

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ ИНВАЗИОННОГО КОРИЧНЕВО-МРАМОРНОГО КЛОПА *HALYOMORPHA HALYS* STÅL (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) В СУБТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА

Б.А. БОРИСОВ<sup>1</sup>, Н.Н. КАРПУН<sup>2</sup>, В.Е. ПРОЦЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Производственно-научная компания ООО «АгроБиоТехнология», Москва (borborisov@mail.ru)

<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, Сочи (nkolem@mail.ru, vilena.p2016@mail.ru)

## NEW DATA ON TROPHIC RELATIONS OF THE INVASIVE BROWN MARMORATED STINK BUG *HALYOMORPHA HALYS* STÅL (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) IN SUBTROPICAL ZONE OF BLACK SEA COAST OF THE CAUCASUS

B.A. BORISOV<sup>1</sup>, N.N. KARPUN<sup>2</sup>, V.E. PROTSENKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Production and Scientific Company «AgroBioTechnology» LLC, Moscow (borborisov@mail.ru)

<sup>2</sup> Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, Sochi (nkolem@mail.ru, vilena.p2016@mail.ru)

Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål (далее – *Hh*) – опасный многоядный фитофаг, имеющий статус карантинного вредителя [5]. В России его первые находки были сделаны в 2014 г. в Сочи [6, 7, 8]. Уже осенью 2015 г. здесь (а также в соседней Абхазии) наблюдалось массовое размножение вида. Тем не менее достоверно по сборам в Абхазии и Западной Грузии (Аджарии) вид известен с осени 2016 г. [3]. С 2016 г. *Hh* стал приводить к большим потерям (местами до 50-90 %) урожая цитрусовых (особенно, мандарина), фундука, персика, инжира, хурмы, фасоли и др. культур на Черноморском побережье Кавказа [1, 8], включая российские субтропики.

Очевидно, что, оказавшись в новом географическом регионе, *Hh* вынужден адаптироваться и к новым разнообразным аутоэкологическим условиям (важный момент – наличие на небольшом удалении выраженной вертикальной зональности от морского побережья вглубь Кавказских гор), и к богатейшей, в значительной мере самобытной флоре. Все это сильно отличает регион от прежних мест успешной акклиматизации вида в США и во многих странах Европы, куда он попал ранее из первичного ареала (Китай, Тайвань, Корея, Япония, Вьетнам). В силу этого, и с учётом трофической «неприхотливости» *Hh* (по зарубежным данным, известно около 300 видов растений из 49 семейств, на которых возможно его питание – цит. по: [2]), резонно было ожидать, что на Черноморском побережье Кавказа у пришельца может сформироваться особый комплекс кормовых растений, сменяемых в разные сроки вегетационного периода.

По результатам исследований в 2015-2017 годах в субтропической зоне Б. Сочи и Абхазии, *Hh* был выявлен на не менее чем на 41 виде культурных растений из 22 семейств [4, 9]. В последующих исследованиях, помимо агроландшафтов и урбанизированных территорий (многочисленные сочинские парки, бульвары, придомовые насаждения и т.д.), пристальное внимание уделялось также лесным массивам, особенно прилегающим к городу и сёлам, т.к. стали накапливаться данные о встречаемости *Hh* в дикой природе, причём, даже на высотах около 800 м н.у.м., как, например, в Аибгинском лесничестве Сочинского национального парка и в окрестностях Красной Поляны (сентябрь 2017 г.). В результате к ноябрю 2018 г. число видов растений, на которых отмечалось питание *Hh*, возросло ещё на 34, т.е. достигло не менее 75, а число семейств увеличилось до 37. Считаем целесообразным представить здесь список полностью, выделив ранее неопубликованные данные символом (\*).

Actinidiaceae Gilg & Werderm. – актинидия сладкая, или киви (*Actinidia deliciosa* (A.Chev.) C.F.Liang & A.R.Ferguson); Arecaceae Bercht. & J.Presl – финик канарский (*Phoenix canariensis* Chabaud)\*; почкоплодник Форчуна (*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H.Wendl.)\*; Aquifoliaceae DC. ex. A.Rich. – падуб колхидский (*Ilex colchica* Pojark.); Asparagaceae Juss. – спаржа (*Asparagus* sp.)\*; Asteraceae Bercht. & J.Presl – хризантема (*Chrysanthemum* sp.), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.)\*, бодяк (*Cirsium* sp.)\*; Betulaceae Gray – фундук (*Corylus avellana* var. *pontica* (K.Koch) H.J.P.Winkl.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.)\*; Bignoniaceae Juss. – катальпа прекрасная (*Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Warder ex Engelm.); Caprifoliaceae Juss. – жимолость (*Lonicera* sp.)\*; Celastraceae R.Br. – бересклет (*Euonymus* sp.)\*; Cornaceae Bercht. & J.Presl – дерен южный (*Cornus sanguinea* subsp. *australis* (C.A.Mey.) Jáv.)\*; Cucurbitaceae Juss. – огурец обыкновенный (*Cucumis sativus* L.); Cupressaceae Gray – метасеквойя глиптостробовидная (*Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng)\*; Ebenaceae Gürke – хурма восточная (*Diospyros kaki* Thunb.); Elaeagnaceae Adans. – лох многоцветковый (*Elaeagnus multiflora* Thunb.)\*, лох колючий (*E. pungens* Thunb.)\*, облепиха крушиновидная (*Hippophaë rhamnoides* L.); Fabaceae Lindl. – аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L.)\*, багрянник китайский (*Cercis chinensis*

Bunge), гледичия трёхколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.), фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.), горох посевной (*Pisum sativum* L.), робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia* L.), софора японская (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott)\*, глициния обильноцветущая (*Wisteria floribunda* (Willd.) DC.)\*; Fagaceae Dumort. – бук восточный (*Fagus orientalis* Lipsky)\*, дуб изменчивый (*Quercus variabilis* Blume)\*; Lamiaceae Martinov – прутняк священный (*Vitex agnus-castus* L.)\*; Grossulariaceae DC. – смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.)\*; Lythraceae J.St.-Hil. – гранат обыкновенный (*Punica granatum* L.)\*; Magnoliaceae Juss. – магнолия (*Magnolia* spp.); Malvaceae Juss. – гибискус сирийский (*Hibiscus syriacus* L.)\*, липа (*Tilia* sp.)\*; Moraceae Gaudich. – инжир (*Ficus carica* L.), шелковица белая (*Morus alba* L.); Oleaceae Hoffmanns. & Link – ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), олива европейская (*Olea europaea* L.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.)\*; Paulowniaceae Nakai – павлония войлочная (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.); Phytolaccaceae R.Br. – лаконос американский (*Phytolacca americana* L.)\*; Pittosporaceae R.Br. – смолосемянник обыкновенный (*Pittosporum tobira* (Thunb.) W.T.Aiton); Platanaceae T.Lestib. – платан восточный (*Platanus orientalis* L.); Poaceae Barnhart – кукуруза (*Zea mays* L.), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.)\*; Polygonaceae Juss. – щавель курчавый (*Rumex crispus* L.)\*; Rhamnaceae Juss. – конфетное дерево (*Hovenia dulcis* Thunb.)\*; Rosaceae Juss. – мушмула японская (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.)\*, яблоня (*Malus* spp.), черешня (*Prunus avium* (L.) L.), слива домашняя (*P. domestica* L.), алыча (*P. cerasifera* Ehrh.)\*, лавровишня (*P. laurocerasus* L.), персик (*P. persica* (L.) Batsch), груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.), груша кавказская (*P. communis* subsp. *caucasica* (Fed.) Browicz)\*, роза, шиповник (*Rosa* spp.), ежевика сизая (*Rubus caesius* L.)\*, боярышник (*Crataegus* sp.)\*; Rutaceae – лимон (*Citrus limon* (L.) Osbeck), лимон Мейера (*C. × meyeri* Yu.Tanaka), грейпфрут (*C. paradisi* Macfad.), мандарин (*C. reticulata* Blanco), апельсин (*C. sinensis* (L.) Osbeck); Sapindaceae Juss. – клён ложноплатановый (*Acer pseudoplatanus* L.); Simaroubaceae DC. – айлант (*Ailanthus* sp.); Solanaceae Juss. – бругманзия (*Brugmansia* sp.), перец (*Capsicum* sp.), томат (*Solanum lycopersicum* L.), баклажан (*S. melongena* L.), паслён сладко-горький (*S. dulcamara* L.)\*; Staphyliaceae Martynov – клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.)\* – растение, внесённое в Красную книгу РФ; Vitaceae Juss. – виноград культурный (*Vitis vinifera* L.).

Поскольку в регионе произрастает около 3000 видов аборигенных сосудистых растений и примерно столько же адвентивных из разных уголков мира, то можно не сомневаться, что в ближайшие годы список кормовых растений *Hh* ещё заметно расширится; хотя ясно, что среди них многие будут второстепенными (что наблюдается у всех полифагов). Причём, таковыми могут оказаться не только менее пригодные для питания виды, но и способные «генерировать» у *Hh* очень высокую плодовитость, однако не часто встречающиеся в посадках или в дикой природе. И, напротив, какие-то фоновые виды растений, особенно крупных древесных, могут вносить бóльший вклад в общую численность вредителя, даже при меньшей его плодовитости в результате питания ими.

В представленном списке большинство видов растений – сельскохозяйственные культуры, либо декоративные интродуценты, используемые в курортном озеленении. В основном это покрытосеменные двудольные, реже однодольные растения. Из последних, сильно повреждаемой зерновой культурой, на которой численность *Hh* местами очень высокая, особенно в августе – сентябре, является кукуруза. Любопытно, что среди кормовых растений есть и представитель голосеменных из семейства кипарисовые – метасеквойя, являющаяся редким древним растением, сохранившимся в природе лишь в реликтовых лесах Центрального Китая, но вполне успешно выращиваемым в парках многих стран. На этом виде многочисленные имаго *Hh* были зафиксированы в конце сентября 2017 г. на территории парка «Дендрарий» (Сочи).

Хотя среди кормовых пород доминируют представители семейства розоцветные (не менее 12 видов), лишь на розах, персике и сливе можно увидеть довольно большие скопления имаго и яйцекладок, причём, примерно с середины лета. На остальных видах этого семейства относительная численность клопа, как правило, в течение всего вегетационного сезона невелика. Но это вовсе не означает его низкой вредоносности для них. В ясные солнечные дни даже несколько (3-5) имаго *Hh* могут нанести существенный урон за короткий срок, постоянно перелетая и прокалывая на дереве множество плодов; тогда как в пасмурную погоду клопы могут подолгу не покидать один плод, многократно пронзая его с разных сторон и высасывая сок. Вследствие этого такие плоды вскоре теряют товарные качества, покрываясь множественными пятнами с признаками бактериального загнивания, либо обрастают колониями фитопатогенных или/и сапротрофных грибов.

Важнейшим аспектом в изучении трофических связей *Hh* является установление закономерностей смены кормовых растений в разные сроки вегетационного периода. Весной многие особи имаго после выхода из мест зимовки устремляются на дополнительное питание перед спариванием: на персик, фундук и эриоботрию японскую (мушмулу); но в ещё бóльшей мере – на шелковицу, лавровишню, катальпу, павлонию и алычу – древесные растения, очень широко встречающиеся в регионе и в дикой природе (в том числе на особо охраняемых территориях Сочинского национального парка и Кавказского биосферного заповедника), и вдоль дорог, в городских парках, на приусадебных участках и т.д. Это очень сильно

затрудняет уничтожение вредителя в ранний период. Примечательно, что питаясь поначалу в массе на незрелых ягодах лавровишни, позже самки на этом растении почти не откладывают яйца, тогда как на шелковице, павловнии и катальпе можно найти на нижней стороне листьев много яйцекладок (по 20-35 яиц в каждой). Вылупляющиеся личинки остаются «привязанными» к этим растениям до IV-V возрастов, а затем падают с крон и расползаются в поисках других кормовых растений (ими могут становиться ежевика, шиповник, щавель курчавый, паслён сладко-горький и, вероятно, какие-то иные произрастающие вблизи травянистые и кустарниковые растения), либо остаются на них до превращения в имаго I поколения, которые могут разлетаться уже на большие расстояния, в том числе, и на сельскохозяйственные культуры. В дальнейшем, до конца вегетации, на шелковице, алыче, лавровишне клопы встречаются, как правило, единично; но на павловнии и, особенно, катальпе новый всплеск численности имаго происходит в августе - сентябре. С конца мая - начала июня *Hh* достаточно многочислен на плантациях фундука, но на дикой лещине в это время года крайне редок; зато в сентябре на ней численность возрастает местами очень сильно.

Таким образом, из вышесказанного следует, что даже радикальное снижение численности *Hh* с использованием инсектицидов в период с середины апреля до июля на целевых площадях под различными сельскохозяйственными культурами позволяет уничтожить фактически лишь малую долю особей вредителя с учётом обитающих в округе. Это мы и наблюдаем, когда в середине лета во вполне благополучных садах, на огородах на многих культурах вдруг происходит «из ниоткуда» нашествие имаго. Это – именно летающие мигранты! В данной ситуации представляется целесообразной интродукция из Китая специализированного яйцеда *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae), который в условиях США показал высокие результаты заражения яиц *Hh* как раз в лесных экосистемах, тогда как на соевых полях и в яблоневых садах его эффективность оказалась слабой [10].



Рис. Коричнево-мраморный клоп: (левое фото) имаго на листе бука; долина р. Агуры, середина сентября 2018 г.; (фото в центре) осеннее скопление имаго на листьях липы; окрестности села Семёновка, 450 м н. у. м., сентябрь 2018 г.; (правое фото) личинки V возраста на соплодиях дурнишника; Сочи, конец сентября 2018 г. (фото Б.А. Борисова).

Информацией для серьёзных размышлений являются наблюдавшиеся в сентябре 2017-2018 гг. в долинах рек Псеуапсе, Шахе, Мацесты, Агуры, Хосты, Сочи факты массовых скоплений (до сотен и, возможно, тысяч особей на одно дерево) имаго *Hh* по опушкам леса на листьях бука (рис. 1), липы (рис. 2), лещины, ясеня. Пока не ясно, является ли это следствием целенаправленной обратной миграции вредителя с культурных растений или он ещё с лета незаметно развивался в кронах этих пород. В этот период личинки старших возрастов и имаго *Hh* также в большой численности повсеместно встречаются на сорном травянистом растении – дурнишнике (рис. 3). Концентрация вредителя в дикой природе имеет как плюсы – «оттягивание» *Hh* из агроландшафтов, так и минусы – сохранение запаса популяции на территориях ООПТ, где невозможно проводить обработки инсектицидами, а использование феромонных ловушек затруднено.

**ЛИТЕРАТУРА:** [1] Айба Л.Я., Карпун Н.Н. Мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål. в Абхазии: биология и меры борьбы / Сухум, 2017. 15 с. [2] Айба Л.Я. и др. Атлас вредителей и болезней цитрусовых культур на Черноморском побережье Кавказа / Сухум – Сочи, 2018. 205 с. [3] Гапон Д.А. Энтомол. обзор., 2016. 95 (4). С. 851-854. [4] Карпун Н.Н. и др. Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы / Москва, 2018. 28 с. [5] Жимерикин В.Н., Гулий В.В. Защита и карантин растений, 2014, 4. С. 40-43. [6] Митюшев И.М. Защита и карантин растений, 2016, 3. С. 48. [7] Митюшев И.М. Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике: Матер. Всеросс. конф. с междунар. участием, 18-22 апреля 2016 г., Москва-Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. С. 147-148. [8] Нейморовец В.В. Вестник защиты растений, 2018, 1 (95). С. 11-16. [9] Musolin D.L. et al. Arthropod-Plant Interactions, 2018, 12 (4). P. 517-529. [10] Talamas E.J. et al. J. Hymenoptera Research, 2015, 43 (2). P. 119-128.

**БЛАГОДАРНОСТИ.** За частичное финансирование исследований авторы признательны генеральному директору ООО «АгроБиоТехнология» Д.О. Морозову.