

УДК 632.752.2.634

UDC 32.752.2.634

DOI 10.30679/2219-5335-2020-5-65-296-305

DOI 10.30679/2219-5335-2020-5-65-296-305

**АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ  
СЕРОЙ ЯБЛОННОЙ ТЛИ  
*DYSAPHIS DEVECTA* WALK.  
(НОМОПТЕРА, АРХИДИДАЕ)  
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ**

**THE AREA AND ZONE  
OF HARMFULNESS OF GRAY APPLE  
APHID *DYSAPHIS DEVECTA* WALK.  
(HOMOPTERA, APHIDIDAE)  
ALONG THE TERRITORY OF RUSSIA  
AND NEIGHBORING COUNTRIES**

Берим Марина Николаевна  
канд. биол. наук  
ст. научный сотрудник  
лаборатории фитосанитарной  
диагностики и прогнозов  
e-mail: [berim\\_m@mail.ru](mailto:berim_m@mail.ru)

Berim Marina Nikolaevna  
Cand. Biol. Sci.  
Senior Research Associate  
of Phytosanitary Diagnostics  
and Forecasts Laboratory  
e-mail: [berim\\_m@mail.ru](mailto:berim_m@mail.ru)

Саулич Михаил Иванович  
канд. биол. наук  
вед. научный сотрудник  
лаборатории фитосанитарной  
диагностики и прогнозов  
e-mail: [325mik40@gmail.com](mailto:325mik40@gmail.com)

Saulich Mikhail Ivanovich  
Cand. Biol. Sci.  
Leading Research Associate  
of Phytosanitary Diagnostics  
and Forecasts Laboratory  
e-mail: [325mik40@gmail.com](mailto:325mik40@gmail.com)

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

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

Серая яблонная тля достаточно широко распространена на территории России и сопредельных государств, однако, картографического описания ее на данной территории, что является важным при прогнозировании численности вредителя, в литературе до сих пор не имелось, что и стало задачей нашей работы. В данной статье представлена карта распространения и зона вредности серой яблонной тли *Dysaphis devectora* Walk. на территории Российской Федерации и сопредельных государств. Она была создана на основе анализа литературных источников, собственных наблюдений и данных по отлову тли водными ловушками в плодовых насаждениях. Приводится информация о биологии и экологии вида, с помощью желтых

The gray apple aphid is quite widespread on the territory of Russia and neighboring countries, however, there is still no its cartographic description in the literature in this territory, which is important in predicting the number of the vermins, and it became the task of our work. The paper presents a map of the distribution and zone of harmfulness of the Gray Apple or red-ball aphid *Dysaphis devectora* Walk. along the territory of Russian Federation and neighboring countries. It was created on the basis of analysis of literature sources, own observations and data on catching aphids by water traps in the fruit orchards. The information about the biology and ecology of the species is also presented and with the using of yellow water traps,

водных ловушек уточнена северная граница ареала. Она проходит по линии Санкт-Петербург (Гатчинский, Лужский районы) – Ярославль, затем перемещается на восток вдоль северной границы яблоневых садов. В более северных регионах особи данного вида нами не отмечались. Серая яблочная тля встречается в Прибалтике, Белоруссии и европейской части России. Зона вредоносности серой яблонной тли включает южную и восточную части Украины, Молдавию, Северный Кавказ и Закавказье, где периодическое поражение растений данным вредителем составляет 2 балла, в отдельных очагах степень поражения 3 балла. Это зона промышленного садоводства. Серая яблонная тля встречается на Урале, в Западной и Восточной Сибири, но интенсивность размножения вида на этой территории низкая из-за длительного зимнего периода с температурой ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  в сочетании с низкой влажностью. В отдельные годы небольшое количество серой яблонной тли наблюдается в Средней Азии и Казахстане, где летние температуры выше  $30^{\circ}\text{C}$ , при низкой влажности воздуха, оказывают пагубное воздействие на насекомое.

**Ключевые слова:** СЕРАЯ ЯБЛОННАЯ ТЛЯ, ЯБЛОНЯ, ГАЛЛЫ, ЗОНА ВРЕДНОСНОСТИ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ

the Northern border of the district was clarified. It runs along the Saint-Petersburg (Gatchina, Luga regions) – Yaroslavl, then the line goes to East along the Northern border of apple orchards. No insects of this species were found in traps in the North regions. Grey Apple aphids are found in the Baltic area, Belarus, and the European part of Russia. The zone of Grey Apple aphids harmfulness includes the Southern and Eastern parts of Ukraine, Moldova, the North Caucasus and Transcaucasia, where the vermin periodic damage of plants is 2 points, in some foci the damage degree is 3 points. This is an industrial gardening area. The Grey Apple aphid is found in the Urals, in Western and Eastern Siberia, but the reproduction intensity of species in this territory is low due to the long winter period with temperatures below  $-20^{\circ}\text{C}$  and low humidity. In some years, a small number of apple aphid is observed in Central Asia and Kazakhstan, where the summer temperatures above  $30^{\circ}\text{C}$ , with low humidity, have a detrimental influence the population.

**Key words:** GRAY APPLE APHID, APPLE TREE, GALLS, SPREADING, HARMFULNESS AREAL

**Введение.** Серая яблонная тля *Dysaphis devecta* Walk. входит в комплекс галлообразующих видов [1, 2]. Некоторые зарубежные ученые считают, что *Dysaphis devecta* – это группа видов, куда входят непосредственно *Dysaphis devecta* Walk., *Dysaphis anthrisci* C.B., *Dysaphis chaerophylli* Börner [3-5]. Их объединяет внешнее сходство, а также особенности повреждения растения. При их питании листья скручиваются по краям, при этом флоэмный сок они высасывают из мелких жилок; к примеру, такой известный вид, как *Dysaphis plantaginea (mali)* Ferr. вызывает при своей жизнедеятельности продольное скручивание листьев и питается из средней жилки.

Жизненный цикл первого из названных выше видов связан исключительно с яблоней [6,7], в зоне интенсивного возделывания данной культуры вредитель наносит ей заметный вред. Два других вида имеют вторичных хозяев, являются мигрирующими. Из года в год серая яблонная тля, заселяя одни и те же деревья, постепенно расширяет территорию своей жизнедеятельности, осваивая деревья поблизости. Вид встречается обычно очагами.

При питании тля образует галлы, поэтому и называется красногалловой. При этом листья утолщаются, края их грубеют и скручиваются, становятся похожими на бугорчатый галл красного, розового или желтого цвета [8, 9]. При массовом размножении фитофага на плодах также появляются красные пятна, отчего они теряют свой товарный вид. Снижается также прирост побегов яблони на 36-51 % [10].

На протяжении лета происходит нарастание количества галлов, листья желтеют и опадают. Повреждение 60 % листовой поверхности приводит к существенному снижению урожая, уменьшается количество плодов, а также их вес. Кроме того, в поврежденных листьях снижается содержание хлорофилла в 2,5 раза [11]. Однако, как указывает В.Э. Савдарг [12], не все сорта яблони повреждаются в равной мере. Такие сорта как Апорт, Мелба красная, Белый налив, Медуница Исаева, Розовое превосходство и другие повреждаются в меньшей степени. На листьях деревьев этих сортов после питания фитофага встречались чаще некротические пятна и лишь отдельные мелкие галлы. Подобная устойчивость растений связана с генетическими особенностями [13, 14].

Серая яблонная тля достаточно широко распространена на территории России и сопредельных государств, однако картографического описания ее на данной территории, что является важным при прогнозировании численности вредителя, в литературе до сих пор не имелось, что и стало задачей нашей работы. Особенно актуально подобное описание в условиях изменения климата в сторону потепления, в частности, уточнение северной границы ареала. Вид также встречается в Западной Европе, Азии [15].

**Объекты и методы исследования.** Карта распространения и зоны вредоносности серой яблонной тли построена на информации, почерпнутой из научных публикаций ряда авторов, проводивших исследования на территории России, Украины, Молдавии и других, соседних с Россией стран. Использовалась разработанная ранее методика [16] составления таких карт для АгроАтласа (<http://www.agroatlas.ru/>). Каких-либо картографических материалов, характеризующих распространение и зоны вредоносности серой яблонной тли, в публикациях советского периода и в более поздние годы, обнаружить не удалось. Поэтому использовались словесные описания о распространении и вредоносности этого вида в различных регионах России и соседних странах.

Привязка данных к географическим координатам проводилась на основе геоинформационной системы (ГИС), созданной программными средствами MapInfo Professional версия 9.0 (Pitney Bowes Software Inc.). Добавлена информация, полученная в результате собственных наблюдений и полевых исследований по отлову тли водными ловушками. Анализировался материал, выловленный в различных районах Ленинградской области (Гатчинском, Лужском, Тосненском, Кировском и др.), Архангельской области (Холмогоры, Котлас; трехлетние наблюдения), Карелии. Это позволило уточнить северную границу ареала.

Зона средней вредоносности выделялась в соответствии со следующим критерием: там, где периодическое поражение растений 2 балла, в отдельных очагах – 3 балла.

Векторная карта создана в масштабе 1: 20 000 000 (проекция «Равновеликая Альберса для СССР», 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0, 0). Корректировка конфигурации границ ареала и зоны вредоносности тли выполнена по векторной карте распространения яблони А.Ю. Дорониной и др. [17].

**Обсуждение результатов.** Цикл развития данного вида значительно отличается от циклов многих других видов тлей и занимает около 80 дней.

Во-первых, потому что этот вид немигрирующий. Во-вторых, за вегетационный период он дает только 3-5 поколений, оплодотворенные яйца откладываются в середине лета. Зимовка в стадии яйца протекает под чешуйками в трещинах отмершей коры на штамбе, сучьях, на молодых побегах около почек [10, 12, 18]. Отрождение личинок самок-основательниц наблюдается в конце апреля при температуре 4-5 °С и выше, интенсивное же их отрождение – при температуре 10-12 °С [19]. Оно совпадает с распусканием листовых почек у яблони.

Личинки начинают питаться на разворачивающихся листовых почках и по мере разворачивания последних оказываются на нижней стороне листа. Листья сворачиваются и краснеют при этом в течение двух-четырех дней. Личинки первого поколения развиваются 15-20 дней, и партеногенетические самки появляются во второй, третьей декаде мая в зависимости от зоны. С появлением второго поколения начинается быстрое нарастание численности тлей, которые перемещаются на молодые разворачивающиеся листовочки побегов замещения. При этом некоторые личинки продолжают жить вместе с самкой основательницей.

В материнском галле встречаются личинки первого, второго, третьего, четвертого возраста. В отдельных галлах может насчитываться до 300-400 насекомых. Продолжительность развития личинок второго поколения 11-18 дней. В четвертом поколении появляются крылатые самцы и яйцекладущие самки, которые мигрируют из галлов на штамбы в поисках мест для откладки яиц. Предпочитают шероховатую поверхность с трещинами, отмершими чешуйками коры, на гладкой поверхности яйца не откладываются, поскольку почти всегда погибают в зимний период.

Результаты картографического анализа показаны на рисунке. Северная граница ареала проходит по линии Санкт-Петербург, Ярославль, далее она идет на восток по северной границе выращивания яблоневых садов [15, 20, 21]. В Ленинградской области (в Гатчинском и Лужском районах)

крылатые особи периодически наблюдаются в желтых водных ловушках среди посадок семенного и продовольственного картофеля [22], что свидетельствует о присутствии вида на северо-западе Российской Федерации. Севернее особи данного вида нами не отмечались [23].

Серая яблонная тля встречается в Прибалтике, Белоруссии, широко распространена на Европейской части России [24, 25]. Тли этого вида, ведя достаточно скрытый образ жизни (внутри галлов), более устойчивы к пониженной влажности, однако плохо переносят зимние низкие температуры. Оптимальными температурами воздуха для них являются 25-27 °С при влажности 70-80 %.

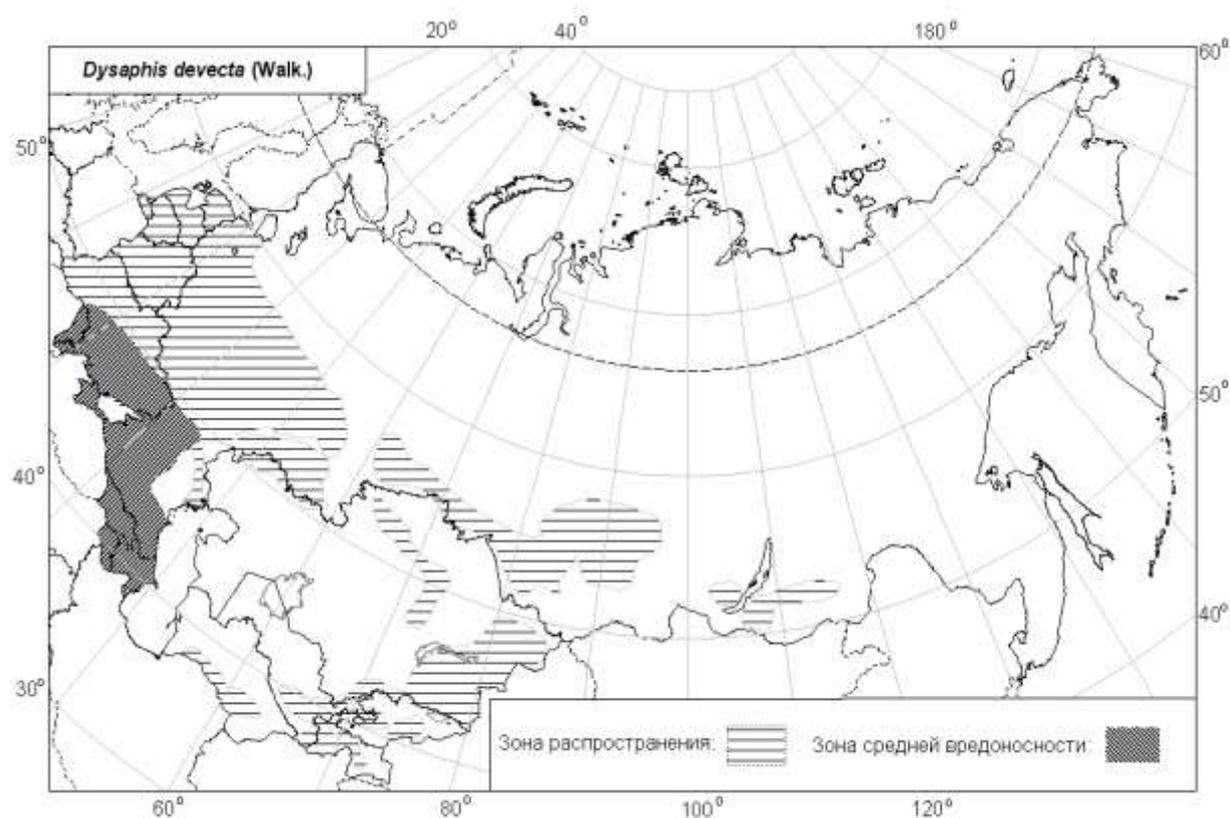


Рис. Ареал и зона вредности серой яблонной тли на территории Российской Федерации и соседних стран

По результатам проведенного анализа, нами впервые посредством ГИС-технологий пространственно выделена зона вредности серой яб-

лонной тли согласно критериям, представленным в литературных источниках в соответствии со степенью повреждения растений [26]. В.И. Танский указывает, что экономический порог вредоносности для серой яблонной тли – 3-5% заселенных соцветий по всей зоне ее вредоносности [27].

М.Х. Ахмедов и А.А. Мухамедиев установили, что порог вредоносности для красногалловых тлей в Средней Азии – 200 особей на 100 побегов (2 особи на один побег) [28]. Зона средней вредоносности включает южную и восточную части Украины, Молдавию, Закавказье, в Российской Федерации – Крым и Северный Кавказ. На этих территориях периодически в благоприятные для развития насекомого годы поврежденность растений составляет 2 балла (повреждено до 30 % листовой поверхности), в отдельных очагах – 3 балла [11, 18, 26]. Это зона промышленного садоводства.

Б.В. Верещагин, В.В. Верещагина выявили, что серая яблонная тля – наиболее распространенный в Молдавии вид среди красногалловых тлей [18]. На южной Украине вредитель в отдельные годы повреждал до 70-100 % листьев яблоневых деревьев [11]. В Дагестане также известны случаи заселения тлей 100 % листьев. Если учесть, что в одном галле может развиваться до 300 особей насекомого, понятно, что вред яблоневым деревьям получается весьма существенный.

Вид встречается в Приуралье, в Западной и Восточной Сибири, однако в большом количестве не размножается из-за длительного зимнего периода с температурами ниже минус 20 °С и невысокой влажности [29]. В Средней Азии и Казахстане летние температуры выше 30°С, при низкой влажности, губительно действуют на популяцию [20].

**Заключение.** Впервые пространственно выделенная зона распространения и вредоносности серой яблонной тли на территории России имеет важное значение как в научном аспекте, так и в экономическом.

## Литература

1. Стекольников А.В., Лобанов А.Л. Комплекс тлей, близких к *Dysaphis devecta* (Walker) (Homoptera, Aphididae). I. Биологическая характеристика форм комплекса // Энтотомол. обозрение. 2002. Т. 81, Вып. 1. С. 16-30.
2. Стекольников А.В., Лобанов А.Л. Комплекс тлей, близких к *Dysaphis devecta* (Walker) (Homoptera, Aphididae). III. Возможные пути формирования комплекса // Энтотомол. обозрение. 2004. Т. 83, Вып. 4. С. 850-866.
3. Forrest J.M.S. The effect of maternal and larval experience on morph determination in *Dysaphis devecta* // Journal of Insect Physiology. 1970. 16(12). P. 2281-2292.
4. Forrest J.M.S. The effect of crowding on morph determination of the aphid *Dysaphis devecta* // Physiological Entomology. 1974. 48(2). P. 171-175.
5. Forrest J.M.S. & Dixon A.F.G. The induction of leaf-roll galls by the apple aphids *Dysaphis devecta* and *D. plantaginea* // Annals of Applied Biology. 1975. 81(3). P. 281-283.
6. Holman J. Host Plant Catalog of Aphids: Palearctic Region. 2009. Berlin: Springer. 1140 pp.
7. Alford D.V. Pests of fruit crops. 2016. CRC press. 462 pp.
8. Forrest J.M.S. The growth of *Aphis fabae* as an indicator of the nutritional advantage of galling to the apple aphid *Dysaphis devecta* // Entomologia Experimentalis et Applicata. 1971. 14(4). P. 477-483.
9. Llewellyn M. & Hargreaves C.E.M. Biology and energetics of the gall inducing aphids *Aphis pomi* and *Dysaphis devecta* // Entomologia Experimentalis et Applicata. 1986. 41(3). P. 273-281.
10. Селиванова Н.А. Экономическое значение серой яблонной тли в условиях Курской области // Научные труды Воронежского сельскохозяйственного института. 1973. 8(1). С. 20-26.
11. Рафальский В.К., Казанюк Г.Т. Тли – вредители яблони на юге Украины // Защита растений. 1972. № 4. С. 43-44.
12. Савдарг В.Э. Красногалловая яблонная тля и борьба с ней // Садоводство. 1974. № 12. С. 12-13.
13. Alston F.H. & Briggs J.B. Resistance genes in apple and biotypes of *Dysaphis devecta* // Annals of Applied Biology. 1977. 87(1). P. 75-81.
14. Урбанович О.Ю., Козловская З.А., Хацкевич А.А., Картель Н.А. Молекулярные методы в селекции яблони на устойчивость к красногалловой яблонной тле // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 5. С. 54-60.
15. Шапошников Г.Х. Отряд Homoptera-равнокрылые. Подотряд Aphidinea – тли. // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т.1. Ленинград: Наука, 1972. С. 183.
16. Саулич М.И. Метод подготовки и векторизации карт ареалов и зон вредоносности сорных растений, фитофагов и возбудителей болезней на основе ГИС-технологий // Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга / под ред. И.Я. Гричанова. Санкт-Петербург: ВИР, 2009. С. 57-68.
17. Доронина А.Ю., Калибернова Н.М., Терехина Н.В. Ареал Яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.) // Агрэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [Электронный ресурс. Интернет-версия 2.0]. 2008. [http://www.agroatlas.ru/content/cultural/Malus\\_domestica\\_K/map/index.html](http://www.agroatlas.ru/content/cultural/Malus_domestica_K/map/index.html) (дата обращения: 20.04.2020).
18. Верещагин Б.В., Верещагина В.В. Тли – вредители плодовых культур в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1977. 25 с.
19. Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. М.: Колос, 1984. 399 с.

20. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. 1973. Киев: Урожай. С. 288-290.
21. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР / В.С. Великань, А.М. Гегечкори, В.Б. Голуб [и др.]. Ленинград: Колос, 1984. 285 с.
22. Шелабина Т.А., Берим М.Н. Мониторинг динамики численности тлей – потенциальных переносчиков вирусов на посадках картофеля на Северо-Западе России // Известия Оренбургского государственного сельскохозяйственного института. 2018. № 5. С. 111-114.
23. Попова Л.А., Шаманин А.А., Корелина В.А., Берим М.Н. Динамика численности тлей – переносчиков вирусов на семенных посадках картофеля в Архангельской области // Вестник Курской государственной аграрной академии. 2018. № 9. С. 69-76.
24. Рупайс А.А. Тли Латвии. Рига: Зинатне, 1989. 177 с.
25. Buga S.V., Stekolshikov A.V. Aphids of the triba Macrosiphum (Insecta: Homoptera: Aphididae) // Zoosystematica Rossica. 2012. 21 (1). № 6. P. 63-96.
26. Драховская М. Прогноз в защите растений. М.: Изд-во с.-х. литературы, 1962. 165 с.
27. Танский В.И. Применение экономических порогов вредоносности главных вредителей основных сельскохозяйственных культур. Методические указания. Ленинград: ВИЗР, 1985. 25 с.
28. Ахмедов М.Х., Мухамедиев А.А. Об экономических порогах вредоносности яблоневых тлей в условиях Ферганы // Узбекский биологический журнал. 1984. № 5. С. 62-65.
29. Ивановская О.И. Тли Западной Сибири. Часть 2. Семейство: *Aphididae*. Новосибирск: Наука, 1976. 325 с.

### References

1. Stekol'shchikov A.V., Lobanov A.L. Kompleks tlej, blizkih k *Dysaphis devectora* (Walker) (*Homoptera*, *Aphididae*). I. Biologicheskaya harakteristika form kompleksa // Entomol. obozrenie. 2002. T. 81, Vyp. 1. S. 16-30.
2. Stekol'shchikov A.V., Lobanov A.L. Kompleks tlej, blizkih k *Dysaphis devectora* (Walker) (*Homoptera*, *Aphididae*). III. Vozmozhnye puti formirovaniya kompleksa // Entomol. obozrenie. 2004. T. 83, Vyp. 4. S. 850-866.
3. Forrest J.M.S. The effect of maternal and larval experience on morph determination in *Dysaphis devectora* // Journal of Insect Physiology. 1970. 16(12). P. 2281-2292.
4. Forrest J.M.S. The effect of crowding on morph determination of the aphid *Dys-aphis devectora* // Physiological Entomology. 1974. 48(2). P. 171-175.
5. Forrest J.M.S. & Dixon A.F.G. The induction of leaf-roll galls by the apple aphids *Dysaphis devectora* and *D. plantaginea* // Annals of Applied Biology. 1975. 81(3). P. 281-283.
6. Holman J. Host Plant Catalog of Aphids: Palearctic Region. 2009. Berlin: Springer. 1140 pp.
7. Alford D.V. Pests of fruit crops. 2016. CRC press. 462 pp.
8. Forrest J.M.S. The growth of *Aphis fabae* as an indicator of the nutritional advantage of galling to the apple aphid *Dysaphis devectora* // Entomologia Experimentalis et Applicata. 1971. 14(4). P. 477-483.
9. Llewellyn M. & Hargreaves C.E.M. Biology and energetics of the gall inducing aphids *Aphis pomi* and *Dysaphis devectora* // Entomologia Experimentalis et Applicata. 1986. 41(3). P. 273-281.

10. Selivanova N.A. Ekonomicheskoe znachenie seroj yablonnoj tli v usloviyah Kurskoj oblasti // Nauchnye trudy Voronezhskogo sel'skohozyajstvennogo instituta. 1973. 8(1). S. 20-26.
11. Rafal'skij V.K., Kazanyuk G.T. Tli – vrediteli yabloni na yuge Ukrainy // Zashchita rastenij. 1972. № 4. S. 43-44.
12. Savzdarg V.E. Krasnogallovaya yablonnaya tlya i bor'ba s nej // Sadovodstvo. 1974. № 12. S. 12-13.
13. Alston F.H. & Briggs J.B. Resistance genes in apple and biotypes of *Dysaphis devecta* // Annals of Applied Biology. 1977. 87(1). P. 75-81.
14. Urbanovich O.Yu., Kozlovskaya Z.A., Hackevich A.A., Kartel' N.A. Molekulyarnye metody v selekcii yabloni na ustojchivost' k krasnogallovoj yablonnoj tle // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2013. № 5. S. 54-60.
15. Shaposhnikov G.H. Otryad Homoptera-ravnokrylye. Podotryad Aphidinea – tli. // Nasekomye i kleshchi – vrediteli sel'skohozyajstvennyh kul'tur. T.1. Leningrad: Nauka, 1972. S. 183.
16. Saulich M.I. Metod podgotovki i vektorizacii kart arealov i zon vredonosnosti sornyh rastenij, fitofagov i vzbuditelej boleznej na osnove GIS-tehnologij // Vysokoproizvoditel'nye i vysokotochnye tekhnologii i metody fitosanitarnogo monitoringa / pod red. I.Ya. Grichanova. Sankt-Peterburg: VIR, 2009. S. 57-68.
17. Doronina A.Yu., Kalibernova N.M., Terekhina N.V. Areal Yabloni domashnej (*Malus domestica* Borkh.) // Agroekologicheskij atlas Rossii i sopredel'nyh stran: ekonomicheski znachimye rasteniya, ih vrediteli, bolezni i sornye rasteniya [Elektronnyj resurs. Internetversiya 2.0]. 2008. [http://www.agroatlas.ru/ru/content/cultural/Malus\\_domestica\\_K/map/index.html](http://www.agroatlas.ru/ru/content/cultural/Malus_domestica_K/map/index.html) (data ob-rashcheniya: 20.04.2020).
18. Vereshchagin B.V., Vereshchagina V.V. Tli – vrediteli plodovyh kul'tur v Moldavii. Kishinev: Shtiinca, 1977. 25 s.
19. Vasil'ev V.P., Livshic I.Z. Vrediteli plodovyh kul'tur. M.: Kolos, 1984. 399 s.
20. Vasil'ev V.P. Vrediteli sel'skohozyajstvennyh kul'tur i lesnyh nasazhdenij. 1973. Kiev: Urozhaj. S. 288-290.
21. Opredelitel' vrednyh i poleznyh nasekomyh i kleshchej plodovyh i yagodnyh kul'tur v SSSR / V.S. Velikan', A.M. Gegechkori, V.B. Golub [i dr.]. Leningrad: Kolos, 1984. 285 s.
22. Shelabina T.A., Berim M.N. Monitoring dinamiki chislennosti tlej – potencial'nyh perenoschikov virusov na posadkah kartofelya na Severo-Zapade Rossii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo sel'skohozyajstvennogo instituta. 2018. № 5. S. 111-114.
23. Popova L.A., Shamanin A.A., Korelina V.A., Berim M.N. Dinamika chislennosti tlej – perenoschikov virusov na semennyh posadkah kartofelya v Arhangel'skoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj agrarnoj akademii. 2018. № 9. S. 69-76.
24. Rupajs A.A. Tli Latvii. Riga: Zinatne, 1989. 177 s.
25. Buga S.V., Stekolshikov A.V. Aphids of the triba Macrosiphum (Insecta: Homoptera: Aphididae) // Zoosystematica Rossica. 2012. 21 (1). № 6. P. 63-96.
26. Drahovskaya M. Prognoz v zashchite rastenij. M.: Izd-vo s.-h. literatury, 1962. 165 s.
27. Tanskij V.I. Primenenie ekonomicheskikh porogov vredonosnosti glavnejshih vreditel'ej osnovnyh sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Metodicheskie ukazaniya. Leningrad: VIZR, 1985. 25 s.
28. Ahmedov M.H., Muhamediev A.A. Ob ekonomicheskikh porogah vredonosnosti yablonevyh tlej v usloviyah Fergany // Uzbekskij biologicheskij zhurnal. 1984. № 5. S. 62-65.
29. Ivanovskaya O.I. Tli Zapadnoj Sibiri. Chast' 2. Semejstvo: Aphididae. Novosibirsk: Nauka, 1976. 325 s.