



ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КАРАНТИННОГО ВРЕДИТЕЛЯ КРУЖЕВНИЦА ДУБОВАЯ НА ДУБРАВЫ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА¹

DOI 10.12345/2308-541X_2021_66_2_20

А. Р. БИБИН, канд. биол. наук, Институт экологии горных территорий им. А. К. Темботова РАН;
Е. А. ГРАБЕНКО, канд. геогр. наук, Институт географии РАН

ВВЕДЕНИЕ

В рамках исследования была предпринята попытка оценить воздействие и экономические потери из-за возможного снижения прироста древесины в дубравах Кавказского экорегиона. В настоящее время распространено мнение, что столь масштабная дехромация листьев дубов, вызванная питанием клопа — кружевницы, влечет за собой существенное ослабление дубов вследствие сокращения периода фотосинтеза. Для чего нами поставлена задача — выявить наличие такой тенденции дендрохронологическими методами.

На Северном Кавказе в целом известно 60 видов тингид [5]; из них лишь один указан как инвазионный — платановая кружевница *Corythucha ciliata* (Say, 1832), которая также попала из Северной Америки через страны Западной Европы на юг России еще в конце прошлого века [7, 8]. Но этот вид — узкий олигофаг, связанный трофически только с представителями рода Платан (род *Platanus*, сем. *Platanaceae*). В пределах Краснодарского

края и Республики Адыгея к 2010 году выявлено 46 видов сем. *Tingidae* (также без учета отсутствовавшей тогда *C. arcuata*). В настоящее время среди тингид явно опасными дендрофагами, способными к массовому размножению, являются лишь оба инвазионных вида рода *Corythucha* и западно-палеарктическая, широко распространенная на юге европейской части России до лесостепной зоны, грушевая кружевница *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775), которая питается соками из листьев деревьев и кустарников сем. *Rosaceae*, но также способна к массовому размножению и на липе (*Tilia*, сем. *Tiliaceae*).

Не так давно в Краснодаре обнаружена тополевая кружевница *Monosteira unicastata* (Mulsant et Rey, 1852) [6].

Дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) — представитель североамериканской фауны клопов-кружевниц (Heteroptera: Tingidae) [27].

Вредоносность дубовой кружевницы заключается в высасывании клеточных соков из листьев, в результате чего развивается их хлороз, вплоть до полного обесцвечивания, и в загрязнении листьев экскрементами и экзuviaми личинок. Существует мнение, что снижение фотосинтетической активности листьев представляет особую опасность и является причиной угнетения и гибели дубов [10].

Естественный ареал вида охватывает 34 штата США и южные районы Канады (от степной зоны умеренного климата до бореальной) [1, 29], где он вредит многим видам дуба (*Quercus*; *Fagaceae*). Вид отмечен также на американском каштане *Castanea dentata* (*Fagaceae*), иве *Salix* sp. (*Salicaceae*) и пернице канадском *Cercis canadensis* (*Fabaceae*) [1, 29]. Единичные особи встречались на представителях семейства *Rosaceae*: яблоне, шиповнике, малине и ежевике [21].

В Европе этот клоп впервые зафиксирован в Италии в 2000 году [14], а затем найден в Швейцарии, Хорватии, Болгарии, Венгрии и Румынии [15, 17–20, 23]. В Азии обнаружен в 2003 году на северо-западе Турции, где за 5 лет распространился на расстояние около 600 км в восточном направлении в сторону Грузии [24]. Есть указание [28], что в 2005 году 1 экз. клопа выловлен на севере Ирана на высоте 1370 м над ур. моря в окрестностях аэропорта г. Урмия.

Для вторичного европейского ареала в качестве основных растений-хозяев, которым дубовая кружевница причиняет нередко весьма серьезный вред, приводится 11 автохтонных и адвентивных видов дуба: *Q. bicolor*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. macranthera*, *Q. macrocarpa*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. pyrenaica*, *Q. robur*, *Q. rubra*, *Q. virgiliana*. Но, как и в естественном ареале, отмечена возможность питания фитофага и на листьях каштана посевного *Castanea sativa* (по данным лабораторных исследований), вяза малого *Ulmus minor* (*Ulmaceae*) и некоторых розовидных: малины, ежевики, шиповника, яблони, груши [1, 19, 23].

Показано, что клоп расселяется на большие расстояния в основном с помощью транспорта (сухопутного, авиационного, водного) в теплое время года, однако распространение возможно и с саженцами кормовых растений и другими растительными грузами [1, 9].

Первый прогноз проникновения *C. arcuata* на территорию России сделан в 2008 году [3], а затем более детально с акцентом на наибольшую вероятность акклиматизации вредителя в южных регионах европейской части — в 2012-м [13].

Эти прогнозы сбылись летом 2015 года, когда были обнаружены первые локальные очаги вредителя в г. Крас-

¹ Статья подготовлена в рамках проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам».



нодаре; а уже к концу лета 2016 года клоп выявлен в предгорьях Кавказа [12, 25]. Осенью 2016 года вид отмечен в долине р. Джубга (между Геленджиком и Туапсе), в сентябре 2017-го найден в Центральном, Хостинском и Адлерском районах г. Сочи, но не отмечен в Абхазии [9]. В 2018 году вид зарегистрирован в лесах Юго-Западного и Центрального Крыма [10].

Помимо местных видов дуба (*Q. hartwissiana*, *Q. pedunculiflora*, *Q. pubescens*, *Q. petraea*, *Q. robur*), питающиеся личинки клопа наблюдались на листьях вяза малого *Ulmus minor* (Ulmaceae), клена светлого *Acer laetum* (Aceraceae), робинии ложноакациевой *Robinia pseudoacacia* (Fabaceae) и черешни *Prunus avium* (Rosaceae). Среди аборигенных видов дуб пушистый *Q. pubescens* повреждался в наименьшей степени [12], хотя в странах Западной Европы именно данный вид, напротив, является одним из наиболее уязвимых [1, 2, 9].

Известно, что в Северной Америке дубовая кружевница развивается в двух-трех поколениях в течение года [16]; в субтропических районах Италии может давать три поколения и частично четвертое [14]. Плотность считается высокой, если на одном листе обнаруживаются более десяти особей фитофага [9].

С июня 2016 года массовое размножение *Corythucha arcuata* зафиксировано в нескольких районах Краснодарского края. К концу июля признаки хлороза листьев аборигенных видов дуба — типичные следы питания личинок и имаго — отмечены уже на тысячах гектаров: по южному макросклону от Новороссийска до Геленджика, по северному — от Анапы до Краснодара. К этому периоду сильнее всего были повреждены леса в окрестностях Крымска и Абинска. Убывание интенсивности дехромации наблюдалось в направлении от этих пунктов к Новороссийску и Краснодару вдоль совмещенного транспортного коридора. Повреждение листьев максимальной степени зафиксировано в непосредственной близости от проезжей части шоссе и железнодорожного полотна. Дехромация заметно ослабевала по направлению к вершинам хребтов и истокам долин, пересекаемых шоссе и железной дорогой [11].

Общая площадь поврежденных дубрав Краснодарского края к концу лета 2016 года составила около 12 тыс. км² [4]. Летом 2018 года ситуация еще более ухудшилась: распространение этого вредителя в регионе приобрело массовый масштаб, прежде всего из-за возможности переноса имаго на дальние расстояния воздушны-

ми потоками и, отчасти, наземным транспортом. Если в предшествующие несколько лет в Майкопском районе Республики Адыгея и соседнем с ним Апшеронском районе Краснодарского края в середине вегетации наблюдалось повсеместное поряжение, а затем, ближе к осени, побурение крон дубов черешчатого (*Q. robur*) и Гартвиса (*Q. hartwissiana*) вследствие сильного скелетирования листьев массово размножившимся дубовым блошакком (*Haltica quercetorum* Foudr. — *Coleoptera: Chrysomelidae*), то в 2018 году на сотнях тысяч гектаров симптоматика повреждений этих деревьев стала иной. Заселенная кружевницей листва с верхней стороны стала приобретать светлый мелкоточечный диффузный орнамент, а издали сильно поврежденные кроны дубов стали выглядеть обесцвеченными, блекло-серо-желтоватыми или даже белесыми.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выявления влияния питания кружевницы на прирост дуба заложено пять пробных площадей по десять деревьев на каждой (см. таблицу). С каждого дерева отобраны керны в двух перпендикулярных направлениях. Таким образом, получено и подготовлено для измерений 100 кернов. Выбор района для закладки пробных площа-

© А. Буркецова



Дехромация листьев дуба вследствие поражения каретухой

Характеристика дендрохронологических пробных площадок

Номер пробной площади	Местоположение	N	E	Экспозиция	Высота, м	Кол-во кернов / деревьев, шт.	Дата отбора
1	Между поселками Зверосовхоз Баканский и Горный	44,8765179	37,7614400	Ю-З	150	20/10	20.04.2020
2	Между поселками Зверосовхоз Баканский и Горный	44,8772028	37,7622306	Ю-З	160	20/10	20.04.2020
3	Вблизи п. Саук-Дере	44,8988002	37,8991426	З	180	20/10	05.06.2020
4	Вблизи п. Саук-Дере	44,8998886	37,8996862	З	180	20/10	06.06.2020
5	Вблизи п. Саук-Дере	44,8996429	37,9006740	З	180	20/10	07.06.2020



дей не был случаен. Считается, что дубравы именно этого района заселены первыми при проникновении кружевницы через Новороссийский порт.

Пробные площади (ПП) 1 и 2 заложены у подножья юго-западного склона крутизной 10–12° левобережья р. Баканка между поселками Горный и Зверосовхоз Баканский в естественно развивающемся древостое возрастом 70–90 лет, составом бДчзГ1Я+Клп+Лп и полнотой 0,8. ПП 3, 4 и 5 заложены в привершинной зоне левобережного водораздельного хребта ручья Мирошникова (щель на западном склоне) с уклоном 5–7° неподалеку от п. Саук-Дере в созданном посадкой лесных культур дуба черешчатого в конце 1970-х годов насаждении составом 10Дч+Лп+Г и полнотой 0,7–0,8. По санитарному состоянию древостой на всех пробных площадях характеризуется как здоровый без признаков угнетения.

Все образцы, использованные в этой работе, отобраны возрастным буром Пресслера на высоте 1–1,5 м от поверхности земли, по два керна из каждого дерева.

Работа с образцами древесины проводилась в лабораторных условиях. Керна наклеивались на специальную деревянную основу, которая представляет собой рейку прямоугольной формы шириной около 1 см и длиной чуть большей керна (рис. 1), имеющую выборку для вклейки керна. При этом керны необходимо наклеивать так, чтобы торцевая поверхность керна (перпендикулярная волокнам древесины) была параллельна верхней поверхности деревянной основы. Далее на боковых поверхностях деревянной основы нанесен шифр образца для исключения ошибки в идентификации образцов. Для увеличения контрастности колец керн полировали с помощью шлифовальной шкурки различной зернистости [26].



Рис. 1. Наклеенный и отшлифованный керн

ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ

Для измерения годичных колец подготовленные керны отсканированы на специализированном сканере с оптическим разрешением 2400 dpi в дендрохронологической лаборатории Института географии РАН. В дальнейшем отсканированные керны измерены в программе Coorecorder 9.4 с точностью до ±0,01 мм.

После измерения двух кернов с одного дерева для выявления возможной ошибки они обрабатывались в программе CDendro 9.4. Данная программа представляет в виде графиков полученные измерения и при недостаточной корреляции между ними позволяет выявить расположение ошибки путем их смещения относительно друг друга.

Данные по ширине годичных колец подвергались перекрестной датировке при помощи программы COFESCHA. Метод перекрестного датирования позволяет с высокой точностью определить календарную дату выпадающих или ложных колец [22].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

После обработки данных с пробных площадей в программе COFESCHA получены усредненные данные о радиальных приростах, сведенные в единую мастер-хронологию, характеризующую развитие древостоев в исследуемом районе (рис. 2).

Из графиков видно, что на разной временной экспозиции направление линий тренда разное. За период в более чем 80 лет линия тренда стабильна, т. е. на большом временном отрезке в данном районе влияние каких-либо факторов на прирост дуба нивелируется. Если же рассматривать более короткие временные промежутки, то выявляются незначительные колебания. Так, в период воз-

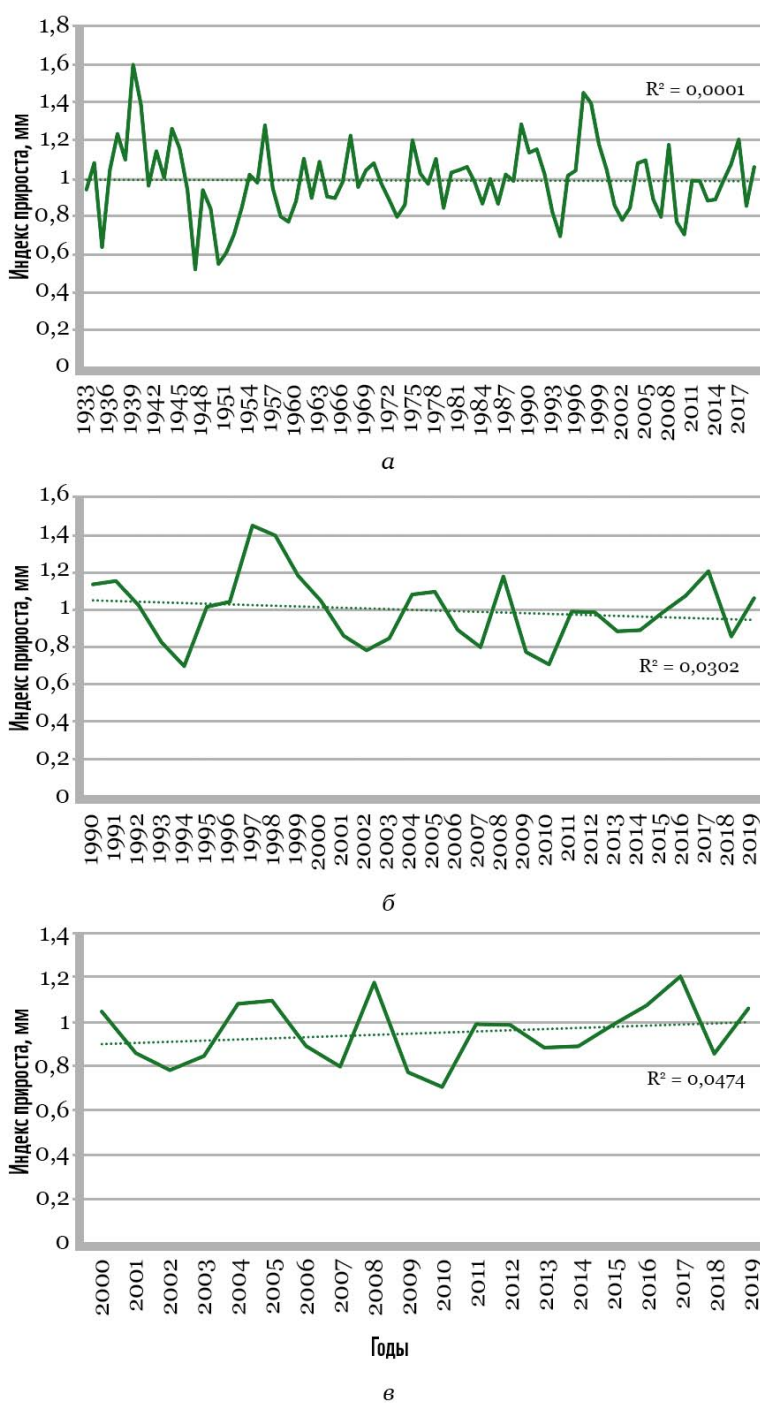


Рис. 2. Мастер-хронология радиальных приростов дуба и линии тренда в исследуемых древостоях в разных временных периодах: а — 1933–2017 годы; б — 1990–2019 годы; в — 2000–2019 годы



действия на древесности вредителя (с 2016 года) не произошло существенного снижения радиального прироста. Даже наоборот, в первые годы воздействия клопа на дубравы средний радиальный прирост древесностоев составил 1,047 мм, а за период с 2000 по 2015 годы — 0,923 мм, однако в этот период в районе исследований фиксировались периоды засухи, в том числе почвенной, которые, возможно, также могли сказаться на приросте древесностоев. Рассматривая период с начала инвазии — с 2015 года (рис. 3), мы также не обнаруживаем скольконибудь значимых изменений.

Кроме того, величина достоверности аппроксимации (R^2) при всех приближениях является крайне низкой и линия тренда в этом случае показывает, скорее, некоторую общую тенденцию, чем закономерность.

Таким образом, полученные полевые данные в районе развития первоначального очага дубовой кружевицы

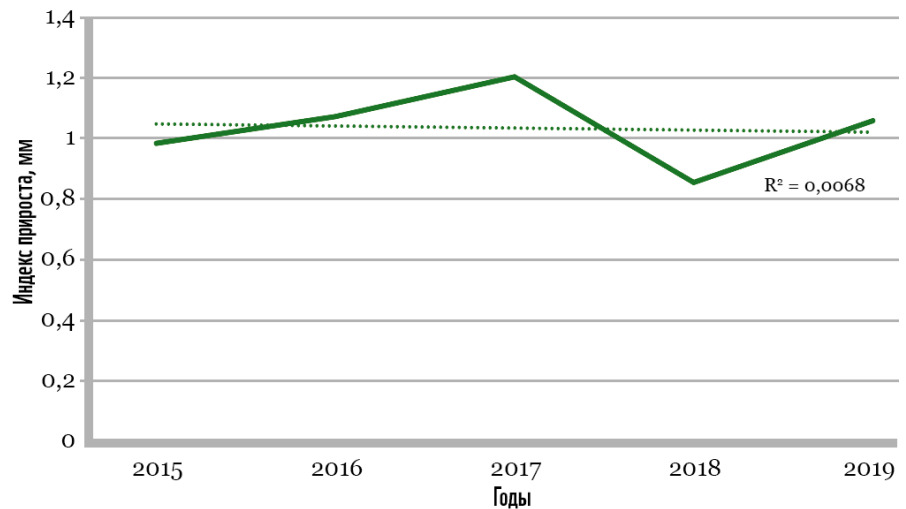


Рис. 3. Мастер-хронология радиальных приростов дуба и линия тренда в исследуемых древесностях в 2015–2019 годах

в Краснодарском крае в настоящее время не дают возможности говорить о негативном влиянии питания клопа на прирост дубов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блюммер А. Г. Инвазийные виды неарктических клопов-кружевиц рода *Corythucha* (Heteroptera, Tingidae) в Евразии: особенности распространения и вредоносность / Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых : Материалы Всероссийской конференции с международным участием (Красноярск, 25–27 сентября 2012 г.). Красноярск, 2012. С. 139–143.
2. Борисов Б. А., Карпун Н. Н., Бибин А. П. и др. Новые данные о трофических связях инвазионного клопа дубовой кружевицы *Corythucha arcuata* (Heteroptera: Tingidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея по результатам исследований в 2018 году // Субтропическое и декоративное садоводство. 2018. № 67. С. 188–203.
3. Гнищенко Ю. И. Клопы-кружевицы рода *Corythucha* — опасность для древесно-кустарниковых растений Старого Света // Лесной вестник. 2008. № 1 (58). С. 60–63.
4. Гнищенко Ю. И., Хегай И. В., Васильева У. А. Клоп дубовая кружевица — новый опасный инвайдер в лесах России // Карантин растений. Наука и практика. 2017. № 4 (22). С. 9–12.
5. Голуб В. Б. Зоогеографическая структура фауны клопов-кружевиц (Heteroptera: Tingidae) Северного Кавказа и возможные пути ее формирования // Кавказский энтомологический бюллетень. 2009. Т. 5. Вып. 2. С. 147–152.
6. Голуб В. Б., Балахнина И. В. Первое указание вредителя тополя 2019 *Monosteira unicastata* (Mulsant et Rey, 1852) из Краснодарского края (Heteroptera, Tingidae) // Евразийский энтомологический журнал. 2019. Т. 18. Вып. 2. С. 125–128.
7. Голуб В. Б., Калинин В. М., Котенев Е. С. Американский интродуцент — клоп платановая коритуха // Защита и карантин растений. 2008. № 3. С. 54–55.
8. Калинин В. М., Голуб В. Б., Мазеева П. Н. Распространение и особенности биологии неарктического вида *Corythucha ciliata* Say (Heteroptera: Tingidae) на юге России // Евразийский энтомологический журнал. 2002. Т. 1. Вып. 1. С. 25–29.
9. Карпун Н. Н., Проценко В. Е., Борисов Б. А., Ширяева Н. В. Обнаружение дубовой кружевицы *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) в субтропической зоне Черноморского побережья Кавказа и прогноз изменения фитосанитарной ситуации в регионе // Евразийский энтомологический журнал. 2018. Т. 17. Вып. 2. С. 113–119.
10. Стрюкова Н. М., Омеляненко Т. З., Голуб В. Б. Дубовая кружевица в Республике Крым // Защита и карантин растений. 2019. № 9. С. 43–44.
11. Щуров В. И., Бондаренко А. С., Охрименко Н. В. и др. Новые и малоизвестные насекомые-вредители в древеснокустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа / Природный парк «Большой Тхач»: проблемы изучения и сохранения биоразнообразия. Роль особо охраняемых природных территорий в развитии Адыгеи : Материалы круглого стола (30 сентября 2016 г.). Майкоп, 2016. С. 16–46.
12. Щуров В. И., Бондаренко А. С., Скворцов М. М., Щурова А. В. Чужеродные инвазивные виды насекомых-фитофагов, впервые выявленные в древесно-кустарниковых сообществах Северо-Западного Кавказа в 2014–2016 годах, и последствия их неконтролируемого расселения // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. Вып. 220. С. 212–228.
13. Abasov M. M., Blyummer A. G. Oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say, 1832) // Plant health. Research and practice. 2012. № 2 (2). P. 44–45.
14. Bernardinelli I., Zandigiacomo P. First record of the oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) in Europa // Informatore Fitopatologico. 2000. Vol. 50. № 12. P. 47–49.
15. Chireceanu C., Teodoru A., Chiriloaie A. First record of oak lace bug *Corythucha arcuata* (Tingidae: Heteroptera) in Romania / 7th ESENIAS Workshop with Scientific Conference «Networking and regional cooperation towards invasive alien species prevention and management in Europe», 28–30 March 2017, Sofia, Bulgaria. P. 97.
16. Connell W.A., Beacher J. H. Life history and control of the oak lace bug // Bulletin University of Delaware, Agricultural Experiment Station. 1947. № 265. P. 28.
17. Csoka G., Hirka A., Somlyai M. A tölgy csipkésposloska (*Corythucha arcuata* Say, 1832 — Hemiptera, Tingidae) első észlelése Magyarországon // Növényvédelem. 2013. Vol. 49. № 7. P. 293–296.
18. Dioli P., Forini I. G., Moretti M., Salvetti M. Note sulla distribuzione di *Corythucha arcuata* (Insecta, Heteroptera, Tingidae) in Cantone Ticino (Svizzera), Valtellina e alto Lario (Lombardia, Italia) // Il Naturalista Valtellinese. 2007. Vol. 18. P. 59–68.
19. Dobрева M., Simov N., Georgiev G. et al. First Record of *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae) on the Balkan Peninsula // Acta Zoologica Bulgarica. 2013. Vol. 65. № 3. P. 409–412.
20. Don I., Don C. D., Sasu L. R. et al. Insect pests on the trees and shrubs from the mace botanical garden // Studia Universitatis «Vasile Goldiș» Arad, Seria Științe Inginerești și Agro-turism. 2016. Vol. 11. № 2. P. 23–28.
21. Drake C. J., Ruhoff F. A. Lacebugs of the word: a catalog (Hemiptera: Tingidae) // Bulletin of the United States National Museum. 1965. Vol. 243. P. 141–142.
22. Fritts H. C. Tree Rings and Climate. 1st Edition. London, New-York, 1976. 582 c.
23. Hrašovec B., Posarić D., Lukić I., Pernek M. Prvi nalar hrastove mre aste stjenice (*Corythucha arcuata*) u Hrvatskoj // Sumarski List. 2013. № 9–10. P. 499–503.
24. Mutun S., Ceyhan Z., Sözen C. Invasion by the oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae), in Turkey // Turkish Journal of Zoology. 2009. Vol. 33. P. 263–268.
25. Neimorovets V. V., Shchurov V. I., Bondarenko A. S. et al. First documented outbreak and new data on the distribution of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Russia // Acta Zoologica Bulgarica. 2017. Vol. 69. Suppl. 9. P. 139–142.
26. Orvis K. H., Grissino-Mayer H. D. Standardizing the reporting of abrasive papers used to surface tree-ring samples // Tree-Ring Research. 2002. Vol. 58 (1/2). P. 47–50.
27. Osborn H., Drake C. J. Notes on American Tingidae with descriptions of new species // The Ohio Journal of Science. 1917. Vol. 17. № 8. P. 295–307.
28. Samin N., Linnavuoria R. E. A contribution to the Tingidae (Heteroptera) from north and northwestern Iran // Entomofauna. Zeitschrift für Entomologie. 2011. Bd. 32. H. 25. P. 373–380.
29. Torres-Miller L. Additions to the West Virginia tingid fauna (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae) // Insecta Mundi. 1995. Vol. 9. № 3–4. P. 281–282.