

CZU: 632.75(478)

[https://doi.org/10.59295/sum6\(176\)2024_05](https://doi.org/10.59295/sum6(176)2024_05)

СЕЗОННЫЙ МОНИТОРИНГ ИНВАЗИВНОГО ВИДА HALYOMORPHA HALYS Stal. НА ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Мария ЗАВАТИН, Юлиана РУСУ, Тудор НАСТАС,
Государственный Университет Молдовы

Мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stal является одним из наиболее агрессивных инвазивных видов насекомых, представляющих серьёзную угрозу для сельскохозяйственных культур и декоративных растений в Европе и Северной Америке. В последние 5 лет он активно распространяется и на территории Республики Молдова, нанося ущерб как сельскому хозяйству, так и декоративным насаждениям. В рамках данного исследования был проведён сезонный мониторинг *Halyomorpha halys* на декоративных растениях. Основное внимание уделялось визуальному осмотру растений, таких как сирень (*Syringa spp.*) и айлант (*Ailanthus altissima* Mill), которые являются потенциальными хозяевами для этого вида. Регулярные осмотры растений выявляли имаго, нимф и яйцекладки, а также отслеживалась динамика численности в течение вегетационного периода. На сирени в июне-июле преобладали имаго, а с августа по сентябрь, в период развития III поколения и созревания семян, наблюдалось увеличение численности нимф. На айланте в первой декаде августа преобладали имаго (до 12 особей на одну ветку), тогда как во второй и третьей декаде августа доминировали нимфы всех возрастов.

Ключевые-слова: *Halyomorpha halys*, мраморный клоп, инвазивные виды, декоративные растения, мониторинг, имаго, Республика Молдова.

SEASONAL MONITORING OF THE INVASIVE SPECIES HALYOMORPHA HALYS Stal. ON DECORATIVE PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

The brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* Stal is one of the most aggressive invasive insect species, posing a serious threat to agricultural crops and decorative plants in Europe and North America. Over the past five years, it has been actively spreading in the Republic of Moldova, causing damage to both agriculture and ornamental plantings. This study conducted seasonal monitoring of *Halyomorpha halys* on ornamental plants, focusing on visual inspections of plants such as lilac (*Syringa spp.*) and ailanthus (*Ailanthus altissima* Mill.), which are potential hosts for this species. Regular inspections of the plants revealed the presence of adults, nymphs, and egg masses, and tracked population dynamics throughout the growing season. On lilac, adults predominated from June to July, while from August to September, during the development of the third generation and seed maturation, there was an increase in nymph populations. On ailanthus, adults were dominant in the first ten days of August (up to 12 individuals per branch), whereas nymphs of all stages dominated during the second and third ten days of August.

Keywords: *Halyomorpha halys*, marble bug, invasive species, ornamental plants, monitoring, adults, Republic of Moldova.

Введение

Известно, что инвазивные виды представляют серьёзную угрозу для биоразнообразия и агроэкосистем во всём мире, оказывая негативное влияние на сельское хозяйство и экосистемы в целом [1]. Одним из опасных инвазивных видов является мраморный клоп *Halyomorpha halys*, также известный как коричнево-мраморный клоп. Изначально этот вредитель обитал в Восточной Азии (Япония, Китай, Корея), однако в связи с глобальными климатическими изменениями в последние десятилетия он широко распространился в Северной Америке и Европе [2]. В Европе *H. halys* впервые был обнаружен в 2007 году и его популяции быстро распространились в Италии, Швейцарии, Франции

и других странах [3]. Данный вредитель является широким полифагом, что означает его способность поражать большой спектр сельскохозяйственных культур и декоративных растений. Его вредоносность особенно высока для сельскохозяйственных культур, таких как фруктовые деревья, овощные и зерновые [4]. В последние годы *H. halys* был замечен и на декоративных растениях, где наносит значительный ущерб, снижая их декоративную ценность и нарушая эстетический облик зеленых насаждений в городах и селениях [5]. Декоративные растения играют ключевую роль в городском озеленении и ландшафтном дизайне. Повреждения, нанесённые клопом *H. halys*, могут ухудшить эстетическую ценность этих растений и стать источником экономических убытков для садовых хозяйств.

Республика Молдова, с её умеренно континентальным климатом и разнообразными сельскохозяйственными и декоративными растениями, представляет собой благоприятную среду для распространения коричнево-мраморного клопа *H. halys*. В 2019 году, этот инвазивный вид был впервые обнаружен и на территории Республики Молдова [6].

Целью данного исследования является проведение сезонного мониторинга инвазивного вида *H. halys* на декоративных растениях в условиях Республики Молдова. Исследование направлено на выявление численности популяции в сезонные динамики на декоративных растениях.

Материалы и методы исследований

Визуальный мониторинг - это важный и широко применяемый метод наблюдения за динамикой развития инвазивных видов вредителей, таких как *H. halys*, на декоративных растениях. Методология основана на регулярных осмотрах растений с целью выявления вредителя на различных онтогенетических стадиях развития, оценки его численности и степени повреждения растений в зависимости от фенологических фаз развития. В условиях Республики Молдова, где коричнево-мраморный клоп является угрозой для декоративных и сельскохозяйственных культур, визуальный мониторинг стал ключевым методом для своевременного обнаружения и оценки влияния данного вида [7]. В условиях Республики Молдова, где климатические условия благоприятны для развития *Halyomorpha halys*, мониторинг проводился регулярно в течение вегетационного сезона. Главными задачами метода являются:

- обнаружение взрослых особей, нимф и яйцекладок на растениях;
- оценка степени повреждения растений в результате питания клопа;
- сбор данных для анализа динамики популяции в зависимости от сезонных и климатических факторов.

Исследования проводились на опытных полях Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений, а также в парковых и лесопосадочных зонах муниципия Кишинева. Учеты проводились раз в 7 дней, на протяжении всего вегетационного периода растений, начиная с апреля и до конца октября. Этот временной интервал выбран с учётом активности *H. halys*, которая усиливается с наступлением тёплого сезона и достигает пика в летний и осенний месяцы. В начале сезона основное внимание уделялось поиску кладок яиц и нимф ранних возрастов, которые сигнализируют о начале формирования первого поколения. Все выявленные яйцекладки собирались в пробирки для дальнейшего изучения в лабораторных условиях.

Для визуального мониторинга использовались стандартные энтомологические инструменты: лупа (увеличение 10x) для идентификации вида по характерным признакам, фотокамера для фиксации обнаруженных особей и повреждений на растениях.

Результаты и обсуждения

В связи с высокой вредоносностью инвазивного вида *H. halys*, с момента его обнаружения в Румынии и в Украине, мы проводили регулярный мониторинг вредителя на различных декоративных растениях. Первые экземпляры клопа *H. halys*, а именно личинки II-III возрастов, были обнаружены нами в августе 2019 г. на гибискусе (*Hibiscus syriacus* L.) на территории опытных полей Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений (город Кишинев). В дальнейшем, в результате более

детального визуального наблюдения, данный вредитель был обнаружен нами и на других видах культурно-декоративных растений, таких как сирень (*Syringa*), айлант (*Ailanthus*), рябина (*Sorbus aucuparia*), шиповник (*Rosa canina*), шелковица (*Morus nigra*), гибискус (*Hibiscus rosa-sinensis*), на протяжении всего вегетативного периода 2023 года (рис.1).

Рис. 1. Обнаружение инвазивного клопа *Halyomorpha halys* на декоративных растениях в условиях Республики Молдова: а. – сирень; б. – айлант; с. - рябина.



а.

б.

с.

В результате наблюдения нами было отмечено, что клопы предпочитают затененные участки крон, нижнюю сторону листьев, завязи плодов. Учитывая быструю реакцию имаго на тревожащие его факторы, для учетов имаго и обнаружения яйцекладок применялся визуальный осмотр, а для нимф, находящихся на том же растении, применялся метод стряхивания.

Для определения частоты встречаемости вредителя на декоративные виды растений таких как сирени, айланте, рябине, шиповнике, шелковице, гибискусе, на протяжении всего вегетационного периода нами проводились еженедельные маршрутные учеты по общепринятым методикам для многолетних растений – на 1 дерево/куст.

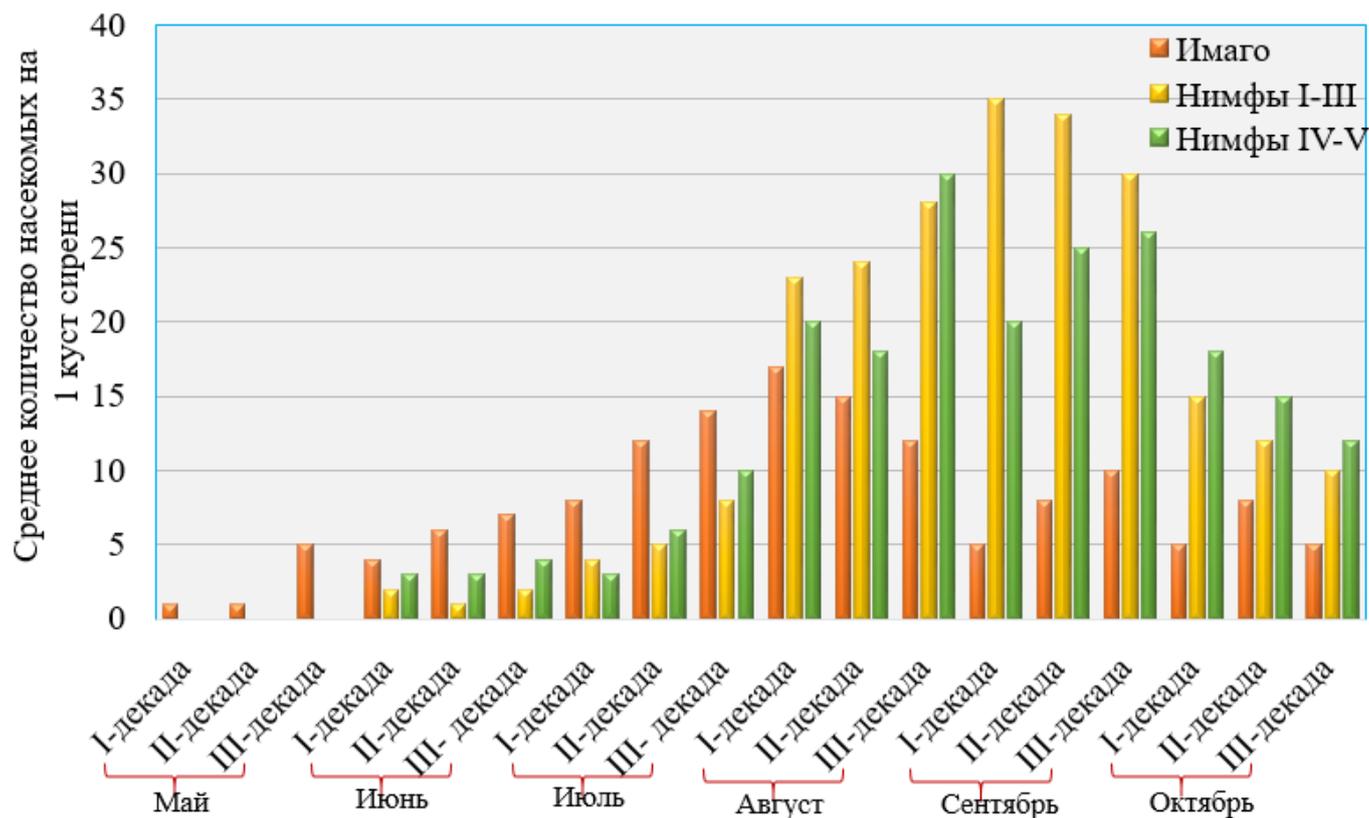
Сирень - это декоративное растение, принадлежащее к семейству Oleaceae. Данный вид растения широко распространен в ландшафте в Америке, Европе и Евразийской части. Этот род включает около 30 видов и 2300 сортов, которые растут в умеренных зонах по всему миру, в том числе и в Республике Молдова. По нашим наблюдениям, данное растение является одним из любимых растений-хозяев, которое вредитель активно использует для питания и откладки яйцекладок с ранней весны и до поздней осени. В качестве питания *H. halys* использует побеги, листья, плоды и семена сирени что приводит к их повреждению и деформации. Данное растение хорошо подходит как для основного, так и промежуточного источника питания на всех стадиях развития клопа *H. halys*. Полученные нами данные в ходе маршрутных учетов в сиреневый сад Ботанического сада институт «Alexandru Ciubotaru» г. Кишинев были отображены в рисунке 2.

Исходя из полученных данных были построены графики выявления клопа *Halyomorpha halys* на декоративных растениях. Из анализа полученных данных визуального мониторинга на сирени было обнаружено, что в периоде июнь- июль преобладает имаго, начиная с августа по сентябрь в период развития III поколения фаза созревания семян преобладает присутствие нимф младших и старших возрастов. Сирень является одним из любимых декоративных растений данного клопа, на котором проходит весь цикл жизнедеятельности (Рис. 3).

Рис. 2. Заселение кустов сирени клопом *Halyomorpha halys* на территории Ботанического сада «Alexandru Ciubotaru» г. Кишинев.



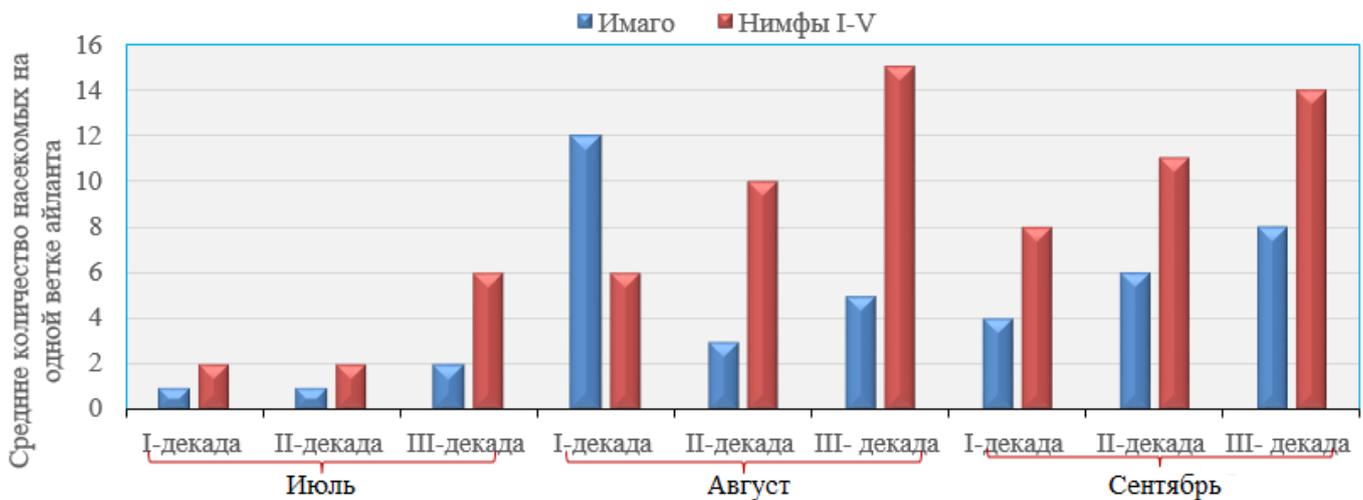
Рис. 3. Численность выявленных клопов *Halyomorpha halys* на сирени в зависимости от фазы вегетации.



Также, нами были обработаны данные по маршрутным учетам на декоративном дереве айлант. Исходя из полученных данных был построен график (Рис. 4).

Айлант (*Ailanthus*) - это быстрорастущее лиственное дерево, родом из Китая и Тайваня. Данное дерево обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды, включая загрязненные почвы, дефицит воды и высокие температуры. Айлант является одним из предпочтительных растений для мраморного клопа в его естественном ареале. Также айлант выполняет роль источника пищи и убежища для *H. halys*, особенно в периоды, когда основные сельскохозяйственные культуры недоступны для питания насекомого.

Рис. 4. Численность выявленных клопов *Halyomorpha halys* на айланте в зависимости от фазы вегетации.



Из анализа полученных данных визуального мониторинга на айланте было отмечено, что в периоде I декады августа преобладало имаго в количестве 12 имаго на 1 ветку, а начиная с II-III декад августа, период III поколения, преобладают нимфы всех возрастов. В период III декады августа на одной ветке айланта было обнаружено до 15 нимф. Также, было отмечено, что в сентябре преобладала большая численность нимф (до 14 нимф/ветке) различных возрастов. Так как айлант обеспечивает коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* пищей и местом для размножения, это способствует к быстрому увеличению численности популяции вредителя. Подавление численности данного инвазивного вида на территории Республики Молдова не изучен, поэтому требуется комплексный подход, включающего как методы химические, так и биологические.

Выводы

1. Из анализа полученных данных визуального мониторинга инвазивного вида *H. halys* на сирени было обнаружено, что в периоде июнь-июль преобладает стадия имаго, а начиная с августа по сентябрь (фазы созревания семян), в период развития III поколения, преобладают нимфы младших и старших возрастов;

2. Исходя из анализа полученных данных визуального мониторинга инвазивного вида *H. halys* на айланте было обнаружено, что в периоде с I декады августа преобладало имаго в количестве до 12 имаго на 1 ветку, а начиная со II-III декад августа, период III поколения, преобладали нимфы всех возрастов. В период III декады августа на одной ветке айланта было обнаружено в среднем до 15 нимф.

Литература:

- MACK R. N., SIMBERLOFF D., LONSDALE W. M., EVANS H., CLOUT M., BAZZAZ F. A. *Biotic invasions: Causes epidemiology global consequences and control. Ecological Applications* 2000, 10(3), 689-710. DOI: 10.2307/2641039
- HOEBEKE E. R., CARTER M. E. *Halyomorpha halys: An Asian bug threatening agriculture in the USA. Invasive Species Bulletin*, 2003, 7, 45-50.
- WERMELINGER B., WYNIGER D., FORSTER B. *First records of Halyomorpha halys in Switzerland: an invasive species with potential for economic damage. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 2008, 81(1), 1-8. https://www.zobodat.at/pdf/BEF_16_0126-0129.pdf
- LESKEY T. C., HAMILTON G. C., NIELSEN A. L., POLK D. F., RODRIGUEZ-SAONA C., BERGH J. C. *Pest status of the brown marmorated stink bug, Halyomorpha halys in the USA. Outlooks on Pest Management*, 2012, 23(5), 218-226. DOI: 10.1564/23oct07

5. RICE K. B., BERGH J. C., BERGMANN E. J., BIDDINGER D. J., DIECKHOFF C., DIVELY G. *Biology, ecology, and management of brown marmorated stink bug (Halyomorpha halys)*. *Journal of Integrated Pest Management*, 2014, 5(3), 1-13. DOI: 10.1603/IPM14002
6. DERJANSCHI V., CHIMIȘLIU C. *Ploșnița marmorată Halyomorpha halys (Stal, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) - specie alogenă invazivă nouă în fauna Republicii Moldova*. *Buletin Științific. Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie*, 30(43), 2020, p. 18-22. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/104789.
7. RUSU, Iu., NASTAS, T., ELISOVETCAIA, D. *Influence of fecundity of female brown-marble stink bug Halyomorpha halys Stal (1855) on the rate of development of the population in general*. *Rev. Scientific Studies and Researches*, Biology series. Indexată pentru 5 baze de date internaționale (Thomson, Ebsco, Proquest, Copernicus). Universitatea V. Alecsandri, Bacău, 2023, p. 72-75.

Notă: Cercetările au fost realizate în cadrul Subprogramului 011103 Elaborarea mijloacelor ecologic inofensive de reducere a impactului organismelor dăunătoare ale culturilor agricole pe fundalul schimbărilor climatice, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării.

Date despre autori:

Maria ZAVATIN, cercetător științific stagiar, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 000-0001-2877-7757

E-mail: maria.zavatin@sti.usm.md
maria.zavatin4@gmail.com

Iuliana RUSU, doctorand, cercetător științific, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-6551-0955

E-mail: julianarusu@gmail.com
iuliana.rusu@sti.usm.md

Tudor NASTAS, doctor habilitat în științe biologice, conf. cerc., șef de laborator, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-0322-710X

E-mail: tudor.nastas@sti.usm.md

Prezentat la 30.09.2024