

УДК 632.751
ГРНТИ 68.37.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14095

Яркулов Ф.Я., д-р биол. наук,
Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, Россия,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

ФАУНА КОРНЕВЫХ ТЛЕЙ, ВРЕДИТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ И КОРМОВОГО ЗАПАСА ДЛЯ ПОЛЕЗНЫХ ЭНТОМОФАГОВ

© Яркулов Ф.Я., 2018

*Корневые тли, повреждающие корневую часть растений - недостаточно изученная группа из всех видов тлей, что обусловлено их скрытым образом жизни на различных глубинах почвенного слоя. Тем не менее вредители широко распространены на корнях культурных, сорных растений, кустарников и полукустарников, на которых вредоносят в период их вегетации. Изменение образа жизни у корневых тлей и способа добывания пищи иногда рассматривается как уход от врагов (паразитических и хищных насекомых) и конкуренции с надземными видами тлей. Большинство видов корневых тлей в республиках Средней Азии и на юге Дальнего Востока – это серьезные вредители на корнях сахарной, столовой свеклы, хлопчатника, картофеля, томатов, зерновых злаков, жимолости и многочисленных видов сорных растений. Корневые тли – это почвообитающие вредители, что затрудняет определение степени их вредоносности и объемы защитных мероприятий. В связи с этим следует уделять особое внимание биологическим особенностям развития корневых тлей и использованию против них полезных энтомофагов-хищников, например мух рода *Thaumatomyia* Zenker (Diptera Chloropidae), которые в личиночной стадии являются активными хищниками корневых тлей в различных глубинах почвенного грунта. При почвенных раскопках в республиках Узбекистана, Киргизии в колониях корневых тлей выявлены пять видов личинок хищных мух: *Thaumatomyia glabra*, *Th.rufa*, *Th.sulcifrons*, *Th. notata*, *Th.hullandika*. Энтомофаги эффективно регулируют нарастающую вредоносность тлей на корнях растений без вмешательства человека. В связи с этим при разработке защитных мероприятий против корневых тлей в культурных биоценозах необходимо учитывать роль комплекса видов полезных насекомых, которые питаются корневыми тлями в различных слоях почвенного грунта и накапливаются в колониях вредителя в большом количестве.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОРНЕВЫЕ ТЛИ, ВРЕДИТЕЛИ РАСТЕНИЙ, ХИЩНЫЕ НАСЕКОМЫЕ.

UDC 632.751

Jarkulov F.Ya., Dr Biol. Sci.
Primorsky Research Institute of Agriculture,
Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Region, Russia,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

FAUNA OF ROOT APHIDS, PESTS AND FEED STOCK FOR THE BENEFICIAL ENTOMOPHAGES

Root aphids that damage the root part of plants are an insufficiently studied group of all types of aphids, due to their hidden way of life at different depths of the soil layer. However, pests are widespread on the roots of the cultivated plants, weeds, shrubs and subshrubs. The pests harm the roots of the plants in the period of their vegetation. Changing the way of life of root aphids and the way of getting food is sometimes regarded as avoidance of enemies (parasitic and predatory insects) and competition with above-ground species of aphids. Most types of root aphids in the republics of Central Asia and in the South of the Far East are serious pests on the roots of sugar, table beet,

*cotton, potatoes, tomatoes, cereals, honeysuckle and numerous species of weeds. Root aphids are ter-
ricolous pests, which makes it difficult to determine the degree of their harmfulness and the volume
of protective measures. In this regard, special attention should be paid to the biological features of
the development of root aphids and use beneficial entomophages-predators against them, such as
flies of the genus *Thaumatomyia* Zenker (Diptera Chloropidae), which in the larval stage are active
predators of root aphids in different depths of soil. During soil excavations in the Republics of Uz-
bekistan, Kyrgyzstan in the colonies of root aphids the researchers identified five species of larvae of
predatory flies: *Thaumatomyia glubra*, *Th.rufa*, *Th.sulcifrons*, *Th. notata*, *Th.hullandika*. Ento-
mophages effectively regulate the increasing harmfulness of aphids on plant roots without human
intervention. In this regard, when developing protective measures against root aphids in cultural bi-
ocenoses, it is necessary to take into account the role of a complex of species of beneficial insects that
feed on root aphids in various layers of soil and accumulate in the pest colonies in large quantities.*

KEY WORDS: ROOT APHIDS, PLANT PESTS, PREDATORY INSECTS

Введение. Корневые тли широко рас-
пространены на корнях культурных и сор-
ных растений, а также кустарников и полу-
кустарников, вредоносятся повсеместно в пе-
риод их вегетации.

Первые сообщения об экологических
особенностях корневых тлей в Средней
Азии относятся к концу XIX в. Исследова-
ния видовых особенностей корневых тлей в
Средней Азии связаны с именами известных
афидологов: А. Холодковского, А.К. Морд-
вилко [14], В.П. Невского [9], М.Н. Нарзику-
лова [5, 6] и др.

Даже в наши дни корневые тли – самая
малоизученная группа насекомых из всех
видов фитофагов.

Вследствие скрытного образа жизни в
различных глубинах почвенного слоя на
корнях повреждаемых растений известно
пять семейств тлей: Pemphigidae, Lachnidae,
Anoeciidae, Aphidiidae и Eriosomatidae.

Переход тлей в поисках пищи на корни
растений носит вторичный характер [14] и
сопровождается появлением ряда приспособ-
лений в морфологическом и экологиче-
ском аспектах, а также изменением поведе-
ния при почвенном образе жизни на корнях
многочисленных видов культурных и сор-
ных растений.

Корневые тли – результат конвергент-
ной эволюции вследствие удаления от дру-
гих групп, вредоносящих на подземной ча-
сти растений.

Морфологические признаки, конвер-
гентно развивающиеся в этих группах, влия-
ют на изменение различных органов: про-
исходит редукция фасеточных глаз, трубоч-
ек и абдоминальная склеротизация, упро-
щается строение усиков, вторичных рина-

рий, уменьшается число сегментов на лап-
ках [15]. Изменение образа жизни корневых
тлей и характера добывания пищи в глубине
почвенного слоя на корнях растений иногда
рассматривается как уход от врагов (парази-
тов и хищников) и от конкуренции с назем-
ными видами своих сородичей [7].

Большинство видов корневых тлей в
республиках Средней Азии – серьезные вре-
дители на корнях культурных растений. В
справочнике «Вредные животные Средней
Азии» в качестве вредителей растений при-
ведены 13 видов корневых тлей [по: 9]. Из
них 11 видов – *Anoecia corni* (Fabricius,
1775), *Byrsocrypta ulmifoliae* (Baker, 1920), *B.
carulesens* (Passerini, 1856), *B. gallarum* (J.F.
Gmelin, 1790 (Aphis)), *B. radicola* (Strand,
1929), *Forda formicaria* (Mordvilko, 1935), *F.
trivialis* (Passerini, 1860), *Geoica anchusae*
(Narzikulov, 1963), *Paracletus cimiciformis
von* (Heyden, 1837), *Rectinasus buxtoni*
(Theobald, 1914), *Pemphigus bursarius*
(Linnaeus, 1758) – являются вредителями на
корнях озимых и яровых злаковых культур.
Два вида – *Rectinasus buxtoni* Theobald,
Smynthuodes betae (Westwood, 1838)
(=*Trifidaphis phaseoli* (Passerini, 1860) – вре-
доносят на тонких корешках хлопчатника,
томата, картофеля, сахарной, столовой, кор-
мовой свёклы, люцерны и многочисленных
видов дикорастущих сорных растений из се-
мейств паслёновых, маревых, зонтичных,
злаковых и др.

Материалы и методы. В республиках
Средней Азии и на юге Дальнего Востока на
корнях растений вредоносятся только аномо-
циклическая форма корневых тлей. В 1950-
х гг. фауна и видовой состав корневых тлей
в среднеазиатских республиках и в Респуб-

лике Казахстан были изучены М.Н. Нарзикуловым и А.А. Каном [6, 1]. Были опубликованы фаунистические списки, видовой состав корневых тлей той или иной формы, указаны плотность и степень вредоносности на корнях культурных и дикорастущих сорных, кустарниковых и полукустарниковых растений.

Фауна корневых тлей в Казахстане была изучена и выявлена [8]. Был определен 51 вид корневых тлей из 24 родов. Из семейств Pemphigidae – 18 видов, Laehnidae – 8 видов, Anoeciidae – 1 вид, Aphidiidae – 24 вида. Из них 11 видов зарегистрированы как вредители на корнях культурных растений и декоративных насаждений.

В Республике Туркмения [11] было зарегистрировано 26 видов корневых тлей из 15 родов. Из них 11 видов вредоносятся на корнях злаковых культур, 8 видов – на корнях растений семейства сложноцветных. На территории Республики Киргизия был выявлен 21 вид корневых тлей, принадлежащих к 12 родам [3]. В Республике Таджикистан видовой состав корневых тлей был изучен довольно детально [5, 6]: было выявлено более 60 видов корневых тлей, 30 видов из которых вредоносятся на корнях культурных растений, в основном на корнях зерновых злаков, хлопчатника, томата, зелёных, зонтичных и плодово-ягодных насаждений. А в Республике Узбекистан были выявлены и определены видовые названия более 50 видов корневых тлей [1, 2, 12], 32 вида из которых также являются вредителями на корнях культурных растений и плодово-ягодных культур.

На юге Дальнего Востока проводится изучение биологических особенностей корневых тлей. На данный момент выявлено 12 видов, которые принадлежат к 4 родам, из них 3 вида на корнях зерновых злаков, 2 вида на корнях жимолости, смородины, 2 вида на корнях бобовых культур и 5 видов на корнях сорных растений семейства сложноцветных.

В богарной зоне Республики Узбекистан при почвенных раскопках на корнях культурных и дикорастущих растений выявлено 22 вида корневых тлей [12].

Корневые тли вредоносятся на корнях растений в глубине почвенного слоя, что затрудняет определение степени их вредоносности и объёма защитных мероприятий. В

связи с этим особое внимание следует уделить изучению биоэкологических особенностей корневых тлей и использованию против них полезных энтомофагов-хищников. Например, таких насекомых, как мухи из родов *Thaumatomyia*, *Diptera*, *Chloropidae*, которые в личиночной стадии являются перспективными хищниками корневых тлей в различных слоях почвенного грунта. При почвенных раскопках в колониях корневых тлей выявлены личинки хищных мух (*Th. sulcifrons* Beck. и *Th. notata* Mg.) и златоглазки обыкновенной (*Chrysopa carnea* Steph., *Chrysopa* sp.), а также личинки взрослых жуков и тлёвых коровок (*Coccinella septempunctata* L.), изменчивая коровка (*Adonia variegata* Dz.).

Также при почвенных раскопках в верхних слоях почвенного грунта в колониях корневых тлей находили взрослых жуков и личинок хищной жужелицы. Среди хищных насекомых по численности преобладали имаго и личинки жужелицы на глубине почвенного слоя от 5 до 15 см, а их численность достигала 62–108 экз./м².

В середине июля на корнях томата в богарной зоне Республики Узбекистан и на корнях тополя зафиксировали орешковидно-галловую тополевою тлю (*Pemphigus lichtensteini* Tullgren, 1909). Тело этого вида полшаровидное, вздутое, буровато-зеленое, покрыто белым восковым налётом. Глубина проникновения в почвенный слой – от 30 до 42 см. В августе в колониях этого вида тли находили личинки хищных мух (*Th. sulcifrons* и *Th. notata*), при анализе почвенного слоя установили численность личинок хищных мух – 558–622 экз./м².

Исследовательские работы также проводили в южной, центральной и северной частях Республики Киргизия. При проведении почвенных раскопок на корнях многочисленных культурных и дикорастущих сорных растений обнаружили и установили более 30 видов корневых тлей, из них примерно 85% вредоносятся на корнях в культурных биоценозах. Сначала на корнях моркови зафиксировали два вида корневых тлей – боярышниковую, видовое название не установлено, и *Dysaphis* sp. Боярышниковая тля проникала в почвенный слой на глубину до 15 см, а *Dysaphis* sp. – до 20 см. В колонии тлей в боковых корешках насчитывалось до 15–22 особей, плотность боярышниковой тли – 550–700 особей на 1 м². В колониях

этих видов на корнях моркови отмечали имаго и личинки семиточечной коровки, личинки сирфиды (*Eupeodes corollae*, *Paragus* sp.), личинки златоглазки (*Chrysopa cornea*, *Chrysopa* sp.).

В Республике Киргизия на полях Соколовской опытно-селекционной станции по разведению сахарной свёклы на корнях столовой свёклы были зафиксированы корневая свекловичная и корневая хлопковая тли – *Pemphigus fuscicornis* Koch. и *Smynthuroides betae* Westw. Эти же виды тлей вредоносили на корнях картофеля. Глубина проникновения достигала 20–25 см, в отдельных местах – 40–50 см. В колониях корневых тлей встречались четыре вида личинок хищных мух: *Thaumatomyia glabra*, *Th. rufa*, *Th. sulcifrons*, *Th. notata*; наиболее эффективными были личинки *Th. glabra* и *Th. sulcifrons*. Их численность в колониях тлей достигала 1 786–1 847 экземпляров в пяти почвенных пробах. В колониях корневых тлей вместе с личинками *Thaumatomyia* выявлялись и личинки хищных мух *Phora holosericea* Sehnitz. В большинстве почвенных раскопок насчитывалось 87–105 экземпляров личинок *Ph. holosericea*, по эффективности личинки этого вида не уступают личинкам *Thaumatomyia*.

Кроме личинок хищных мух, в колониях корневой свекловичной тли встречались другие виды личинок хищных насекомых, например *Eupeodes corollae*, *Eumerus* sp. Личинки этих видов в основном были выявлены при осенних почвенных раскопках. Количество личинок *Eupeodes corollae* в колониях тлей достигало 84–112 экз./м². А личинки жука-щелкуна (*Aloloedes rossii* Cerm.) в колониях корневых тлей развивались в течение всего вегетационного периода культуры и проникали в колонии тлей по всей глубине проникновения корневых тлей по корням растений. Их численность в большинстве почвенных проб составляла от 70 до 122 экз./м². Одновременно с другими видами хищников на корнях столовой, кормовой свёклы и картофеля корневыми тлями питались личинки златоглазки обыкновенной (*Chrysopa dubitans* Mclach. и *Chrysopa* sp.). Эти хищники проникали в почвенный слой на 1–5 см, то есть в прикорневую часть растений. Имаго и личинки тлёвых коровок *Propylaea-14 punctata*, *Synharmonia conyolatu* и *Anisosticta novemdecimpunctata* про-

никали в почвенный слой на 1–8 см. Взрослые жуки и их личинки, выискивая своих жертв, проникали по трещинам в почве и уничтожали корневых тлей в прикорневой части растений. Видовое название тлёвых коровок определил в Зоологическом институте РАН В.П. Семянов.

Взрослые жуки жужелицы и их личинки – наиболее активные хищники в поисках пищи. Хищники проникают в почвенный слой на глубину до 20 см. Жужелицы предпочитают сухие почвы с богатыми органическими удобрениями. Численность хищников достигала 46 экз./м². В колониях корневых тлей отмечали следующие виды: *Agonum dorsal* Pont., *Amara apricaria* Pk., *A. (cello) tescicola*, *Bembidion quadrimaculatum* L., *Harpalus distinguendus* и *Ophonus (Pseudoponus riefipes)*. Видовое название жужелицы было определено в Зоологическом институте РАН О.А. Крыжановским. При разработке защитных мероприятий от корневых тлей в культурных биоценозах необходимо учитывать особую роль комплекса видов полезных энтомофагов, которые питаются корневыми тлями в различных слоях почвенного грунта и способны накапливаться в почвенных слоях в большом количестве. Происходит это в основном в прикорневой части растений, повреждаемых корневыми тлями. Энтомофаги эффективно регулируют нарастающую численность вредителя в глубине почвенного слоя без вмешательства извне.

Результаты и обсуждение. Ниже приводится видовое название корневых тлей, выявленных при почвенных раскопках на корневой части культурных, сорных растений, кустарников и полукустарников в республиках Узбекистан, Киргизия, а также в некоторых районах Республики Таджикистан и на юге Дальнего Востока.

РОД *PEMPHIGUS* HARTIG, 1839

1. *Pemphigus fuscicornis* (Koch, 1857) – свекловичная корневая тля. Выявлена в богарной зоне Республики Узбекистан на корнях дикорастущих сорных растений из семейства сложноцветных (*Sonchus aspec*, *S. arvensis*, *Sonchus* sp. и *Euphorbia* sp.). Хотя на юге Республики Узбекистан сахарная свёкла не возделывается, корневая свекловичная тля вредоносна, повреждая растения из семейства маревых. Вид был выявлен в

окрестностях г. Андижан (Андижанская область), в Самаркандской, Бухарской областях (Республика Узбекистан) на корнях растений в более влажных местах.

В Республике Киргизия корневая свекловичная тля вредоносна на корнях сахарной, столовой, кормовой свёклы, картофеля и огородного шпината, а из дикорастущих растений – на корнях мари белой, лебеды, растениях семейства сложноцветных (*Sonchus*, *Euphorbia* sp.). Корневая свекловичная тля проникает в прикорневую часть кустарниковых деревьев на глубину до 90 см.

2. *P. bursarius* (Linnaeus, 1758) – **грушевидно-галловая тополевая тля**. Весной вредоносна внутри галлов на листьях чёрного тополя, а в середине июля галлы раскрываются, крылатые основательницы разлетаются в основном по травянистым растениям и незаметно переходят к подземному образу жизни. В Республике Узбекистан была выявлена на корнях сыти круглой, а в Республике Киргизия – на корнях кузинии мелкоплодной (*Sirsium* sp. *Onopordon olgae*) и других сложноцветных растений. В Республике Киргизия переходит на корни растений в конце июля. Данные получены в результате личных наблюдений Ф.Я. Яркулова [12].

3. *P. lichtensteini* (Tullgren, 1909) – **орешковидно-галловая тля**. В марте–мае вредоносна и развивается внутри галлов на тополе. В начале летнего периода появляются крылатые расселительницы и разлетаются по травостоям.

В богарной зоне Республики Узбекистан этот вид был зафиксирован на корнях томатов, а также *Erigeron canadensis*, *Vicia sativa*, *Vicia hironica*, а в Республике Киргизия – на корнях сложноцветных (*Sonchus arvensis*, *Euphorbia* sp.). Тело корневых форм тли покрыто густым пушистым белым налётом. Вредитель предпочитает влажные почвы и хорошо проникает на глубину корневой части повреждаемых растений.

4. *P. formicarius* (Walsh, 1863). В Республике Киргизия тля была обнаружена на корнях ивы (возраст дерева до 40 лет) на глубине почвы 1,3 м. Тля довольно крупная, грязно-серого цвета, тело покрыто густым белым пухом-налётом.

5. *P. vesicarius* (Passerini, 1861). Выявлена в горах южной части Республики Кир-

гизия на корнях *Cohorium intybus*, *Vicia angustifolia*. Вредоносность и образ жизни этого вида не установлены.

6. *Pemphigus* sp. В южной части Республики Киргизия на Чаткальском хребте была зафиксирована на корнях осоковых, подорожника, *Sysymbrium loeselii* L. Основное количество тли повреждало корни растений на глубине 8–20 см. Этот вид одновременно развивался во влажных и сухих почвах.

7. *Pemphigus* sp. Размножается также на корнях *Vicia angustifolia* под камнями в окрестностях г. Пржевальск (Республика Киргизия) на высоте 2 500–3 000 м над у. м. Тля довольно мелкая, размножается большими колониями на тонких корешках растений. В колониях тлей постоянно присутствуют муравьи, видимо, они защищают тлю от паразитов и хищников.

ПОД TETRANEURA AGASSIZ, 1846–1847

8. *Tetraneura ulmi* (Linnaeus, 1758). Вредоносна на корнях различных сортов озимой пшеницы, свинороя пальчатого, ячменя, сорго алеппского, джонсоновой травы на глубине 10–25 см. В колонии тлей в прикорневой части повреждаемых растений поселяются муравьи, которые активно защищают её от внешних врагов – паразитов и хищников. Этот вид приспособлен к различным условиям. При почвенных раскопках тля была выявлена во всех районах республик Узбекистан и Киргизия.

9. *T. africana* (van der Goot, 1912). В богарной зоне Республики Узбекистан и в Республике Киргизия вредоносна и размножается в основном в прикорневой части пшеницы, ячменя двурядного, свинороя пальчатого, ежи сборной и других злаков. Численность на одном корешке растения превышала 3 000 особей. Колонии тлей защищаются муравьями.

10. *T. coerulea* (Passerini, 1856). В Республике Узбекистан большими колониями обитает на кормовой части курмака, свинороя, камыша, гумая в более влажных местах на корнях повреждаемых растений. Основное количество тлей обитает на глубине почвенного слоя 10–15 см. В Республике Киргизия этот вид тли вредоносна на корнях озимого ячменя двурядного, свинороя и других злаков. В окрестностях г. Пржевальск (Республика Киргизия) *T. coerulea* обнаружили на корнях свинороя под камнями на высоте 1 500–1 700 м над

у. м. В течение весеннего времени в основном вредоносит в прикорневой части растений. Колонии тли постоянно защищаются муравьями от возможных нападений паразитов и хищников.

11. *Tetraneura hissute anolocyclica*=*heterohirsuta* (Carver, 1961). При почвенных раскопках была выявлена на корнях кукурузы, озимого и ярового ячменя, сорго аллепского, джонсоновой травы и др. Этот вид был обнаружен только в Республике Киргизия.

ПОД FORDA VAN HEYDEN, 1837

12. *Forda trivialis* (Passerini, 1860) (Tuschea) – мятликовая корневая тля. В богарных районах Республики Узбекистан вредоносит на корнях злаковых культур, а в Республике Киргизия – на корнях зерновых злаков (пшеница, ячмень и дикорастущие злаки, просо и курмак). Первичные кормовые растения у этого вида тли отсутствуют. В степном районе Кашкадарьинской области (Республика Узбекистан) после уборки зерновых злаков при почвенных раскопках тля была обнаружена на глубине 12–20 см в диапаузирующем состоянии без кормовых растений.

13. *F. formicaria intermixta* (Börner, 1952). Вредоносит на корнях озимого ячменя, озимой пшеницы, кукурузы и кормовых злаков небольшими колониями на глубине 15–22 см. Тело покрыто белым пушистым налётом. Основное количество обитает на корнях злаковых на глубине 20–25 см в республиках Узбекистан и Киргизия.

14. *F. wilsoni* (Mordvilko, 1935). Вредоносит на корнях кукурузы, двурядного ячменя и дикорастущих кормовых злаков в более влажных местах. Поздней осенью тля небольшими колониями была зафиксирована на корнях поздней кукурузы в Иссык-Кульской области на берегах озера Иссык-Куль (Республика Киргизия) на глубине почвенного слоя 22–30 см.

15. *F. marginata* (Koch, 1857). Была обнаружена на корнях камыша, сыти круглой, двурядного ячменя в южных районах Республики Узбекистан на глубине 6–20 см. Колонии тлей от хищников защищаются муравьями. В июле–августе с корней перечисленных растений с глубины почвы переселяются на другие кормовые растения, названия которых не установлены.

16. *F. hirsuta* (Mordvilko, 1928) (*Anolocyclica*). Обнаружена на корнях *Avena*

sp. и *Poa bulbosa*. Вредоносит и размножается большими колониями в более влажных местах в горных районах южной части Республики Киргизия, в окрестностях г. Ананьев на корнях озимого ячменя.

ПОД TRAMA VON HEYDEN, 1837

17. *Trama troglodytes* (von Heyden, 1837) (Espece-Ture). Вредоносит и размножается на корнях подорожника ланцетовидного, одуванчика обыкновенного, кок-сагызе, сыти круглой и др. В окрестностях г. Пржевальск (Республика Киргизия) в горах корневая тля размножается под камнями на мелких корешках злаков, мяты. В основном этот вид не создает больших колоний, встречаются единичные особи.

18. *T. narzikulovi* (Kan, 1962a) (Protama). В богарной зоне Республики Узбекистан размножается небольшими колониями на корнях сложноцветных (*Sonchus* sp., *S. asper*), подорожника, шпината. В Республике Киргизия этот вид вредоносит на корнях одуванчика обыкновенного, щавеля конского. Тело тли покрыто белым пушистым налётом. Обитает в более влажных местах; колонии защищаются от хищников муравьями.

19. *T. pamirica* (Narzikulov, 1963) (Protama). Была выявлена на корнях *Rumex* sp., подорожника обыкновенного, мяты. В горах Терской-Алатау на мелких корешках растений образуются большие колонии тлей под камнями во влажных местах.

ПОД KALTENBACHIELLA SCHOUTENDEN, 1906

20. *Kaltenbachiella pallid* (Haliday, 1838). Размножается на корнях диких злаков, мяты, подорожника ланцетовидного в долине Зарафшана в Ферганской области Республики Узбекистан. Вредоносит небольшими колониями и встречается до глубокой осени. В Республике Киргизия этот вид был выявлен на корнях щавеля конского, осоки, *Mentha asiatica*, *Mentha* sp. Тело покрыто белым налетом. Мелкая, розовая. Размножается в основном в более влажных местах.

ПОД SMYNTHURODES WESTWOOD, 1849

21. *Smynthurodes betae* (Westwood, 1849) корневая хлопковая тля. Была выявлена на молодых всходах хлопчатника в Республике Узбекистан. Этот вид также был выявлен на корнях сахарной, столовой, кормовой свёклы, картофеля, кукурузы и на

корнях многих видов растений из семейства сложноцветных, зонтичных, паслёновых, мальвовых, бобовых и др. Вредоносит на корнях *Vicia sativa*, *Euphorbia* sp. и многих других растений из семейств крестоцветных и губоцветных. Размножается и вредоносит большими колониями. Была обнаружена на корнях *Sirsium* sp. в предгорьях Республики Киргизия.

ПОД *RECTINASUS* THEOBALD, 1914

22. *Rectinasus buxtoni* (Theobald, 1914).

Вредоносит на корнях двурядного ячменя, разных видов полыни, свинороя. Колонии многочисленны, крупные. Довольно хорошо размножается на корнях растений в среднеувлажнённых почвах. При почвенных раскопках определено основное количество вредителя. Размножается и вредоносит на глубине 10–15 см. Была выявлена в республиках Узбекистан и Киргизия.

ПОД *HEMITRAMA* MORDVILKO, 1921

23. *Hemitrama bykovi uzbekistanica* (Kan, 1970). При почвенных раскопках была обнаружена на корнях озимой пшеницы, озимого ячменя на богарных посевах. Также выявлялась на корневой части гумая, курмака и камыша в июне–июле в предгорном Камашинском районе Республики Узбекистан. Тело голое, крупное, розового цвета. Колонии тлей защищаются муравьями.

ПОД *BRACHYCAUDUS* VAN DER GOOT, 1913

24. *Brachycaudus bartsiae* (Walker, 1849). Выявлена в прикорневой части ферулы мускусной (*Ferulpa joeschkerna* Vofke.) на глубине от 5 до 10 см. Обнаружена в Самаркандской области (Республика Узбекистан) в конце мая в горах Аманкутана на высоте 1 000–1 200 м над ур. м. Колонии тлей защищаются муравьями.

25. *B. helichrysi* (Kaltenbach, 1843) (Aphis) (Espece-Ture). Была выявлена на корнях *Sirsium* sp., кузинии мелкоплодной, кузинии расщеплённокрылой в северной части Республики Киргизия. Вредоносит большими колониями. При почвенных раскопках установлено, что проникает на глубину корневой части растений 20–28 см, повреждает основной корень. Крупная, грязновато-серого цвета; колонии тлей защищаются муравьями.

26. *B. marutae* (Oestlund, 1886). Была обнаружена на корнях *Malvae silvestris* в ущельях Чанок-Сай и Подшо-Ата в южной

части Республики Киргизия. В основном вредоносит и размножается на корнях растений в более влажных местах. Корни растений, заражённые этим видом корневой тли, покрыты белым пушистым налётом. Проникает на глубину почвенного слоя до 32 см.

27. *B. abrotaniella* (Theobald, 1919) (Anurahis). Была обнаружена на корнях полыни эстрагонной, полыни чёрной, козлобородника головчатого в северной части Республики Киргизия. Размножается на корнях кормовых растений, в более сухих местах – большими колониями, а также на главных корнях растений. Проникает по длине корня кормовых растений на глубину от 30 до 40 см. Тело белое, без налёта.

28. *B. shaposhnikovi* (Narzikulov, 1949). Вредоносит и размножается на корнях полыни северка, кок-сагызе и других сложноцветных в предгорьях Республики Киргизия. Размножается большими колониями на главных корневых частях растений. Мелкая, оранжевого цвета. Колонии тлей защищаются от хищников муравьями.

29. *B. divaricatellus* (Shaposhnikov, 1956). Размножается и вредоносит на корнях полыни горькой и др. Выявлена в Республике Киргизия. Размножается на корнях растений большими колониями на возвышенных местах, проникает по основным корневым частям растений до глубины почвенного слоя 40 см.

30. *B. tamaricivorus* (Narzikulov, 1954). Вредоносит и размножается на корнях полыни однолетней, полыни белой. Размножается, проникая в корневую часть растений в более увлажнённых местах. Тело покрыто коротким белым налётом. Все виды корневой тли, относящиеся к этому роду, были выявлены только в северной части Республики Киргизия.

ПОД *ANOECIA* KOCH, 1857

31. *Anoecia corni* (Fabricius, 1775) (Aphis) (Espece-Ture). Вредоносит и размножается небольшими колониями на корнях озимой, яровой пшеницы, ячменя, мятлики и гумая. Этот вид корневой тли крупный. Бескрылые самки размножаются в средней корневой части растений группами, то есть небольшими колониями по 6–14 особей. В республиках Узбекистан и Киргизия была выявлена на перечисленных культурах. А в Республике Киргизия была обнаружена в более увлажнённых местах большими колониями.

32. *A. mirae* (Narzikulov, 1968). Вредоносит и размножается на корнях яровых зерновых злаковых в основном на глубине 12–22 см почвенного слоя. В богарной зоне Республики Узбекистан корневая гля предпочитает более глубокий слой почвы, где достаточно влаги.

ПОД GEOICA HART, 1894 (Espece-
Type: squamosa)

33. *Geoica utricularia* (Passerini, 1856) Remphigus. Колонии были обнаружены при почвенных раскопках на корнях озимого ячменя и кормовых сорных злаковых трав. Крупная. Вредоносит большими колониями в прикорневой части злаковых в среднеувлажнённых местах в северной части Республики Киргизия.

ПОД PARACLETUS VON HEYDEN, 1837

34. *Paracletus portschinskyi* (Mordvilko, 1921). При почвенных раскопках обнаружена на корнях озимого ячменя, *Sinaphis arvensis*, гумая в Республике Киргизия в более увлажнённых местах.

ПОД CRYPTAPHIS HILLE RIS LAMBERS, 1947

35. *Cryptaphis menthae* (Takahashi, 1961). Обнаружена на корнях *Xanthium strumarina* и *Artemisia vulgaris* в Республике Киргизия. Вредоносит на главных корнях растений в сухих почвах. Колонии тлей защищаются муравьями.

ПОД SHAPOSHNIKOVIELLA MAMONTOVA-SOLUKHA, 1963

36. *Shaposhnikovielia paradoxa* (Mamontova-Solukha, 1963). Обнаружена на корнях *Sysum* sp., *Echinochloe crusgallii*, развивается в более увлажнённых местах по краям натуральных и искусственных арыков в северном районе Республики Киргизия.

ПОД PROTRAMA BAKER, 1920

37. *Protrama luppovae* (Narzikulov, 1963). Обнаружена при почвенных раскопках на мелких корешках злаков под камнями в горах на высоте 3 500 м над ур. м в окрестностях г. Пржевальск (Республика Киргизия). Тело бледно-розовое, покрыто коротким белым налётом. Развивается и вредоносит в увлажнённой почве.

ПОД DYSAPHIS BÖRNER, 1931

38. *Dysaphis cousiniae* (Narzikulov, 1967). Обнаружена на корнях *Artemisia rauciflora*, полыни в северной части Республики Киргизия, также размножается на кор-

нях *Gladiolus sigetum*, *Roripa* sp. в горах Терской-Алатау на высоте 1 200–1 800 м над ур. м под камнями. Вредоносит на корнях растений в увлажнённой почве.

39. *D. pulverina* (Nevsky, 1929) Dentatus. Обнаружена на корнях подорожника лапустовидного, подорожника большого в богарной зоне Республики Узбекистан. Мелкая, тело покрыто сплошным налётом. Размножается небольшими колониями на мелких боковых корешках растений.

40. *D. radicola* (Mordvilko, 1897). Размножается и вредоносит на корнях одуванчика обыкновенного, сыти круглой, осоки, *Rumex* sp. Мелкая, тело покрыто белым налётом. Обнаружена в горах (Республика Киргизия, окрестности г. Пржевальск) на корнях *Rumex* sp. на высоте 1 700–2 000 м над ур. м. В богарной зоне Республики Узбекистан также выявлена на корне одуванчика обыкновенного, осоки в увлажнённых местах.

41. *D. microsiphon* (Nevsky, 1929) (Dentatus). Обнаружена на корнях *Mentha asiatica*, *Mentha* sp., *Sirsium* sp., *Sinaphis arvensis*. Размножается большими колониями. Мелкая. Колонии защищаются муравьями. В республиках Узбекистан и Киргизия развивается в более сухих почвах.

42. *D. emicis* (Mimeur, 1935) (Anuraphis). Обнаружена и вредоносит на корнях *Mentha* sp., *Rumex* sp., *Vicia hyranica*, мальвы (просвирник), щавеля курчавого. В республиках Узбекистан и Киргизия развивается в более сухих почвах.

43. *D. tulipae* (Boyer de Fonscolombe, 1841). Обнаружена на корнях тюльпанов в ущелье Чапаг-Сай в более сухих местах в Республике Киргизия. Крупная, размножается и вредоносит небольшими колониями. Колонии защищаются муравьями.

44. *D. crataegi* (Kaltenbach, 1843). Обнаружена на корнях моркови, щавеля огородного, мальвы (просвирник) и на многих других зонтичных растениях. Вредоносит на корнях растений в основном в верхних слоях почвы на глубине 4–12 см. Размножается большими колониями. Колонии защищаются муравьями. Географическое распространение зафиксировано в республиках Узбекистан, Киргизия и Таджикистан.

45. *D. mordvilkoii* (Shaposhnikov, 1986). Вредоносит на корнях моркови, *Artemisia absintium* в более увлажнённых местах. Размножается и вредоносит небольшими колониями, проникающими на глубину корней

моркови и зонтичных растений. Зафиксирована только в Республике Киргизия.

РОД *PROCIPHILUS* KOCH, 1857

46. *Prociphilus alatavicus* (Juchnevitch, 1970) syn. de Umarovi. Обнаружена в окрестностях г. Пржевальск (Республика Киргизия) на мелких и тонких корешках дикорастущих злаков, осоки под камнями в горах на высоте 3 500 м над ур. м. Приспособлена к более увлажнённым местам. В колонии тлей присутствуют хищные насекомые, в основном личинки двукрылых и имаго, а также личинки жужелицы.

По спискам и видовым названиям, а также по году описания основных видов корневых тлей составлена таблица 1. В колониях корневых тлей выявленные хищные насекомые из отрядов *Diptera* – двукрылые мухи, *Neuroptera* – златоглазки, *Coleoptera* – жуки также представлены в табл. 1.

Видовые названия корневых тлей, выявленных на корнях культурных и дикорастущих сорных растений на юге Дальнего Востока в период с 2014 по 2017 г., занесены отдельно в списки и представлены в табл. 2. В этой же таблице отмечены хищные насекомые, которые питаются корневыми тлями.

Фауна корневых тлей, вредоносящих на корнях культурных и дикорастущих сорных растений на Дальнем Востоке, недостаточно изучена. Краткие сведения по этой теме имеются в работах А.К. Мордвилко [4], Г.К. Шапошникова [16], Н. Ф. Пашенко [10, 15].

Тли вредоносят не только на наземных вегетирующих органах растений, но и в корневой части культуры. Биологические особенности корневых тлей обусловлены их скрытым образом жизни в глубине почвенного слоя, то есть на корнях повреждаемых растений. Переход тлей на корневую часть растений сопровождается рядом морфологических и поведенческих приспособлений в условиях почвенного образа жизни.

На юге Дальнего Востока нами были начаты исследовательские работы по изучению экологической особенности корневых тлей, были использованы материалы и ме-

тоды исследований в среднеазиатских республиках (12). Проводили учёт численности на глубине проникновения в почвенный грунт корневых тлей и их энтомофагов – хищников.

Переход тлей в корневую часть растений – возможная защитная реакция от неблагоприятных природных явлений и уход от преследования паразитическими хищными насекомыми. Это стало впоследствии фактором формообразования.

Исследовательские работы проводили в Уссурийском районе, на опытных полях Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ПримНИ-ИСХ); в пригороде Владивостока, на полях опытной станции ВИР им. Н.И. Вавилова и на дачных участках Надеждинского района. При почвенных раскопках на озимом ячмене, пшенице, щавеле огородном, жимолости, клевере и на дикорастущих сорных растениях – одуванчике, подорожнике зафиксировали более 12 видов корневых тлей, среди которых *Tetraneurella nigriabdominalis* (Sasaki, 1899), *Brahyaudus helichrysi* (Kaltenbach, 1843) *Aphis* Espece-Type, *Dysaphis emecis* (Mimeur, 1935) (*Anuraphis*), *Sappaphis piri* (Motsumura, 1918), *Sapp. Artemizus* (Shiji, 1924) (*Anuraphis*) выявлены с корневой части полыни и конского щавеля.

На полях опытной станции ВИР на корнях кормовых злаковых трав и озимого посева пшеницы зафиксировали *Sitobion alopecuri* (Takahashi, 1921) (*Makrosiphum*) – злаковую корневую тлю, *Dysaphis mordvilko* (Shaposhnikov, 1986), *Sitobion berchemioe* (Takahashi, 1938) (*Makrosiphum*). На дачных участках Надеждинского района зафиксировали на корнях жимолости *Pemphigus formicarius* (Walsh, 1963), а на корнях декоративного щавеля – *Pemphigus* spp.

Биологические особенности корневых тлей на юге Дальнего Востока требуют дополнительного изучения. Зафиксированные на юге Дальнего Востока корневые тли и год описания видов указаны в табл. 2, выявленные энтомофаги – хищные насекомые в колониях корневых тлей – также включены в табл. 2.

Таблица 1

Видовые названия корневых тлей и их энтомофаги, выявленные при почвенных раскопках на корневой части культурных, сорных растений, кустарников и полукустарников в республиках Узбекистан и Киргизия в 1969–1972 гг.

Виды корневых тлей	Год описания	Diptera			Neuroptera	Coleoptera				
		Thaumatomyia 5 видов	Phoridae 2 вида	Syrphidae 3 вида	Chrysopa 3 вида	Coccinellidae 4 вида		Carabidae 6 видов		Elateridae 1 вид
						Имаго	Личинки	Имаго	Личинки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Pemphigus fuscicornis</i> Koch	1857	4	1	3	3	4	2	4	2	1
<i>P. bursarius</i> Linnaeus	1758	5	2	3	1	2	3	3	1	1
<i>P. lichtensteini</i> Tullgren	1909	4	1	3	2	1	3	4	2	1
<i>P. formicarius</i> Walsh	1863	4	1	–	–	2	–	2	–	–
<i>P. vesicarius</i> Passerini	1861	4	1	–	–	3	–	1	–	–
<i>Pemphigus</i> sp.	–	4	–	1	–	1	2	–	–	–
<i>Pemphigus</i> sp.	–	4	2	1	2	3	1	1	–	–
<i>Tetraneura ulmi</i> Linnaeus	1758	4	–	2	1	–	–	2	–	1
<i>T. africana</i> van der Goot	1912	3	–	2	1	1	–	–	1	–
<i>T. coerulescens</i> Passerini	1856	–	–	1	1	2	1	–	1	–
<i>T. hirsuta anolocyclica</i> = <i>heterohirsuta</i> Carver	1961	5	2	1	1	–	2	2	3	1
<i>Forda trivialis</i> Passerini	1860	5	2	2	2	–	1	2	3	–
<i>F. formicaria intermixta</i> Börner	1952	5	2	1	–	2	2	4	–	–
<i>F. wilsoni</i> Mordvilko	1935	2	–	1	1	4	1	3	2	1
<i>F. marginata</i> Koch	1857	5	1	1	1	1	2	–	2	1
<i>F. hirsuta</i> Mordvilko	1928	4	1	2	–	2	3	2	1	–
<i>Trama troglodytes</i> von Heyden	1837	5	2	2	1	1	2	4	2	1
<i>T. narzikulovi</i> Kan	1962a	4	–	2	1	1	1	–	–	–
<i>T. pamirica</i> Narzikulov	1963	4	2	–	1	2	1	–	2	1
<i>Kaltenbachella pallida</i> Haliday	1838	4	1	1	2	3	4	2	1	–
<i>Smynthuroides betae</i> Westwood	1849	4	1	3	3	1	2	4	2	1
<i>Rectinasus buxtoni</i> Theobald	1914	2	–	1	1	2	1	2	2	–

Продолжение табл.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Hemitrama bykovi</i> Uzbekistanica Kan	1970	3	–	2	1	1	–	–	–	–
<i>Brachycaudus bartisiae</i> Walker	1849	2	–	1	1	2	1	3	1	1
<i>B. helichrysi</i> Kaltenbach	1843	2	1	–	1	–	–	2	3	–
<i>B. marutae</i> Oestlund	1886	2	2	–	1	1	2	2	1	1
<i>B. abrotaniella</i> Theobald	1919	1	1	1	2	–	–	1	2	–
<i>B. shaposhnikovi</i> Narzikulov	1949	4	1	–	–	2	1	2	1	–
<i>B. divaricatellus</i> Shaposhnikov	1956	2	2	1	2	–	–	1	–	–
<i>B. tamaricivorus</i> Narzikulov	1954	2	1	–	–	1	2	–	–	–
<i>Anoecia corni</i> Fabricius	1775	3	1	1	1	1	–	1	3	1
<i>A. mirae</i> Narzikulov	1968	4	1	–	–	2	2	3	1	–
<i>Geoica utricularia</i> Passerini	1856	2	–	2	2	–	–	3	2	1
<i>Paraclonus portschinskyi</i> Mordvilko	1921	2	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cryptaphis menthae</i> Takanashi	1961	2	–	3	2	3	3	2	2	1
<i>Shaposhnikoviella paradoxa</i> Mamontova=Solukha	1963	3	1	2	1	2	3	2	1	1
<i>Protrama lupповae</i> Narzikulov	1963	3	1	1	–	2	1	1	–	–
<i>Dysaphis cousiniae</i> Narzikulov	1967	3	3	2	1	1	2	–	2	1
<i>D. pulverina</i> Nevsky	1929	2	1	2	1	2	2	3	1	1
<i>D. radicola</i> Mordvilko	1897	4	–	–	2	–	–	–	2	1
<i>D. microsiphon</i> Nevsky	1929	2	–	–	1	–	2	1	3	1
<i>D. emicis</i> Mimeur	1935	3	1	1	–	–	–	–	2	1
<i>D. tulipae</i> Boyer de Fonscolombe	1841	1	–	1	–	–	–	–	–	–
<i>D. crataegi</i> Kaltenbach	1843	–	–	1	2	–	1	2	1	–
<i>D. mordvilkoii</i> Shaposhnikov	1986	4	2	1	1	1	2	1	2	1
<i>Prociphilus alatavicus</i> Juchnevitch	1970	1	1	1	1	–	2	1	3	–

Примечание. *Coccinellidae* и *Carabidae* хищничают в колониях корневых тлей в стадии имаго и личинок. Прочерк (–) – энтомофаги в колониях данных видов не зафиксированы.

Таблица 2

Корневые тли и их энтомофаги – хищники, выявленные при почвенных раскопках на корнях культурных и сорных растений на юге Дальнего Востока в 2014–2017 гг.

Вид корневой тли	Год описания тлей	Diptera		Neuroptera	Coleoptera	
		Thaumatomyia 3 вида	Syrphidae 4 вида	Chrysopidae 3 вида	Coccinellidae 4 вида	Carabidae 2 видов
<i>Tetraneurella nigriabdominalis</i> Sasaki	1899	2	2	1	3	1
<i>Tetraneura ulmi</i> Linnaeus	1758	1	2	2	1	1
<i>Brahyaudus helichrysi</i> Kaltenbach	1843	2	1	2	3	2
<i>Dysaphis emecis</i> Mimeur	1935	2	2	1	3	1
<i>Dysaphis mordvilkoii</i> Shaposhnikov	1986	3	1	2	2	2
<i>Dysaphis ussuriensis</i> Shaposhnikov, Estekolshtshikov	1989	1	2	1	3	–
<i>Dysaphis</i> spp. 2012 ussurika	–	1	2	–	1	–
<i>Sappaphis piri</i> Motsumura	1918	1	3	2	3	2
<i>Sappaphis artemirsiae</i> Shinji	1924	1	–	1	–	–
<i>Sitobion alopecuri</i> Takahashi	1921	2	3	2	3	1
<i>Sitobion berchemiae</i> Takahashi	1938	1	1	2	2	2
<i>Pemphigus formicarius</i> Walsh	1863	3	2	1	2	–
<i>Pemphigus</i> spp.	–	2	4	2	3	1

Примечание. Вышеназванные хищные насекомые в одной колонии корневых тлей встречались не часто. Прочерк (–) – энтомофаги в колониях данных видов не зафиксированы.

Заключение. Выявленные при почвенных раскопках в республиках Узбекистан и Киргизия виды корневых тлей в основном являются серьёзными вредителями в культурных биоценозах. Это виды из родов *Forda*, *Tetraneura*, *Hemitrana*, *Pemphigus*, *Smynthuodes*, *Trama*, *Rectinasus*, которые в основном вредоносят на культурных растениях.

Виды из родов *Anoecia corni*, *Geoica utricularia*, *Dysaphis crataegi*, *Dysaphis* sp., *Pemphigus fuscicornis*, *P. bursarius*, *P. lichtensteini*, *Smynthuodes betae* вредоносят на корнях зерновых злаков, сахарной, столовой, кормовой свёклы, хлопчатника, картофеля, томата, моркови, люцерны, зелёных, овощных и плодово-ягодных культур.

Корневые тли *Pemphigus fuscicornis* и *Smynthuodes betae* являются основными вредителями сахарной, столовой свёклы, картофеля. Проникают в корневую часть растения на 40–90 см. Глубина проникновения зависит от структуры почвенного слоя растений, который привлекает их как вид кормового запаса.

На томатах вредоносит корневая тля *P. lichtensteini*. Зараженные кусты томата желтеют у основания прикорневой части, не удерживают массу веса и ложатся на землю.

Корневые тли *Dysaphis crataegi* и *Dysaphis* sp. в основном вредоносят на корнях зонтичных культур, моркови, укропа, петрушки, а также дикорастущих зонтичных растений. Тли в массовом количестве прикрепляются к мочковатым боковым корням, от сильного повреждения кусты желтеют и медленно высыхают.

Корневые тли являются кормовым источником для хищных насекомых из отрядов двукрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых, которые в поисках пищи проникают в глубину почвенного слоя и эффективно уничтожают тлю на корнях повреждаемых растений.

Все виды личинок *Thaumatomyia* питаются корневыми тлями в более глубоких слоях почвы (10–40 см), а личинки златоглазки и сирфиды хищничают в верхних слоях почвы (4–10 см).

Имаго и личинки тлёвой коровки и жу-желицы также питаются корневыми тлями в основном в прикорневой части растений. Хищники довольно эффективно регулируют нарастающую плотность вредителя на корнях культурных и дикорастущих сорных растений.

Там, где в колониях корневых тлей питается целый комплекс видов полезных насекомых, нет необходимости проведения химических обработок против вредителей.

Глубина проникновения корневых тлей на юге Дальнего Востока в более увлажнённых почвах от 6 до 14 см, а в среднеувлажнённых – 10–22 см. В колониях корневых

тлей во всех почвенных пробах зафиксировали хищных насекомых из отрядов двукрылых – мухи, сетчатокрылых – златоглазки, жесткокрылых – жуки в стадии имаго и личинок.

Отмечена средняя степень вредоносности (без ущерба урожаю) корневых тлей на корнях зерновых злаковых, кустарника жимолости и декоративного щавеля, сорных кормовых злаковых и других растений. Хищные насекомые в колониях тлей достаточно эффективно регулируют нарастающую вредоносность вредителя.

Список литературы

1. Кан, А.А. Корневые тли Узбекистана / А.А. Кан // Фауна, систематика и биология: автореф. дисс. ... к. биол.н. – Ташкент, 1962. – С. 1–18.
2. Кан, А.А. О фауне корневых тлей Андижанской области. Вредные и полезные животные / А.А. Кан – Ташкент, 1970. – Т. 1. – С. 39–40.
3. Кан, А.А. К познанию корневых тлей *Aphididea* Киргизии / А.А. Кан, К. Ибрагимов // Изв. АН Кирг. ССР. – Сер. биол. наук. – 1972. Т. 6. Вып. 2.
4. Мордвилко, А.К. Корневые растения тлей СССР и сопредельных стран / А.К. Мордвилко – Ленинград, 1929. – 100 с.
5. Нарзикулов, М.Н. Тли Вахшской долины / М.Н. Нарзикулов – 1954. – Т. 15. – С. 1–123.
6. Нарзикулов, М.Н. Тли (*Homoptera, Aphididae*) Таджикистана и сопредельных республик Средней Азии. Фауна Тадж. ССР / М.Н. Нарзикулов – 1962. – Т. 9. Вып. 1. – С. 1–172.
7. Нарзикулов, М.Н. О классификации жизненных циклов корневых тлей и связанном с ними видообразовании / М.Н. Нарзикулов, А.А. Кан // Изв. Тадж. ССР. – Отд. биол. наук. – Душанбе, 1970. – 2(39). – С. 95–98.
8. Нарзикулов, М.Н. К фауне корневых тлей Казахстана / М.Н. Нарзикулов, Л.А. Юхневич, А.А. Кан // Фауна и биология насекомых Казахстана. – АН Каз. ССР. – 1971. – 32. – С. 5–11.
9. Невский, В.П. Подотряд *Aphidodea* тли сем. *Aphididae*. Вредные животные Средней Азии / В.П. Невский – 1949.
10. Пащенко, Н.Ф. Тли (*Aphididae*), повреждающие злаки в Приморском крае / Н.Ф. Пащенко // Экология и биология членистоногих юга Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. – С. 53–57.
11. Фурсова, М.Ф. К изучению кормовых связей и распространению корневых тлей в Туркмении / М.Ф. Фурсова, А.А. Кан // Изв. АН Турк. ССР. – Сер. биол. наук. 1972. – Т. 3. – С. 69–72.
12. Яркулов, Ф.Я. Энтомофаги корневой свекловичной тли / Ф.Я. Яркулов // Защита растений. – 1972. – № 6. – 29 с.
13. Яркулов, Ф.Я. Экологические особенности корневых тлей вредителей растений и их энтомофаги / Ф.Я. Яркулов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2014. – № 1(29). – С. 33–39.
14. Mordvilko, A. Die Blattläuse mit unvollständigen / A. Mordvilko // Genevatiozyklus and chive Entstehung Evgeb and Fovtsehit Zool. – 1935. – VIII. – P. 36–326.
15. Zwölfer, H. Zuv Systematic, Biologie and Ökologie untev ivdisch lebender Aphiden (*Homoptera, Aphidoidea, Anoeciinae, Tetrancurini, Pemphigini and Fordinae*) / H. Zwölfer // Teil 111 Zeitschv, angewandte Entom. – 1957. – 42.2. – P. 528–575.
16. Shaposhnikov, G. Kh. Population, Species and genus as living systems and their structure in aphids / G. Kh. Shaposhnikov // Trydy Zool Inst. – 1974. – 53. – P. 106–173.
17. Pashtshenko, N.F. Aphids of the genus *Tuberculatus* Mordvilko (*Homoptera, Aphidinea*) in the Soviet Far East. / N.F. Pashtshenko – 1981. – P. 31–46. Egorov A.B. et al. (Ed.): Spiders and insects of the Far East of the USSR Akad. Nauk SSSR. – Vladivostok.

Reference

1. Kan, A.A. Kornevye tli Uzbekistana (Root Aphids of Uzbekistan), Fauna, sistematika i biologiya: avtoref. diss. ... k. biol. n., Tashkent, 1962, PP. 1–18.

2. Kan, A.A. O faune kornevyh tlej Andizhanskoj oblasti. Vrednye i poleznye zhivotnye (On the Fauna of Root Aphids of Andijan Region. Harmful and Useful Animals), A.A. Kan, Tashkent, 1970, T. 1, PP. 39–40.
3. Kan, A.A., Ibragimov, K. K poznaniyu kornevyh tlej Aphidoidea Kirgizii (Re: Knowledge of Aphidoidea Root Aphids of Kyrgyzstan), Izv. AN Kirg. SSR, Ser. biol. nauk, 1972, T. 6, Vyp. 2.
4. Mordvilko, A.K. Kornevye rasteniya tlej SSSR i sopredel'nyh stran (Root Plants of Aphids of the USSR and Neighboring Countries), Leningrad, 1929, 100 p.
5. Narzikulov, M.N. Tli Vahshskoj doliny (Aphids of Vakhsh Valley), M.N. Narzikulov, 1954, T. 15, PP. 1–123.
6. Narzikulov, M.N. Tli (Homoptera, Aphidiidae) Tadjikistana i sopredel'nyh respublik Srednej Azii. Fauna Tadj. SSR (Aphids (Homoptera, Aphididae) of Tajikistan and Neighboring Republics of Central Asia. Fauna. Taj. SSR), M.N. Narzikulov, 1962, T. 9. Vyp. 1, PP. 1–172.
7. Narzikulov, M.N., Kan, A.A. O klassifikacii zhiznennyh ciklov kornevyh tlej i svyazannom s nimi vi-doobrazovanii (On the Classification of the life Cycles of Root Aphids and Cycles Dependent Speciation), Izv. Tadj. SSR, Otd. biol. nauk, Dushanbe, 1970, 2(39), PP. 95–98.
8. Narzikulov, M.N., Yuhnevich, L.A., Kan, A.A. K faune kornevyh tlej Kazahstana (Re: Fauna of Root Aphids of Kazakhstan), Fauna i biologiya nasekomyh Kazahstana, AN Kaz. SSR, 1971, 32, PP. 5–11.
9. Nevskij, V.P. Podotryad Aphidoidea tli sem. Aphididae. Vrednye zhi-votnye Srednej Azii (Suborder Aphidinea Aphids Sem. Aphididae. Harmful Animals of Central Asia), V.P. Nevskij, 1949.
10. Pashchenko, N.F. Tli (Aphididae) povrezhdayushchie zlaki v Primorskom krae (Aphids (Aphididae) Damaging Cereals in Primorsky Krai), Ehkologiya i biologiya chlenistonogih yuga Dal'nego Vostoka, Vladivostok, DVNC AN SSSR, 1979, PP. 53–57.
11. Fursova, M.F., Kan, A.A. K izucheniyu kormovyh svyazej i rasprostraneniyu kornevyh tlej v Turkmenii (Re: Study of Feed Ties and the Spread of Root Aphids in Turkmenistan), Izv. AN Turk. SSR, Ser. biol. nauk, 1972, T. 3, PP. 69–72.
12. Yarkulov, F.Ya. EHntomofagi kornevoj sveklovichnoj tli (Entomophages of Root Beet Aphid), *Zashchita rastenij*, 1972, No 6, 29 p.
13. Yarkulov, F.Ya. EHkologicheskie osobennosti kornevyh tlej vredite-lej rastenij i ih ehntomofagi (Ecological Features of Root Aphids of Plant Pests and Their Entomophages), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2014, No 1(29), PP. 33–39.
14. Mordvilko, A. Die Blattl use mit unvollst ndigen, A. Mordvilko, Genevatiozyklus and chive Entstehung Evgeb and Fovtsehit Zool, 1935, VIII, PP. 36–326.
15. Zwölfer, H. Zuv Systematic, Biologie and  kologie untev ivdisch lebender Aphiden (Homoptera, Aphidoidea, Anoeciinae, Tetvancurini, Pemphi-gini and Fordinae), H. Zwölfer, Teil 111 Zeitschv, angewandte Entom., 1957, 42.2, PP. 528–575.
16. Shaposhnikov, G. Kh. Population, Species and genus as living systems and their structure in aphids, G. Kh. Shaposhnikov, Trydy Zool Inst., 1974, 53, PP. 106–173.
17. Pashtshenko, N.F. Aphids of the genus *Tuberculatus* Mordvilko (Homoptera, Aphidinea) in the Soviet Far East, 1981, PP. 31–46, Egorov A.B. et al. (Ed.), Spiders and insects of the Far East of the USSR Akad. Nauk SSSR, Vladivostok.