Популяционные характеристики *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе и оценка климатических предпосылок экспансии вида в европейской части России

Population characteristics of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) in the Northwestern Caucasus and assessment of the climatic prerequisites for its expansion in the European part of Russia

В.И. Щуров, А.С. Замотайлов, А.В. Щурова, М.М. Скворцов (Адыгейский государственный университет, Кубанский государственный аграрный университет, Кубанское отделение РЭО, ФБУ «Рослесозащита», meotida2011@yandex.ru)

Кружевница ***Corythucha arcuata* (Say, 1832)** с 2015 года стала наиболее многочисленным чужеродным фитофагом аборигенных видов *Quercus* на Северном Кавказе, с 2016 года формирующим очаги массового размножения в природных лесах и рукотворных древостоях от уровня моря до максимальной высоты произрастания отдельных деревьев дуба (около 1700 м н.у.м.) и его массивов (около 1200 м н.у.м.) в Краснодарском крае и Адыгее. Несмотря на то, что изучение региональных особенностей биологии и вредоносности вида ведется с 2016 г., исчерпывающей полноты данных и ответов на некоторые вопросы, интересующие практиков лесного хозяйства, пока нет. Основными задачами остаются: определение порога развития (T_0), суммы эффективных температур (СЭТ) всех стадий жизненного цикла, а также значения миграционной активности имаго *Corythucha arcuata.* Наблюдения в природе уже в 2019 году практически исчерпали возможности получения более точных данных (накопив их огромный объём), поэтому в 2020 году их продолжили лабораторные эксперименты. Настоящая работа (объединившая два взаимосвязанные направления этих исследований) кратко излагает результаты 2019–2020 годов.

Стадия жизненного / сезонного цикла: первая генерация (G0 – G1)	Начало стадии в природе (Краснодар, SSE)	СЭТ к началу стадии в Краснодаре, при T_0=+11,0°С (гр.-дн.)		Тсрс воздуха в течение стадии (метеостанция), °С	СЭТ для достижения стадии (гр.-дн.)		Длительность стадии в опыте (сутки)	
		метеостанция, 29 м н.у.м.	ТН-логгер в кроне на NNW (32 м н.у.м. + 6 м)		в природе (метеостанция Краснодар)	in vitro (средняя)	min	max
Подъём имаго G0 в кроны	14.04.2020	**30**	81	**9,7**	X	X	X	X
Активное питание имаго G0	20.04.2020	**38**	102	**11,3**	8	X	X	X
Яйцекладка (завершение оогенеза)	02.05.2020	**63**	162	**12,4**	25	X	X	X
Появление нимф I (эмбриогенез)	04.06.2020	**247**	427	**16,6**	184	174	X	X
Появление нимф II (развитие в нимф III)	07.06.2020	**276**	467	**19,8**	29	46	1	4
Появление нимф III (развитие в нимф IV)	09.06.2020	**304**	500	**24,4**	28	31	2	3
Появление нимф IV (развитие в нимф V)	11.06.2020	**336**	539	**26,5**	32	43	2	4
Появление нимф V (формирование имаго)	13.06.2020	**362**	568	**25,0**	26	42	2	3
Появление имаго G1	16.06.2020	**396**	612	**22,1**	34	60	3	4
Расселение имаго G1	24.06.2020	**494**	734	**25,7**	X	X	X	X
Развитие: нимфы I – имаго G1	X	X	X	X	**149**	**218**	**12**	**15**
Развитие: яйца G1 – имаго G1		X	X	X	**333**	**407**	X	X
Развитие: имаго G0 – имаго G1		X	X	X	X	X	X	X

Развитие нимф и имаго G1 в природе наблюдать проще, чем остальные генерации. Свежие клопы хорошо отличаются от зимовавших окраской (в серых тонах), а чистые листья позволяют легко замечать кладки

Стадия жизненного / сезонного цикла: вторая генерация (G1 – G2)	Начало стадии в природе (Краснодар, SSE)	СЭТ к началу стадии в Краснодаре, при T_0=+11,0°С (гр.-дн.)		Тсрс воздуха в течение стадии (метеостанция), °С	СЭТ для достижения стадии (гр.-дн.)		Длительность стадии в опыте (сутки)	
		метеостанция, 29 м н.у.м.	ТН-логгер в кроне на NNW (32 м н.у.м. + 6 м)		в природе (метеостанция Краснодар)	in vitro (средняя)	min	max
Выход имаго – яйцекладка (оогенез)	16.06.2020	**396**	612	**22,1**	X	46	6	7
Копуляция – яйцекладка	X	X	X	X	X	18	1	2
Появление нимф I (эмбриогенез)	05.07.2020	**662**	931	**24,9**	266	206	5	25
Появление нимф II (развитие в нимф III)	09.07.2020	**726**	1005	**27,4**	64	47	2	4
Появление нимф III (развитие в нимф IV)	11.07.2020	**751**	1036	**23,5**	25	36	2	2
Появление нимф IV (развитие в нимф V)	13.07.2020	**781**	1070	**25,6**	30	29	1	2
Появление нимф V (формирование имаго)	15.07.2020	**804**	1096	**22,9**	23	40	2	3
Появление имаго G2	19.07.2020	**856**	1160	**23,7**	53	55	2	4
Расселение имаго G2	31.07.2020	**1024**	1355	**25,4**	X	X	X	X
Развитие: нимфы I – имаго G2	X	X	X	X	**194**	**293**	**11**	**13**
Развитие: яйца G2 – имаго G2		X	X	X	**460**	**430**	**16**	**24**
Развитие: имаго G1 – имаго G2		X	X	X	X	X	**26**	**27**

Свежие имаго G1 после короткого периода питания концентрируются на краях листьев периферических побегов южной части кроны и покидают поврежденные маточные деревья. Лёту способствует Тсрс > +26°С

Стадия жизненного / сезонного цикла: третья генерация (G2 – G3)	Начало стадии в природе (Краснодар, SSE)	СЭТ к началу стадии в Краснодаре, при T_0=+11,0°С (гр.-дн.)		Тсрс воздуха в течение стадии (метеостанция), °С	СЭТ для достижения стадии (гр.-дн.)		Длительность стадии в опыте (сутки)	
		метеостанция, 29 м н.у.м.	ТН-логгер в кроне на NNW (32 м н.у.м. + 6 м)		в природе (метеостанция Краснодар)	in vitro (средняя)	min	max
Выход имаго – яйцекладка (оогенез)	31.07.2020	**1024**	1355	25,0	168	111	3	5
Появление нимф I (эмбриогенез)	01.08.2020	**1036**	1368	25,1	13	150	4	7
Появление нимф II (развитие в нимф III)	03.08.2020	**1057**	1393	22,0	21	48	2	3
Появление нимф III (развитие в нимф IV)	05.08.2020	**1082**	1423	22,8	25	23	1	2
Появление нимф IV (развитие в нимф V)	10.08.2020	**1165**	1516	27,0	83	41	2	4
Появление нимф V (формирование имаго)	13.08.2020	**1206**	1563	25,6	42	41	3	3
Появление имаго G3	26.08.2020	**1353**	1732	22,3	147	49	3	4
Расселение имаго G3	27.08.2020	**1366**	**1747**	24,0	X	X	X	X
Развитие: нимфы I – имаго G3	X	X	X	X	**317**	**208**	**12**	**14**
Развитие: яйца G3 – имаго G3		X	X	X	**329**	**353**	**19**	**28**
Развитие: имаго G2 – имаго G3		X	X	X	**497**	**435**	**22**	**33**

Приток имаго-иммигрантов G0 и G1 всегда интенсивнее на опушках южных экспозиций и южных склонах водоразделов. В сплошных массивах имаго концентрируются на вершинах деревьев, также преимущественно на самых солнечных участках кроны. Такие биотопы уже к июлю отличаются сплошным повреждением листьев дуба, в августе приобретают белёсый оттенок, сменяющийся соломенным

Стадия жизненного / сезонного цикла: четвертая генерация (G3 – G4)	Начало стадии в природе (Краснодар, SSE)	СЭТ к началу стадии в Краснодаре, при T_0=+11,0°С (гр.-дн.)		Тсрс воздуха в течение стадии (метеостанция), °С	СЭТ для достижения стадии (гр.-дн.)		Длительность стадии в опыте (сутки)	
		метеостанция, 29 м н.у.м.	ТН-логгер в кроне на NNW (32 м н.у.м. + 6 м)		в природе (метеостанция Краснодар)	in vitro (средняя)	min	max
Выход имаго – яйцекладка (оогенез)	30.08.2020	**1404**	1790	23,6	X	152	9	10
Появление нимф I (эмбриогенез)	15.09.2020	**1622**	2005	24,6	218	131	9	22
Появление нимф II (развитие в нимф III)	17.09.2020	**1641**	2028	20,7	19	42	X	3
Появление нимф III (развитие в нимф IV)	21.09.2020	**1691**	2054	23,0	50	25	X	2
Появление нимф IV (развитие в нимф V)	27.09.2020	**1762**	2115	22,9	71	51	X	4
Появление нимф V (формирование имаго)	27.09.2020	**1762**	2115	22,9	X	53	3	6
Появление имаго G4	24.09.2020	**1726**	2080	22,7	X	36	X	4
Развитие: нимфы I – имаго G4	X	X	X	X	**322**	**211**	X	**17**
Развитие: яйца G4 – имаго G4		X	X	X	X	**378**	X	**26**
Развитие: имаго G4 – имаго G4		X	X	X	X	**521**	X	**36**
Имаго G0 – имаго G1 (самые первые особи)					366	X		
Имаго G0 – имаго G2 (самые первые особи)					826	X		
Имаго G0 – имаго G3 (самые первые особи)					1323	X		
Имаго G0 – имаго G4 (самые первые особи)					1695	X		

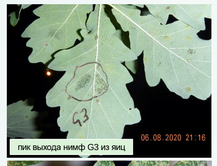
Реализация сезонного цикла *C. arcuata* зависит от высотного пояса, микроклимата стации (экспозиции склона, опушки, дерева, участка кроны, конкретной ветви) и календарного периода, на который пришлось первое заселение данного местообитания в текущем сезоне. Повторяющаяся колонизация изолированных массивов и одиночных деревьев часто затрудняет анализ структуры локальной популяции. Сложность добавляют значительная растянутость каждой волны миграции (расселение имаго G0 длится с конца апреля в зоне дубрав до середины июня в высокогорьях), продолжительность самой яйцекладки (до 14 суток) и иногда длительное развитие личинок в яйцах (до 25 суток с момента их откладки).

На большей части ареала (до 700 м н.у.м.) вид формирует три поколения с мая по октябрь (но не на одних растениях). На Черноморском побережье, в предгорьях северного макросклона, в населенных пунктах этой же зоны (с особым микроклиматом) формируется дополнительная генерация G4 в сентябре–ноябре. Она развивается на листьях побегов второго и третьего прироста дуба, которые к сентябрю меньше поражены хлорозом при питании предшествующих поколений. На высотах 700–900 м н.у.м. (Псебай, Гуэриппль) могут развиваться два полных и частично третье поколение. На высотах более 1200 м н.у.м. (хр. Азиш-Тау, Гуама, Скалистый), где в зоне температурной инверсии произрастают наиболее высотные массивы *Quercus petraea*, в июне–сентябре формируется единственная полная генерация от местных родителей G0, а в августе–октябре наблюдаются потомки поздних особей-иммигрантов G1 и G2.

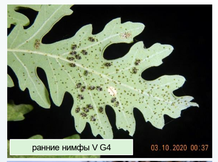
Выше 1400 м н.у.м., на прогреваемых склонах, мигрирующие самки *C. arcuata* могут давать потомство, но его потенциальное развитие не связано с дубом, а успех маловероятен (хотя завершение метаморфоза нами наблюдалось не только на дубе). В субальпийской зоне с августа по октябрь регистрируются яйцекладки иммигрантов. Размеры таких «кладок» в 2018–2020 годах заметно увеличились, как и их количество. У верхней границы леса имаго *C. arcuata* предпочитают дополнительно питаться на березе *Betula litwinowii* Doluch. и иве *Salix caprea* L.

Выход первых клопов с зимовки в 2020 г. начался уже 14.03.2020, совпав с распусканием листьев боярышника. Доля самок под корой в предгорьях сократилась до 52–54%, на ветвях же их было 71–100%. Среди майских иммигрантов в Краснодаре они составляли (в среднем) 74%. Отмирание самок G0 в здесь же наблюдалось к появлению первых имаго G1: 16-24.06.2020. Оно зафиксировано по снижению их доли до 29%.

В зоне оптимума на Северном Кавказе G2-поколение *C. arcuata* является наиболее многочисленным. Это установлено по количеству групповых яйцекладок, общей плотности яиц на листьях, степени их повреждения, масштабу августовской миграции в высокогорьях и среднегорьях. Среди таких «дальних» мигрантов самки всегда преобладают, составляя 75–98%. Очевидно, роль имаго этого поколения состоит в расселении.



Нимфы G3 обычно обнаруживаются на неповрежденных или слабо дехромированных к августу побегах, прежде всего на листьях второго и третьего приростов дуба и других пород. Кладки G3 заметно малочисленнее, чем у G2. С середины августа наблюдается снижение доли самок в кронах. В садках многие имаго G3 после периода «лёта» стремились укрыться в субстрате. Очевидно, часть популяции уходит на зимовку рано.



Клоп ***Deraeocoris lutescens* (Schilling, 1837)** регулярно встречается в некоторых многочисленных популяциях *C. arcuata* с 2018 г. Его имаго и нимфы с июня по октябрь держатся рядом с выводками кружевницы дубовой и обследуют её яйцекладки. Питание имаго этого хищника нимфами фитофага удалось наблюдать в природе и в лабораторных условиях. Клоп ***Orius horvathi* (Reuter, 1884)** также обычен в колониях *C. arcuata* (Краснодар, хр. Гуама). Взрослые клопы охотятся на младших личинок кружевницы, подстерегая выходящих из хорионов на яйцекладках. В 2018–2020 гг. в выносах из популяций кружевницы часто встречались личинки и имаго Neuroptera – прежде всего Chrysopidae и Coniopterygidae. В 2020 г. в Краснодаре удалось наблюдать развитие нескольких генераций ***Conwentzia psociformis* (Curtis, 1834)** на дереве, сильно поврежденном G2 и G3 *C. arcuata*. Довольно часто на кружевнице хищничают и личинки эластогнаток.

Сезонный цикл фитофага нами изучался в разных высотных поясах Северо-Западного Кавказа с использованием портативных метеостанций (ТН-логгеров), с 2017 г. размещаемых в 8–13 пунктах, включая кроны дубов (на высоте 6–14 м). Автоматическое фиксирование температуры и влажности (24 раза в сутки) сопровождалось регулярным осмотром модельных деревьев, модельных ветвей и помеченных на них листьев (около 100 за сезон 2020). Основные наблюдения выполнены в Краснодаре, миграция имаго фиксировалась в высокогорьях Республики Адыгея (массивы Лагонакского нагорья). Важнейшие объекты осматривались 3–4 раза в неделю, в период прогнозируемого появления свежих нимф и особенно имаго осмотр выполнялся ежедневно утром и вечером. Принципиальные события метаморфоза фотографировались на каждой модели с апреля по ноябрь. В 2020 году получено более 12 тыс. документальных фотофайлов. Около 40 экспериментов поставлено с особями всех поколений в квазиприродных условиях. В целом в 2019–2020 гг. выполнен анализ 726 проб (выборок имаго, нимф, листьев, побегов) из 1361, исследованной с 2015 года. Более 80% выборок имаго взвешивалось.

В Адыгее одиночные клопы были выкошены в подлеске дубравы уже 14.03.2020 при +21,6°С, когда Тсрс 11 дней колебалась от +9,9 до +17,6°С (Тсрс декады составила +13,9°С). Большая часть местной популяции еще долго оставалась под корой. В предгорьях Краснодарского края массовый подъём клопов в кроны по коре начался к 27.03.2020 при +23,6°С, когда Тсрс, 11 суток составлявшая в среднем +5,9°С, за 2 дня достигла +10,7°С. Здесь же выход имаго был отмечен 11.04.2019 при +23,4°С (Тсрс за 11 суток составляла +10,7°С). Очевидно, порог развития (T_0) имаго *C. arcuata* близок к +11,0°С.

Выводы о количестве генераций, способных сформироваться за сезон в разных регионах России и пунктах Северо-Западного Кавказа, базировались на этом показателе.

Генерация G0 – G4	Фазы и стадии жизненного / сезонного циклов ***Corythucha arcuata* (Say, 1832)** в Краснодарском крае и Республике Адыгея (наиболее значимые)	Продолжительность стадии в Краснодаре (SSE) в году			Доля самок в популяции: все генерации (%)		**Тсрс** воздуха в течение 5 суток до начала стадии: ТН-логгер в кроне на NNW (32 м н.у.м. + 6 м)	**СЭТ** в начале стадии: **Краснодар**, 2020 (при T_0 = +11,0°С), гр.-дн.		Период 2019 года, когда **СЭТ** достигла в регионе России значения близкого краснодарскому, зарегистрированному в 2020 году (по данным из общедоступных источников)								
		начало / первые особи	конец / последние особи	суток	начало стадии	конец стадии		метеостанция, 29 м н.у.м.	ТН-логгер в кроне на NNW	Санкт-Петербург	Москва	Калининград	Воронеж	Волгоград	Ростов-на-Дону	Махачкала	Ялта
G0	Начало выхода имаго с зимовки	27 мар	X	X	74	X	8,9	25	55	5.5	6.5	27.4	24.4	25.4	24.4	26.4	27.4
G0	Массовый подъем имаго в кроны по коре	13 апр	X	X	83	X	12,7	30	81	X	X	X	X	X	X	X	X
G0	Появление яйцекладок G1	2 май	X	X	89	X	18,5	63	162	3.6	14.5	20.5	5.5	5.5	2.5	6.5	8.5
G0	Пик иммиграции имаго G0 на маточные деревья	12 май	28 май	16	73	64	17,5	107	236	X	X	X	X	X	X	X	X
G0	Пик яйцекладки G1	13 май	23 май	11	73	64	17,6	114	244	8.6	27.5	3.6	13.5	12.5	9.5	13.5	18.5
G1	Пик численности нимф III-V G1	12 июн	29 июн	19	50	29	28,7	352	555	8.7	23.6	26.6	9.6	9.6	3.6	5.6	10.6
G1	**Массовый выход имаго G1 из нимф**	**29 июн**	**3 июл**	5	29	74	26,9	562	813	**16.8**	**14.8**	**28.7**	**27.6**	**21.6**	**18.6**	**21.6**	**23.6**
G1	Эмиграция имаго G1 с маточных деревьев	24 июн	15 июл	22	34	46	26,7	495	734	X	X	X	X	X	X	X	X
G2	Пик яйцекладки G2	5 июл	15 июл	11	63	52	31,1	662	932	30.8	2.9	10.8	10.7	27.6	24.6	27.6	1.7
G2	Пик численности нимф III-V G2	17 июл	24 июл	8	52	35	25,2	828	1126	нет	нет	31.8	29.7	13.7	7.7	9.7	15.7
G2	**Массовый выход имаго G2 из нимф**	**23 июл**	**2 авг**	11	35	61	26,6	910	1221	X	X	**20.9**	**12.8**	**21.7**	**17.7**	**15.7**	**21.7**
G2	Эмиграция имаго G2 с маточных деревьев	31 июл	11 авг	24	35	19	27,7	1024	1355	X	X	X	X	X	X	X	X
G3	Пик яйцекладки G3	10 авг	22 авг	23	26	15	29,6	1165	1516	X	X	X	X	X	X	1.8	9.8
G3	Пик численности нимф III-V G3	26 авг	2 сен	8	16	8	24,0	1353	1732	X	X	X	нет	28.8	23.8	15.8	22.8
G3	Выход имаго G3	26 авг	24 сен	30	16	28	24,0	1353	1732	X	X	X	X	X	X	X	X
G3	**Массовый выход имаго G3 из нимф**	**29 авг**	**7 сен**	10	16	8	24,8	1390	1774	X	X	X	X	**2.9**	**24.8**	**19.8**	**24.8**
G4	Появление яйцекладок G4	30 авг	7 сен	9	16	8	25,2	1404	1790	X	X	X	X	5.9	25.8	20.8	25.8
G4	Появление нимф I	15 сен	15 окт	31	18	20	23,3	1622	2005	X	X	X	X	X	X	X	X
G4	**Выход имаго G4**	**24 сен**	**21 окт**	28	28	71	18,9	1726	2080	X	X	X	X	**нет**	**24.10**	**18.9**	**18.9**
G2 – G4	Миграция на зимовку имаго G2 – G4 (G0 в 2021)	11 сен	17 окт	X	18	20	22,3	1577	1956	X	X	X	X	X	X	X	X
G2 – G4	Крупные скопления имаго G2 – G4 под корой	*4 окт*	*29 ноя*	X	*66*	*61*	*21,3*	*1762*	*2186*	X	X	X	X	X	нет	20.10	25.10
G2 – G4	Последние скопления имаго G2 – G4 в кронах дубов	14 ноя	X	X	X	X	5,2	1975	2340	X							

В наиболее благоприятных условиях Северного Кавказа, Закавказья и Крымского полуострова возможны 3–4 полные поколения *C. arcuata* с апреля по ноябрь. Здесь вид представляет реальную опасность для древостоев с участием местных видов дуба. Не более 3 генераций к середине сентября способно развиваться на Нижнем Дону (Ростовская область) и Нижней Волге (юг Волгоградской области и, возможно, Астраханская область).

Севернее Волгограда формирование вспышек численности этого вида мало вероятно. Уже под Воронежем развитие поколения G3 *C. arcuata* практически невозможно (исключая склоны южных экспозиций), поскольку рост СЭТ здесь прекращается в начале сентября.

Севернее (вплоть до Санкт-Петербурга) к сентябрю может формироваться единственное полное поколение этого фитофага за сезон. Однако, скорее всего, это окажется невозможным из-за слишком продолжительного периода развития нимф. Слишком плавный и медленный рост СЭТ ведёт к пролонгации метаморфоза, увеличивая общую смертность в популяции. К подобному же эффекту приведет и формирование дополнительной генерации без нормального завершения развития большинства местной популяции. Дополнительным фактором, заметно снижающим численность долго развивающихся нимф (как на хр. Гуама), оказались энтомофаги.

Аналогичное явление нами дважды регистрировалось в дубравах на хр. Гуама (около 1200 м н.у.м.). Здесь (в подобии климата более высоких широт, судя по максимуму СЭТ, а также произрастанию пихты и бука), у верхней границы нормального роста *Quercus* в зоне благоприятного воздействия температурной инверсии (на склонах SSE экспозиции), вегетация дуба начинается во второй декаде мая, когда в предгорьях уже идет интенсивное развитие генерации G1 *C. arcuata.* Особи-иммигранты G0 и местные перезимовавшие имаго откладывают яйца на едва распустившие листья (чего не случается в зоне дубрав), однако завершения развития таких нимф, приходящегося на конец июля, нам наблюдать не удалось. Очевидно, большинство ранних нимф погибает из-за слишком растянутого периода метаморфоза. В этой зоне первые ювенильные имаго *C. arcuata* появляются только к концу августа и они являются потомками иммигрантов поколения G1, наводняющих этот высотный пояс в конце июня – начале июля. Потомки иммигрантов G2, осевших здесь же в первой декаде августа, заканчивают метаморфоз в середине октября (за 2 месяца).

Стороннему наблюдателю может показаться, что на водоразделах подобных хребтов *C. arcuata* формирует 2 поколения с мая по октябрь. Однако это единственное поколение, развивающееся от иммигрантов двух волн (G1 в июне–июле и G2 в июле–августе). Мигранты G3 в таких условиях не дают потомства и остаются зимовать (смешиваясь с местными потомками иммигрантов G1 и G2), «превращаясь» в имаго генерации G0 следующего года.

Очевидно, регулярные миграции клопов из сильно поврежденных дубрав имеют важнейшее значение при формировании очагов патологического хлороза…

свежее имаго (5 часов) и экзувий V

яйцекладка G1: >2100 яиц/лист

мигранты G2 на Salix, 1553 м, г. Буква

хлороз второго прироста (G2 и G3)

клопы, питающиеся нимфами младших возрастов *C. arcuata*

нимфа V *Deraeocoris lutescens*

имаго *O. horvathi* на кладке кружевницы

пыльнокрыл *Conwentzia psociformis* иногда обычен в колониях *C. arcuata*

свежий кокон второй генерации

имаго 3 поколения, Краснодар

имаго 3 поколения (самец)

в колониях *C. arcuata* личинками питаются 2–3 вида Chrysopidae

материал на определении

коконы 2 генерации на выведении

питание *C. arcuata* оставляет следы не только на листьях деревьев…

максимальный хлороз листьев дуба

аллергический дерматит на плече

Публикации авторов по теме доклада (ведущие)

Макаркин В.Н., Щуров В.И. Сетчатокрылообразные (Neuropterida) и скорпонницы (Mecoptera) с Северо-Западного Кавказа // Кавказский энтомол. бюллетень. Т. 15. Вып. 2. 2019. С. 299-316.
Щуров В.И., Бондаренко А.С., Охрименко Н.В., Вибе Е.Н., Николаенко К.С., Щурова А.В., Семёнов А.В., Скворцов М.М. Новые и маловместные насекомые-вредители в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа (Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera) / Природный парк «Большой Тхач»: проблемы изучения и сохранение биоразнообразия. Роль особо охраняемых природных территорий в развитии Адыгеи. Материалы Круглого стола (30 сентября 2016 г.). Майкоп: АГУ, 2016. С. 16-45.
Щуров В. И., Бондаренко А. С., Скворцов М. М., Щурова А. В. Чужеродные насекомые - вредители леса, выявленные на Северо-Западном Кавказе в 2010-2016 годах, и последствия их неконтролируемого расселения // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 220. СПб.: