

УДК 632.7:595.752.2:632.937.1

Яркулов Ф.Я., д-р биол.наук,

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРНЕВЫХ ТЛЕЙ –  
ВРЕДИТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ И ИХ ЭНТОМОФАГИ**

*Описывается биология и наносимый вред почвенных корневых вредителей – тлей в южных регионах страны. Приводятся полезная энтомофауна, уничтожающая корневых вредителей – тлей.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОРНЕВЫЕ ВРЕДИТЕЛИ, ТЛИ, КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, МАРШРУТНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ, СТАЦИОНАРНЫЕ УЧАСТКИ, МУХИ, ВРЕДИТЕЛИ.

UDC 632.7:595.752.2:632.937.1

Yarkulov F.Ya., Doct.Biol.Sci.,

Far Eastern Federal University, Vladivostok

**ECOLOGICAL PECULIARITIES OF THE ROOT APHIDS – PLANT VERMIN  
AND THEIR ENTO-MOPHAGES**

*The article presents description of biology and harmfulness of the root vermins – aphids in the Southern regions of the country. There is also shown useful entomological fauna destroying the root vermins – aphids.*

KEY WORDS: ROOT VERMINS, APHIDS, FORAGE CROPS, ROUTE STUDY, STATIONARY PLOTS, FLIES, VERMINS.

Корневые тли – мало изученная группа из всех видов тлей, что в известной мере обусловлено их скрытным образом жизни в глубине почвенного слоя. Корневые тли являются результатом конвергентной эволюции, они известны в следующих пяти семействах: Pemphigidae, Lachnidae, Anosiidae, Aphididae и Eriosomatidae. Переход тлей на корни растений носит вторичный характер (Мордвилко, 1935) и сопровождается появлением ряда морфологических и поведенческих приспособлений их корневых стадий.

С переходом к подземному образу жизни связана редукция трубочек фасеточных глаз и абдоминальной склеротизации, упрощение строения усиков и вторичных ринарий и уменьшение числа сегментов лапок. Изменение образа жизни и характера добывания пищи у корневых тлей рассматривается иногда и как уход от врагов (паразитов и хищников) и

от конкуренции с подземными видами тлей (Нарзикулов, Кан, 1970).

По характеру жизненных циклов корневых тлей можно разделить на две группы, которые прошли эволюцию морфо-физиологического характера на различной глубине почвы.

Первую группу корневых тлей, у которых только часть жизненного цикла связана с корневым питанием, составляют летние переселенцы, их называют сезонными корневыми формами. Сюда относятся виды родов: Pemphigus Hart., Kaltenbachiella Schout., Tetraneura Hart., Eriosoma Lach., Dysaphis Vorn. и другие.

Вторую группу корневых тлей представляют тли, которые в определённой части своего ареала потеряли связи с первичными кормовыми растениями и стали исключительно корневыми. Примером может служить Аноесия Т., которая имеет полноцикловую форму в местах произрастания Thelycrania, своего первичного кормового растения.

Во второй половине сентября появляются крылатые особи тли, которые покидают корни сахарной свёклы. Крылатые особи выявлены на корнях акации и на окнах, корнях комнатных растений, но часть белокрылых самок корневой свекловичной тли остаётся в почве на зимовку.

Специализация у корневых тлей не остановилась на этом моменте. Далее последовало полное исчезновение у тлей полового размножения и появление так называемых анологических форм. Эти формы составляют наиболее древнюю группу среди корневых тлей (Нарзикулов, Кан, 1970).

Переход на корни растений можно считать приспособлением против неблагоприятных условий (ухудшение питания, засуха, преследование хищниками и паразитическими насекомыми), что стало впоследствии фактором формообразования у тлей. Существование вида обеспечивается только действенным живорождением. Большинство тлей потеряли темно-серую окраску тела, у многих глаза стали рудиментарными, задние лапки сильно удлинились, а волоски тела стали короткими [1].

Хищные насекомые, питающиеся корневыми тлями, играют большую роль в сокращении вредности корневых тлей. В этом отношении весьма перспективной группой полезных энтомофагов являются хищные мухи рода *Thaumatomyia*, личинки которых активно уничтожают корневых тлей в почве на корнях культурных и дикорастущих сорных растений.

Для наблюдения за развитием хищных мух из рода *Thaumatomyia* Zenker отыскивали колонии корневых тлей, путём раскопки корневой части многочисленных видов растений. За 4 года было обследовано в общей сложности более 650 видов растений, выявлено и установлено видовое название корневых тлей, число которых составило 46 видов, установлено название кормовых растений.

При маршрутных обследованиях проводили также почвенные раскопки у

большого количества культурных и дикорастущих сорных растений, в результате было установлено и определено 33 вида корневых тлей, из которых большинство видов одновременно вредоносили на корнях культурных и сорных растений.

Из видов корневых тлей наибольшей вредоносностью отличаются: *Forda trivialis* Pass., *F. follicularia* Pass., *F. formivaria* Heyd., *Anoecia corni* и др. Корневая система злака, повреждённого корневыми тлями, постепенно засыхает и прекращает развитие, повреждённые корневыми тлями растения из-за нехватки влаги быстрее засыхают.

На корнях овощных культур вредят корневые тли: *Pemphigus lichteini* Tullgr., на томатах и моркови *Dysaphis crataegi* Kalt. У зараженных томатов плоды опадают недозрелыми. Тли вредоносят на тонких корешках томатов, картофеля, сахарной свёклы, люцерны и др.

Эти растения во время цветения в большом количестве привлекают взрослые стадии мух *Thaumatomyia* Zenker.

Взрослые стадии *Th.sulcifrons* и *Th.notata* выявлены во всех стационарных участках, которые находились под наблюдением по изучению биологической особенности корневых тлей и их хищников. Для имаго двух видов наиболее привлекательными были влажные участки с зелёным растительным покровом. Весной после вылета из зимовки имаго *Th.sulcifrons* и *Th. notata* концентрируются в основном на посевах зерновых злаков (озимой и яровой пшеницы, озимого и ярового ячменя). Мухи в основном скапливаются в стациях, окружённых лесополосами. В жаркое время дня они сидят на нижних ярусах растений, в вечерние часы, когда температура воздуха понижается, взрослые мухи поднимаются в верхнюю часть растений для дополнительного питания.

*Thaumatomyia* сохраняются на полях зерновых культур до восковой спелости злаковых культур. После начинается их миграция на посеvy люцерны, моркови, томата и поздней кукурузы, в лесополо-

сы и на участки чёрного пара, заросшие верблюжьей колючкой.

Личинки хищных мух из рода *Thaumatomyia* появляются в колониях корневых тлей в начале III декады апреля.

В 1970 г. при почвенных раскопках в предгорьях личинок *Th. sulcifrons* и *Th. notata* выявляли на озимой пшенице, в колониях корневых тлей. В степной зоне личинок этих видов обнаруживали в начале мая в колониях тлей *F. trivialis* Pass. на корнях яровой пшеницы. Личинку *Th. notata* в колониях корневых тлей выявляли на полях злаковых культур, окружённых лесозащитными полосами, то есть там, где в почве сохранилась влага.

При почвенных раскопках фиксировали полное уничтожение корневых тлей до глубины 30 см личинками хищных мух. Корневые тли проникали в корни злаков до глубины 40 см, то есть туда, где в почве ещё более-менее сохранилась влага.

В начале июня, с ухудшением условий и нехваткой кормовых запасов у корневой тли *Pemphigus lichtensteini* Tellgr. и

*P. bursarius* L. образуются крылатые формы, они мигрируют на корни томатов, бобовых и осоковых трав, вегетирующих на поливных землях, переходят к подземному образу жизни и активно размножаются на корнях этих растений, вслед за ними из зерновых полей мигрируют имаго *Th. sulcifrons* и *Th. notata*.

В июле 1970 г. при почвенных раскопках в колониях *Pemphigus lichtensteini* выявили личинок *Th. sulcifrons* и *Th. notata*. В почвенной пробе размером 40x40 см количество корневых тлей составляло 4200 особей, личинок – 608 экз. Тли и личинки хищных мух *Thaumatomyia* проникали на глубину до 38 см.

В июле-августе плотность корневых тлей существенно снизилась благодаря высокой прожорливости и численности личинок хищных мух *Thaumatomyia*, особенно там, где в почве сохранялась стабильная влажность.

В мае-октябре 1969 г. при почвенных раскопках было собрано 1432 экз. коконов хищных мух, из них вылетели 1345 экз. имаго *Th. sulcifrons* и *Th. notata*. Их численность приведена в таблице 1.

Таблица 1

Вылет имаго *Thaumatomyia* из коконов при лабораторном содержании после сбора с колонии корневых тлей (1969-1970 гг.)

Месяц	Всего, экз.	1969 г.				Всего, экз.	1970 г.			
		<i>Th. sulcifrons</i>		<i>Th. notata</i>			<i>Th. sulcifrons</i>		<i>Th. notata</i>	
		экз.	%	экз.	%		экз.	%	экз.	%
Май	23	11	47,8	12	52,2	122	83	68,0	39	32,0
Июнь	39	21	53,8	18	46,2	106	82	77,4	24	26,4
Июль	77	56	72,7	21	27,2	118	96	81,4	22	18,6
Август	153	88	57,5	65	42,5	143	96	67,1	47	32,9
Сентябрь	285	179	62,8	106	37,2	108	42	38,9	66	61,1
Октябрь	309	186	60,0	123	40,0	37	16	43,2	21	56,7

Примечание: с мая по август в колониях корневых тлей преобладают личинки *Th. sulcifrons*, в сентябре-октябре значительно увеличивается число личинок *Th. notata*, являющегося более влаголюбивым видом.

Биологические особенности развития хищных мух *Th. sulcifrons* и *Th. notata* почти совпадают, только лишь *Th. sulcifrons* появляется в природе на 6-8 дней раньше, чем *Th. notata*.

Корневая свекловичная тля *Pemphigus fuscicornis* Koch. приносит существенный ущерб урожаю сахарной свёклы. От вредоносности корневой свекловичной тли сахаристость сахарной свёклы снижается на 1,5-2,0%. Корневая свекловичная тля вредоносна в почве, основное её количество проникает на глу-

бину от 2 до 30 см (80-85%). Глубина проникновения вредителя зависит от развития корневой системы сахарной свёклы и рыхлости грунта. Корневая тля может проникать на глубину до 90 см.

В почвенной пробе размером 40x40 см, на глубине 30 см, численность свекловичной корневой тли составляла от 2 до 8 тыс. особей. Корневая тля вредоносна на корнях сахарной, столовой, кормовой свёклы, картофеля, моркови, томата и дикорастущих сорных растений. Основные кормовые растения для неё из семей-

ства маревых (марь белая, лебеда) и сложноцветных (*Sonchus* – кузения мелкоплодная).

**Корневая свекловичная тля без полового размножения (анолециклически).** Широкий ареал этого вида и большое количество кормовых связей со многочисленными растениями свидетельствуют о том, что свекловичная кормовая тля не является новым вредителем на территории Российской Федерации и бывших союзных республик, как это предполагалось ранее. Распространению корневой свекловичной тли способствует широкий ареал дикорастущих растений из семейства маревых [2].

В свеклосеющих районах Украины, Российской Федерации, Казахстана, Киргизии и в других регионах РФ корневую свекловичную тлю уничтожают личинками хищной мухи *Th.glabra* [3, 4].

Этот же вид является регулятором численности корневой свекловичной тли в Северной Америке [5]. По данным Харпера [6], личинки *Th.glabra* были выявлены на полях сахарной свёклы, пораженных корневой свекловичной тлей в провинции Альберто в Канаде.

Для наблюдения за динамикой численности хищных мух из рода *Thaumatomyia* и корневой свекловичной тли было определено 10 стационарных участков: поля сахарной свёклы с разными методами посева и агротехникой: 6 участков зерновых злаков, 2 участка – ячмень и пшеница, 1 участок – люцерна, 1 – чёрный пар. На всех стационарных участках в течение всего вегетационного периода культур были проведены учёты в 6-кратной повторности. Учёты проводились на следующих этапах: появление массовых всходов свёклы, смыкание листьев свёклы в рядках – два раза, до начала уборки сахарной свёклы, после уборки и перед подготовкой полей к следующему культурообороту. Зерновые злаки от всходов до начала уборки, люцерна по два раза перед каждым укосом и чёрный пар – до конца осеннего периода.

По результатам учётов установлено, что в колониях свекловичной корневой тли преобладали личинки и коконы *Th.glabra* и *Th.rufa*, значительно меньше было *Th.notata*, а на *Th.sulcifrons* при-

шло 4% от общего собранного количества личинок и коконов хищных мух.

В июле на полях сахарной свёклы имаго *Th.rufa* достигли наиболее высокой численности, а *Th.glabra* и *Th.notata* – стабильно высокой плотности, для *Th.sulcifrons* отмечалась существенно низкая численность.

Ещё одно немаловажное наблюдение: в июле было отмечено скопление взрослой стадии *Th.notata* в кронах деревьев (белая акация). Видимо, взрослые мухи скапливаются в кронах для дополнительного питания выделениями акациевой тли, численность их в кронах деревьев на участке длиной 22 см достигала 467-509 экземпляров.

В середине сентября все четыре вида имаго *Thaumatomyia* в большом количестве скапливались на свекловичных полях. По наблюдениям в это время начался массовый вылет имаго из почвенного слоя из коконов. Это последнее поколение хищной мухи. В это время также наблюдалось скопление взрослой стадии хищной мухи в лесах, плодовых садах и в жилых помещениях на потолках, окнах, куда они перелетают на зимовку.

В октябре в свекловичных полях и в других участках имаго *Thaumatomyia* почти не вылавливались при кошении сачком, а в помещениях все потолки были облеплены взрослыми мухами *Th.notata* и *Th.sulcifrons*: на 1 м<sup>2</sup> потолка насчитывалось от 9 до 11 тыс. экземпляров.

Взрослые мухи *Th.glabra* и *Th.rufa* после вылета из зимующих ложнококонов в большой численности скапливались на посевах озимой пшеницы, то есть там, где на корнях злаковых вредоносили корневые тли: *Forda formicaria*, *Pemphigus auscicornis*, *Kaltenbachiella pallida*, *Dysophis radicola* и другие.

В начале I декады июня взрослые мухи *Thaumatomyia* с зерновых полей начали перелетать в поля сахарной свёклы. На 25 взмахов кошения сачком вылавливалось: *Th.glabra* – 37, *Th.rufa* – 29, *Th.sulcifrons* – 18, *Th.notata* – 34 экземпляра.

В середине июня все виды хищных мух скапливались высокой плотностью на свекловичных полях, на люцерне, то-

матах, кукурузе и дикорастущей сорной растительности, то есть там, где на корнях растений вредоносили корневые тли. В июле в колониях свекловичных корневых тлей численность личинок хищных мух существенно возростала, при почвенных раскопках установлено, что в колониях корневых тлей встречались все виды хищных мух.

В 1970 г. корневая свекловичная тля на полях сахарной свёклы была обнаружена в начале II декады мая, в среднем в одной пробе размером 40x40 см, глубина 25 см, насчитывалось 1048 особей бескрылых самок и личинок тлей. Это уже зимующие тли на полях безвысадочной свёклы. Наши данные совпадают с работой Шатровской [7].

В момент откладки яиц самки хищных мух проникают в слой почвы на 1-2 см, где вредоносят единичные особи корневой тли. В июле на корнях сахарной свёклы плотность корневых тлей уже достаточно высока. В колониях корневой свекловичной тли выявлялись все четыре вида *Thaumatomyia*: *Th.glabra*, *Th.rufa*, *Th.notata* и *Th.sulcifrons*, причём в большинстве почвенных проб все виды личинок хищничали в одной колонии корневых тлей. Численность корневых тлей и личинок хищных мух на обследованных почвенных пробах различалась. В связи с этим было внимательно изучено влияние различных экологических факторов на их

численность: предшественники культуры, способы полива, агротехника, внесение в почву минеральных и органических удобрений и т.д.

Наиболее высокая плотность корневых тлей была отмечена в поле, где свёкла высаживалась бессменно с 1962 г. Соответственно в колониях корневых тлей наблюдалось большое количество личинок хищных мух.

В колониях корневых тлей *Kaltenbachiella pallida* Halid., *Pemphigus lichtensteini* Tullgr., *P. Bursarius* L., *Brachycandus helichrysi* kalt., развивающихся на корнях дикорастущей сорной растительности, численность корневых тлей и личинок хищных мух значительно меньше, чем на полях других культур.

На полях в сентябре численность корневой свекловичной тли и преимагинальных фаз хищных мух нарастала с каждым днём. В середине сентября при почвенных раскопках выявлены крылатые формы корневых свекловичных тлей, в конце месяца крылатые формы тлей существенно нарастали и составили 28-34%. Такое явление происходило ежегодно, они переходили на корни дикорастущих растений.

Учёты численности корневой свекловичной тли и личинок хищных мух при почвенных раскопках размером проб 40x40 см приведены в таблице 2.

Таблица 2

Численность корневой свекловичной тли и личинок хищных мух *Thaumatomyia* при почвенных раскопках размером 40x40 см, глубина 40 см (1970 г.)

Стационарные участки	24-31 мая		22 июня - 13 июля		6-15 сентября	
	тля	личинка	тля	личинка	тля	личинка
Озимый ячмень	6400	192	93	7	-	-
Сахарная свёкла безвысадочная на семена	11620	767	6982	379	2446	187
Бессменный посев свёклы с 1962 г.	729	114	12644	738	11300	1042
Посев свёклы в селекционном севообороте, после оз. пшеницы	3402	39	9280	1236	10400	1695
Сахарная свёкла со шланговым способом полива	319	14	7400	938	8962	711
Сахарная свёкла с дождевальным способом полива	485	139	10794	714	8716	443

Примечание: при почвенных раскопках установлено, что с июля по сентябрь на полях сахарной свёклы плотность корневой свекловичной тли и личинок хищных мух довольно высока.

В сентябре в колониях корневой свекловичной тли резко возростало количество личинок *Th.sulcifrons*, в октябре – *Th.glabra* и *Th.rufa*.

В 1971 г. в начале мая при почвенной раскопке была выявлена корневая свекловичная тля на корнях мари белой, лебеды и сложноцветных из рода *Sonchus*, молочая, кушени мелкоплодной. В од-

ной пробе размером 40x40 см, глубиной до 20 см, насчитывалось 158-278 особей корневых тлей. Их численность быстро темпами возрастала.

На полях сахарной свёклы корневая свекловичная тля выявлялась в начале мая, в одной пробе размером 40x40 см, глубина проникновения 18-22 см, 130-240 особей.

В случае посева на поле после озимых злаков (озимого ячменя и пшеницы) заселение корневой свекловичной тлей происходит в основном за счёт мигрирующих самок. Поэтому на корнях тли появляются несколько позже, чем ожидают.

В июле вредоносили два вида корневых тлей: *Pemphigus fuscicornis* Koch. и хлопковая корневая тля *Smynthuroides betae* Wesw. В Европейской части Российской Федерации этот вид тлей называли *Trifidaphis phaseoli* Pass (Житкевич и др., 1963; Космачевский, 1966).

Глубина проникновения свекловичной и хлопковой корневой тли достигает 30 см, в отдельных местах – 50-60 см. В сентябре основное количество корневых

тлей уничтожалось личинками хищных мух.

Изменение численности личинок хищных мух в колониях корневых тлей имеет свои характерные особенности.

По нашим наблюдениям, в местах с высокой численностью летающей стадии хищной мухи *Thaumatomyia* наблюдается большая численность личинок этих мух.

Первый период возрастания численности личинок хищных мух в колониях корневых тлей наблюдается с середины июня до середины июля. Второй – начало июля - II декада августа. Третий – от начала до конца II декады сентября.

В 1971 г. при почвенной раскопке с июня по сентябрь было собрано более 5000 коконов *Thaumatomyia*, их распределение по видам приведено в таблице 3.

При внесении в почву химического препарата 12% ГХЦГ в смеси с минеральным удобрением из расчёта 6 кг/га установлена почти 100% гибель корневой тли. Подтверждение этому служит вылет в лаборатории 127 экз. имаго *Thaumatomyia* из 132 коконов хищных мух, собранных с глубины почвы.

Таблица 3

Сбор коконов хищной мухи рода *Thaumatomyia* с колоний корневых тлей на полях сахарной свёклы (1971 г.)

Месяц	Всего, экз.	Выведено имаго <i>Thaumatomyia</i> по видам							
		<i>Th.glabra</i>		<i>Th.notata</i>		<i>Th.rufa</i>		<i>Th.sulcifrons</i>	
		экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
Июнь	722	241	33,3	317	44,0	98	13,5	66	9,2
Июль	2365	343	14,5	609	25,8	110	4,7	1303	55,0
Август	1372	250	18,4	385	28,0	324	23,6	413	30,0
Сентябрь	755	382	50,1	29	3,8	121	16,0	223	29,5
Итого:	5214	1216	23,5	1340	25,7	653	12,5	2005	38,4

Примечание: в период вегетации численность *Th.glabra* держалась стабильно одинаковой, в сентябре численность *Th.notata* существенно сократилась. В июле-сентябре возросла плотность *Th.sulcifrons*.

Если плотность корневых тлей на одном корне свёклы достигает 4-6 тыс. особей для их уничтожения за 8-10 дней необходимо 120-135 экз. личинок хищных мух с учётом прироста и корневых тлей и личинок хищных мух.

Для повышения эффективности и высокой численности хищных мух из рода *Thaumatomyia* вблизи полей необходимо иметь посевы люцерны, клевера, зонтичных культур, которые снабжают имаго хищной мухи дополнительным питанием и обеспечивают высокую плодот-

витость, особенно первого весеннего поколения.

В 2012 г. в Приморском крае мы приступили к изучению биологической особенности хищных мух рода *Thaumatomyia*. Уже выявлено два вида: *Th.glabra* и *Th.notata* и их личинки в колониях корневых тлей: *Kaltenbachella pallida* Halid. и *Brachyungius* sp., на корнях дикорастущих молочая, одуванчика, осота, подорожника. Глубина проникновения корневых тлей и личинок хищных мух в почве от 8 до 15 см.

Далее работа по изучению биологической особенности хищных мух и корневой тли будет продолжена.

### Выводы

На полях сельскохозяйственных культур выявлено четыре вида *Thaumatomyia* Zenker. Зарегистрированы два вида хищных мух: *Th. sulcifrons* и *Th. notata*.

Личинки всех пяти видов хищников живут в почве в колониях корневых тлей и питаются взрослыми тлями и их личинками. Все пять видов личинок *Thaumatomyia* не являются узкоспециализированными в отношении выбора пищевых объектов, питаются более чем 30 видами корневых тлей.

Деятельность личинок *Thaumatomyia* является серьёзным природным фактором регуляции численности корневой свекловичной и корневой хлопковой тли.

Полезная роль личинок хищных мух в колониях корневых тлей на полях сахарной свёклы существенно выше, чем на полях злаковых культур в богарной зоне Республики Узбекистан.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нарзикулов, М.Н. Тли (Homoptera, Aphididae) Таджикистана и сопредельных республик Средней Азии // Фауна Таджикской ССР. - 1962. - Т.9, вып. 1. - С. 1-172.
2. Петруха, О.И. Методы наблюдения, сигнализация и прогноз появления свекловичной корневой тли // Свекловичная корневая тля и меры борьбы с ней. - Киев, 1969. - С. 52-62.
3. Демин, Г.Д. К изучению энтомофагов корневой свекловичной тли // Проблемы почвенной зоологии : материалы III Всесоюзного совещания. - Казань, 1969. - С. 61-62.
4. Яркулов, Ф.Я. О биологии хищных мух *Thaumatomyia sulcifrons* и *Th. notata* (Chloropidae, Diptera) // Зоол. журнал. - 1971. - Т. 50. - № 8. - С. 1252-1954.
5. Parker, J.R. The life history and habits of *Chloropisca glabra* Meig., a predaceous Oscinid (Chloropid) // J. Econ. Entom. - 1918. - Vol. 11.- P. 368-380.
6. Harper, A.M. Effect of insecticides on the sugar-beet root aphid *pemphigus betae* // J. econ. - 1961.- Vol. 54.- № 6.- P. 1151-1153.
7. Шатровская Л.Д. Корневая тля на безвысадной свекле в Краснодарском крае // Труды молодых учёных по вопросам свеклосеяния в различных зонах страны. - Киев, 1969. - С. 184-189.

