г.И., Иванова Г.П., Волгарев С.А., Берим М.Н. Видовой состав тлей (Homoptera, Aphididae) на посадках семенного картофеля в Северо-Западном регионе России // Энтомологическое обозрение. 2019. Т. 98. № 4. С. 724-740. <https://doi.org/10.1134/S03671445190>.

## References

1. Berim M.N. Influence of climatic changes on species composition and dynamics of aphids number // Plant Protection and Quarantine. 2021. № 5. P. 24-25. [https://doi.org/10.47528/1026-8634\\_2021\\_5\\_24](https://doi.org/10.47528/1026-8634_2021_5_24) (in Russian)
2. Popova L.A., Shamanin A.A., Karelina V.A., Berim M.N. The dynamics of aphids – vectors of virus on seed potatoes in Arkhangelsk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2018. № 9. P. 69-76. (in Russian)
3. Jarošova J., Chrpova J, Sip V., Kundi J.K. A comparative study of the *Barley Dwarf virus* species PAV and PAS: distribution, accumulation and host resistance // Plant pathology,

2013. № 62. P. 436-443. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2012.02644.x>.

4. Chauhan P., K. Singla, M. Rajbhar, Singh A., Das N., Kumar K. A systematic review of conventional and advanced approaches for the control of plant viruses // *Journal of Applied Biology & Biotechnology*. 2019. Vol. 7(04). P. 89-98. <https://doi.org/10.7324/JABB.2019.70414>.

5. Miller W.A., Lozier Z. Yellow Dwarf viruses of cereals: taxonomy and molecular mechanisms // *Annual Review of Pathology*. 2022. Vol. 60. P. 121-141. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-121421-125135>.

6. Ostrovsky A.M. First results of the study of obligatorily myrmecophilous aphids (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) of the south-eastern of Belarus // *Transformation of Eco-systems*, 2021. Vol. 4(2). P. 103-111. <https://doi.org/10.23859/estr-210223>. (in Russian)

7. Take M.N. Aphids damaging fruit and berry crops in the North-West of Russia // *Plant Protection and Quarantine*. 2019. № 3. P. 24-27. (in Russian)

8. Alford D.V. Pests on fruit crops. CRC press, 2016. 462 p.

9. Kretev V.P. Entomophages of sucking pests of the orchard and ways to increase their role in the Leningrad region: author. dis. ... cand. biol. sciences / Kretev Vanelin Perov. L.–Pushkin: LSHI, 1965. 20 p. (in Russian)

10. Bondarenko L.V., Maslova O.V., Belkina A.V., Sukhareva K.V. Global climate changing and its after-effects // *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2018. № 2(98). P. 84-93. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-2-84-93>. (in Russian)

11. Ovsyannikova E.I., Berim M.N. Aphid monitoring in fruit orchards of the Leningrad region using a Malaise trap [Electronic resource] // *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2021. № 70(4). P. 195-209. Available at: <http://journal.kubansad.ru/pdf/21/04/16>. <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2021-4-70-195-209> (accessed date: 12/11/2022). (in Russian)

12. Achterberg K.V. Can Townes type Malaise trap be improved? Some recent developments // *Entomologische Berichten*. 2009. № 69. P. 129-135.

13. Shaposhnikov G.Kh. Suborder Aphidinea – aphids // *Key to insects of the European part of the USSR*. M.–L.: Science. 1964. Vol. 1. P. 489-616. (in Russian)

14. Akhmedov M.K., Khusanov A.K. Fauna, features and distribution of birch aphid (Homoptera, Aphidinea) in Central Asia // *Parasitology*. 2017. № 40(2). P. 113-117. (in Russian)

15. Vereschagina A., Gandrabur E. Polymorphism and Damage of Aphids // *International Journal of Biology*, 2014. Vol. 6. № 4. P. 124-138.

16. Gandrabur E.S., Vereschagina A.B. Formation of the number of *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera, Aphidoidea) when feeding on two genotypes of its primary host under the influence of different climate conditions in a North-West Russia. In: XVIII Intern. Plant Protection Congress, Berlin, 24-28 aug., 2015. P. 710-711.

17. Singh B., Simon A., Halsey K., Kurup S., Clark S., Aradottir G.I. Characterisation of bird-cherry-oat aphid (*Rhopalosiphum padi* L.) behaviour and aphid host preference in relation to partially resistant and susceptible wheat landraces // *Annals of applied Biology*. 2020. Vol. 177. № 2. P.184-194. <https://doi.org/10.7324/IABB.2019.70414>.

18. Berim M.N. Aphids are pests of trees and shrubs in the North-West of Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 876. 012014 [Electronic resource]. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/876/1/012014> (accessed date: 12.14.2022).

19. Shelabina T.A., Berim M.N. Dynamics of the number and species composition of aphids on seed potato plantings in the Leningrad oblast' // *Agrarian Russia*. 2020. № 4. P. 3-7. (in Russian)

20. Sukhoruchenko G.I., Ivanova G.P., Volgarev S.A., Berim M.N. Species composition of aphids (Homoptera, Aphididae) on plantings of seed potatoes in the North-Western region of Russia // *Entomological Review*. 2019. Vol. 98. № 4. P. 724-740. <https://doi.org/10.1134/S03671445190>. (in Russian)