

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. -№ 4 (128). - Р.4-15. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

[doi.org/10.51452/kazatu.2025.4\(128\).2049](https://doi.org/10.51452/kazatu.2025.4(128).2049)

УДК 632.7:632.9

Исследовательская статья

Коричнево-мраморный клоп (*Halyomorpha halys Stal.*) – опасный карантинный объект для территории Казахстана

Әжімахан М.Ә.¹ , Сұлейман М.А.¹ , Хасанов В.Т.¹ , Даирбекова З.К.² , Дулат Б.³ 

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина
Астана, Казахстан

²РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК
Алматы, Казахстан

³Научно-исследовательский центр AgriBioTech, Алматы, Казахстан

Автор-корреспондент: Сұлейман М.А.: suleiman_madina@mail.ru

Соавторы: (1: МӘ) moldir_kazatu@mail.ru; (2: ВХ) vadim_kazgatu@mail.ru

(3: БД) bahytalt99@gmail.com; (4: ЗД) dairbekovazz2001@gmail.com

Получено: 07.11.2025 **Принято:** 12.12.2025 **Опубликовано:** 30.12.2025

Аннотация

Предпосылки и цель. Коричнево-мраморный клоп (*Halyomorpha halys Stal*) является опасным инвазивным видом, наносящим значительный ущерб сельскохозяйственным культурам в странах Европы и Азии. С учётом активных торгово-экономических связей Республики Казахстан с регионами, где вредитель широко распространён, возрастает риск его интродукции и акклиматизации. Цель исследования – комплексное изучение вредоносности, распространения и биологических особенностей карантинного организма с применением современных методов диагностики, а также проведение оценки фитосанитарного риска для Республики Казахстан.

Материалы и методы. Мониторинг насекомых проводился на территории Алматинской области с использованием стандартных энтомологических методов, включая кошение энтомологическим сачком, ручной сбор и визуальный осмотр. Для подтверждения видовой принадлежности отобранных образцов применяли молекулярно-генетический метод – ПЦР с видоспецифичными праймерами. Анализ фитосанитарного риска оценивался с помощью программы CAPRA.

Результаты. В результате мониторинга подтверждено наличие *H. halys* на территории Алматинской области. По результатам анализа импорта установлено, что потенциально опасные по заражению грузы поступают из стран, где вредитель широко распространён (Китай, Турция, Италия, Грузия и др.). Расчёты показали, что южные и юго-восточные регионы Казахстана обладают благоприятными климатическими условиями для возможного размножения и распространения клопа.

Заключение. Проведённые исследования подтвердили актуальность проблемы инвазии *Halyomorpha halys* для Казахстана. Выявленные данные свидетельствуют о необходимости усиления фитосанитарного контроля, проведения систематического мониторинга и разработки комплекса профилактических и защитных мероприятий, направленных на предотвращение дальнейшего распространения вредителя

Ключевые слова: *Halyomorpha halys*; карантинный объект; очаг; мониторинг; экспресс-АФР; Capra.

Введение

Halyomorpha halys Stal. – представляет собой серьёзную угрозу для сельскохозяйственных, лесных и декоративных растений [1]. Коричнево-мраморный клоп (*Halyomorpha halys* Stal.) – карантинный объект, который входит в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза, утверждённый решением совета Евразийской Экономической Комиссии от 30.11.2016 г. № 158 «Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза» [2].

Коричневый мраморный клоп – инвазивный вид, распространённый на территории Китая, Японии, Кореи и Тайваня [3]. Ущерб, нанесенный *H. halys* во всем мире, оценивается в сотни миллионов долларов. Коричнево-мраморный клоп распространен в странах Юго-Восточной Азии, а также в США, Европе и Турции. В США в начале 2010-х годов потери в яблочном секторе, по оценкам, составляли 37 млн долларов в год [4]. С 2015 года клоп активно стал наращивать свою численность в Грузии и Абхазии [5]. В Италии в 2019 году ущерб от этого вредителя составил около 588 млн евро [6].

В Российской Федерации данный карантинный объект впервые был выявлен в 2014 году на территории Краснодарского края [7].

В Казахстане, по данным П.А.Есенбековой, коричневый мраморный клоп (*Halyomorpha halys*) впервые был обнаружен в 2017 году в поселке Панфилов Талгарского района Алматинской области [6]. В период с 2017 по 2018 годы в городе Алматы и Алматинской области И.И. Темреев, П.А. Есенбекова и А.М. Успанов провели мониторинг и собрали материалы по данному объекту, подтвердив присутствие вредителя [8]. В 2021 году *Halyomorpha halys* был включён в перечень карантинных объектов и чужеродных видов РК, по отношению к которым устанавливаются и осуществляются мероприятия по карантину растений [9]. Основной ущерб урожаю наносится повреждениями, вызванными личинками и взрослыми особями, которые поражают плоды.

Тело коричнево-мраморного клопа грушевидной формы, слегка уплощенное, 12-17 мм. Цвет насекомого коричневый, голова, переднеспинка, щиток и надкрылья имеют светлые мраморные «вкрапления». Нижняя сторона тела – белая или бледнокоричневая, иногда с серыми или черными крапинками, по краю брюшка чередуются черные и белые треугольные пятна. На основании и вершине IV и основании V члеников усика имеются белые полоски. Ноги – коричневые, с белыми полосами. Яйца – белые шаровидные. Яйцекладки – на нижней стороне листьев, по 15-40 яиц. Личинки 1-го возраста черно-оранжевые, 2-го возраста – черные, затем светлеют, отличаются неравномерной окраской и отсутствием крыльев. Сверху тела-оранжево-желтые пятна, по бокам груди-шипы [10].

Мраморный клоп – теплолюбивое насекомое, которое развивается в пределах температур от 15 до 33 °C [7].

Климат Алматинской области характеризуется резко континентальным типом и выраженной природно-ландшафтной неоднородностью, включающей полупустынные равнины на севере и предгорно-горные районы на юге. Средние температуры января на равнинах варьируют от -10 до -16 °C, июля – около +25 °C, в то время как на северных влажных предгорьях наблюдают более высокие зимние температуры (от -5 до -9 °C) и более низкие летние (21-23 °C). Величина годовых осадков имеет существенный разброс, от ~30 см на равнинах до 50-70 см и более в предгорно-горных районах формирует широкий спектр условий, варьирующих от более сухих и жарких на равнинах, до более влажных, но более прохладных на горных склонах [11]. Эти экологические условия оказывают структурное влияние на возможность акклиматизации и дальнейшего распространения коричнево-мраморного клопа (*Halyomorpha halys*). Благоприятный длинный теплый сезон продолжительностью 220-240 дней, обеспечивает вредителю максимально возможные условия для построения полного цикла развития с формированием более одного поколения за сезон и соответственно быстрого увеличения численности.

Клоп питается более чем 300 видами растений, относящихся к 49 семействам, при этом отдаёт предпочтение растениям из семейства розоцветных. Коричнево-мраморный клоп наносит вред широкому спектру растений. Он поражает: плодовые культуры (груша, яблоня, персик, абрикос, черешня); субтропические растения: цитрусовые, хурма, инжир, олива; ягодные культуры (виноград, шелковица, шиповник, лавровиця, облепиха); орехоплодные (фундук (лещина));

овощные культуры (томат, огурец, перец, баклажан, фасоль); зерновые и зернобобовые (кукуруза, пшеница, ячмень, соя, горох, нут); декоративные древесные породы (павловния, каталыпа, айлант, магнолия, падуб, церцис, платан и др.); лесные деревья (клён, ясень и другие). Помимо прямого вреда растениям, мраморный клоп также является переносчиком фитоплазмоза павловния – заболевания, вызывающего, в том числе «ведьмины метлы» на розах. Он также способен переносить другие фитоплазменные болезни, поражающие широкий круг растений-хозяев [12].

Таким образом, широкий спектр растений, подверженных воздействию этого вредителя, подтверждает его опасность и необходимость изучения потенциального риска, связанного с ним.

Цель исследования: проведение анализа фитосанитарного риска и мониторинг распространения данного вредителя на территории Республики Казахстан.

Материалы и методы

Мониторинг коричневого мраморного клопа на юге Казахстана.

В период с весны 2024 г. по осень 2025 г. был проведен фитосанитарный контроль мраморного клопа на территории юга Казахстана. При сборе материала применяли стандартные энтомологические методики – кошение энтомологическим сачком, ручной сбор и визуальный осмотр.

Оценка фитосанитарного риска выполнена с использованием программы CAPRA [13].

Молекулярно-генетическая идентификация коричневого мраморного клопа.

Также для молекулярной идентификации были собраны 60 образцов предположительно коричневого мраморного клопа с территории Алматинской области с использованием методов ручного сбора, кошения энтомологическим сачком и феромонных ловушек. Собранные образцы помещали в 90% спирт и хранились до молекулярного анализа.

Выделение ДНК проводилось модифицированным СТАБ-методом. Метод на основе СТАВ включал сушку образцов от спирта (15-30 мин), гомогенизацию в 400 μ l СТАБ-буфера и инкубацию в термощайкере при 65 °C в течение 30 мин (1000 об/мин). Состав буфера: 4% СТАВ, 100 mM Tris-HCl (pH 8.0), 1.4 M NaCl, 20 mM ЭДТА (pH 8.0), 2% PVP, 0,2% β -меркаптоэтанол. Для очистки выполнена двухэтапная органическая экстракция (хлороформ:изоамил-спирт 24:1, затем чистый хлороформ) с центрифугированием (16 500 об/мин, 6 мин) и переносом водного слоя. ДНК осаждали равным объёмом охлаждённого изопропанола и инкубировали при -20 °C (ночь), затем центрифугировали (12 мин, 16 500 об/мин), промывали 90% и 70% этанолом, высушивали и ресуспендировали в 50 μ l дистиллированной воды. Для удаления РНК образцы обрабатывали РНКазой при 37 °C в течение 1 ч.

Концентрацию и чистоту ДНК оценивали спектрофотометрически (Nanodrop One, Thermo Fisher). Рабочие растворы приводили к 50 нг/ μ l для дальнейших молекулярных процедур. Далее проводилась ПЦР амплификация таргетного участка для последующего секвенирования. ПЦР выполняли в объёме 25 мкл: 50 нг геномной ДНК, 1× буфер Taq (New England Biolabs, Ipswich, MA, USA), 10 mM dNTP, 10 mM каждого праймера и 1 U Taq-полимеразы (New England Biolabs). Амплификация проводилась на 96-луночном термоциклире Veriti Pro (Applied Biosystems, Thermo Fisher Scientific) при следующей программе: предварительная денатурация 94 °C, 3 мин; 40 циклов – 94 °C 30 с, отжиг 49 °C 30 с, элонгация 72 °C 30 с; финальная элонгация 72 °C, 7 мин.

Качество и концентрацию оценивали флуориметром Qubit Flex с набором Qubit dsDNA High Sensitivity Assay (Thermo Fisher Scientific). Перед дальнейшим использованием образцы разбавляли до рабочей концентрации 20 нг/мкл.

Секвенирование выполняли методом нанопорового секвенирования на MinION Mk1B (Oxford Nanopore Technologies) с использованием протокола быстрого баркодирования (Rapid Barcoding, SQK-RBK114). Секвенирование в реальном времени выполняли под управлением MinKNOW (v24.02.6). В протоколе задавали порог качества (минимальный Phred-score) = 9; сигналы записывали в формате FAST5 для последующей обработки. Бэйсколлинг проводили офлайн с помощью Dorado (v0.7.3) на выделенном GPU с использованием «быстрой» модели; в результате получали файлы FASTQ с Phred-оценками.

Предварительную фильтрацию и контроль качества выполняли утилитой NanoFilt (v2.8.0, NanoPack): отбирали прочтения с средней $Q>12$ и соответствующей длиной ампликона; при необходимости удаляли остатки адаптеров/праймеров (Porechop и аналоги). Статистические сводки по длинам и качеству формировали с помощью NanoStat/NanoPlot.

Таксономическую идентификацию осуществляли с помощью Kraken2 с предварительно подготовленной базой данных. Визуализацию и дальнейший статистический анализ выполняли в R (v4.4.2) с использованием ggplot2; для интерактивного исследования классификаций применяли Pavian.

Результаты и обсуждение

На начальном этапе была проведена статистическая обработка данных по импортной продукции, поступившей в период с января по июль 2024-2025 годов. В январе-июле 2024 года импорт составил 1 108 479,9 долларов США (3 015 414,1 т), из них продукции, подверженной поражению коричнево-мраморным клопом в совокупности - 393 396,0 долларов США (531 674,2 т), что составляет 17,63% от общего объема товар за этот период. В январе-июле 2025 года импорт составил 902 361,8 долларов США (1 651 755,4 т), поражаемая продукция - 332 892,9 долларов США (470 520,1 т), что составляет 28,49 % (таблица 1).

Таблица 1 – Импорт продукции растениеводства Республики Казахстан [14]

Наименование товара	январь-июль 2024 года		январь-июль 2025 года*	
	импорт		импорт	
	т	тыс. долларов США	т	тыс. долларов США
Всего	3 015 414,1	1 108 479,9	1 651 755,4	902 361,8
Прочие живые растения (включая их корни), черенки и отводки; мицелий гриба	9 794,2	20 348,4	12 127,9	25 183,3
Срезанные цветы и бутоны, пригодные для составления букетов или для декоративных целей, свежие, засушенные, окрашенные, отбеленные, пропитанные или подготовленные другими способами	6 786,6	52 271,2	6 579,4	46 851,7
Листья, ветки и другие части растений без цветков или бутонов, травы, мхи и лишайники, пригодные для составления букетов или для декоративных целей, свежие, засушенные, окрашенные, отбеленные, пропитанные или подготовленные другими способами	445,5	1 549,2	1 459,5	2 138,8
Томаты свежие или охлажденные	49 426,7	47 286,5	48 997,5	42 056,2
Капуста кочанная, капуста цветная, кольраби, капуста листовая и аналогичные съедобные овощи из рода brassica, свежие или охлажденные	68 751,1	18 992,6	35 070,9	10 584,9

Продолжение таблицы 1

Огурцы и корнишоны, свежие или охлажденные	9 072,3	7 693,2	7 620,9	5 065,0
Бобовые овощи, лущеные или нелущеные, свежие или охлажденные	178,9	144,6	114,4	112,6
Овощи прочие, свежие или охлажденные	42 501,9	27 545,6	27 500,4	18 836,8
Орехи кокосовые, орехи бразильские и орехи кешью, свежие или сушеные, очищенные от скорлупы или не очищенные, с кожурой или без кожуры	4 903,9	6 790,1	4 555,7	3 586,4
Прочие орехи, свежие или сушеные, очищенные от скорлупы или не очищенные, с кожурой или без кожуры	11 138,5	14 118,1	15 320,8	13 623,4
Виноград, свежий или сушеный	28 037,5	21 725,7	54 823,9	29 849,2
Яблоки, груши и айва, свежие	133 359,1	62 464,4	101 484,4	47 652,8
Абрикосы, вишня и черешня, персики (включая нектарины), сливы и терн, свежие	54 709,5	48 063,6	62 241,9	34 376,6
Прочие фрукты, свежие	34 250,0	17 312,1	29 206,4	17 866,6
Перец рода <i>peper</i> ; плоды рода <i>capsicum</i> или рода <i>pimenta</i> , сушеные, дробленые или молотые	8 546,8	7 489,7	11 527,1	8 051,4
Кукуруза	17 698,4	17 392,1	15 083,8	13 080,5
Соевые бобы, дробленые или недробленые	52 073,3	22 208,9	36 805,2	13 976,7

Как следует из таблицы 1, значительная часть импортируемой продукции относится к числу объектов, подверженных поражению данным вредителем. Широкий круг растений находится в зоне повышенного риска.

Анализ представленных ниже данных показывает, что значительная часть поставок осуществляется из стран, на территории которых данный вредитель широко распространён. За январь-июль 2025 года поступило импортной продукции из Российской Федерации 9 958 539,0 тыс. долларов США, это 28,8% от общего объема импорта из других стран, также КНР – 10 025 502,2 тыс. долларов США (29%); Германия – 1 645 348,2 тыс. долларов США (4,8%); Соединенные Штаты Америки – 1 249 366,6 тыс. долларов США (3,6%); Турция – 870 795,4 тыс. долларов США (2,5%); Франция – 827 833,9 тыс. долларов США (2,4%); Италия – 689 980,3 тыс. долларов США (2,0%); Япония - 673 051,4 тыс. долларов США (1,9 %); Вьетнам - 410 578,8 тыс. долларов США (1,2%); Швейцария - 193 261,0 тыс. долларов США (0,6%); Соединенное Королевство - 223 084,7 тыс. долларов США (0,6%); Венгрия - 142 171,8 тыс. долларов США (0,4%); Греция - 52 565,4 тыс. долларов США (0,2%); Тайвань (Китай) - 67 377,3 тыс. долларов США (0,2%); Канада - 79 492,5 тыс. долларов США (0,2%); Грузия - 50 309,9 тыс. долларов США (0,1 %) [15].

Многоядность, высокая плодовитость, экологическая пластичность и способность к миграции свидетельствуют о том, что данный клоп может представлять серьёзную угрозу для сельскохозяйственных культур.

Таким образом, на каждом этапе импорта требуется строгое соблюдение фитосанитарных мер, включая лабораторные анализы, карантинный досмотр, контроль упаковки и транспортных

материалов, а также осуществление превентивных мер по пресечению его ввоза и распространения по всей стране.

Мониторинг коричневого мраморного клопа на юге Казахстана

На следующем этапе исследования был проведён анализ с целью выявления очагов нового карантинного вредного организма *Halyomorpha halys Stal*. В период с 2021 по 2022 год на территории Алматинской области было зафиксировано три очага. В 2023 году случаи выявления данного вредителя зарегистрированы уже в городе Алматы. За последние два года (2024-2025 гг.) по одному очагу было установлено в Алматинской области и в городе Алматы соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Очаги выявления *Halyomorpha halys Stal* за 2021-2025 гг.

Область/город	Очаги выявления <i>Halyomorpha halys Stal</i>				
	2021	2022	2023	2024	2025
Алматинская область	3	3	1	1	1
г.Алматы	-	-	2	1	-

Согласно данным Республиканского методического центра фитосанитарной диагностики и прогнозов, на сегодняшний день площадь, охваченная мониторингом на наличие коричнево-мраморного клопа (*Halyomorpha halys Stal*), составляет 1840,5 га. Из них поражённой признана территория площадью 51 га. Для сравнения, в 2021 году поражённая площадь составляла лишь 0,24 га. Учитывая столь значительную динамику распространения вредителя, возникает необходимость в его детальном изучении и проведении оценки фитосанитарного риска.

На втором этапе исследования был проведён экспресс-анализ фитосанитарного риска, связанного с *Halyomorpha halys Stal*, с использованием программой CAPRA (таблица 3).

Таблица 3 – Резюме экспресс-анализа фитосанитарного риска коричнево-мраморного клопа (*Halyomorpha halys Stal*) для территории Республики Казахстан

Резюме экспресс-анализа фитосанитарного риска коричнево-мраморного клопа (<i>Halyomorpha halys Stal</i>)
Зона анализа фитосанитарного риска: Республика Казахстан
Опишите подверженную опасности зону: площади выращивания картофеля и др. пасленовых культур, тепличные хозяйства, а также плодовые сады, посадки бахчевых, бобовых культур, декоративные и лесные растения.
Основные выводы: Общая оценка риска: Коричнево-мраморный клоп – карантинный объект, включённый в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Его эпидемиология усложняется широким спектром растений-хозяев и множественными путями распространения. Основными путями проникновения и распространения вредителя являются: естественная миграция и перелёт на большие расстояния; перенос с посадочным материалом, сельскохозяйственной техникой и упаковкой; зимовка в строениях и транспортных средствах, что способствует широкому распространению. Вредитель питается соком из различных частей растений (листья, плоды, стебли), что приводит к механическим повреждениям и снижению урожайности, влияет на вкусовые качества плодов и овощей и возможное распространение заболеваний через повреждённые ткани растений. Коричнево-мраморный клоп распространился с территории Юго-Восточной Азии (Китай, Япония, Корея, Тайвань, Вьетнам) в Северную Америку, Европу и на другие регионы. В России впервые был выявлен в 2017 г. на территории Краснодарского края. В Казахстане он был впервые обнаружен в Алматинской области в 2014 году. На сегодняшний день он признан карантинным объектом в ряде стран, в том числе: Аргентина, Чили, Азербайджан, Украина, некоторые страны Евразийского экономического союза рассматривают меры по контролю и мониторингу. В Казахстане на данный момент официальных данных о массовом распространении коричнево-мраморного клопа мало, однако учитывая близость к очагам заражения в соседних странах, угроза проникновения остаётся высокой. Фитосанитарные меры: для предупреждения распространения коричнево-мраморного клопа применяются следующие меры: регулярный мониторинг и инспекции посевов, теплиц и складских помещений; использование ловушек и биологических методов контроля (например, естественные враги – паразитоиды); обучение производственников методам раннего выявления, признаках поражения и борьбы с вредителем. Для контроля и ликвидации коричнево-мраморного клопа применяются следующие меры: применение инсектицидов; локализация очагов заражения и введение карантинных ограничений; сотрудничество с научно-исследовательскими учреждениями для разработки эффективных методов борьбы; ограничение ввоза и тщательный досмотр посадочного материала, упаковки и техники на границах; в случае обнаружения – применение локализационных мер: обработка инсектицидами, санитарная очистка, карантинные ограничения и ликвидация очагов.

Продолжение таблицы 3

Фитосанитарный риск для зоны, подверженной опасности	Высокий	<input checked="" type="checkbox"/>	Средний	<input type="checkbox"/>	Низкий	<input type="checkbox"/>
Уровень неопределённости оценки	Высокий	<input type="checkbox"/>	Средний	<input checked="" type="checkbox"/>	Низкий	<input type="checkbox"/>

Рекомендуется:
Информировать соответствующие службы карантина растений зоны анализа фитосанитарного риска.
Информировать производственников и другие заинтересованные стороны.
Провести обследования для определения точного статуса вредного организма.
Повторно провести подробный анализ фитосанитарного риска для снижения уровня неопределённости.

Согласно результатам экспресс-анализа, риск, связанный с этим вредителем, высок и требует проведения обследований и ранней диагностики данного объекта. Коричнево-мраморный клоп наносит ущерб в виде прямой потери урожая, а также создает большую экономическую нагрузку за счет увеличения затрат на инсектициды, усиливает экологическую нагрузку и потенциально провоцирует вторичные вспышки других вредителей увеличения ущерба окружающей среде. Вредоносность коричнево-мраморного клопа особенно высока в странах с мягким климатом и обилием кормовых растений, поэтому юг Казахстана является зоной, подходящей для его распространения. Своевременное выявление, мониторинг и применение фитосанитарных мер являются ключевыми компонентами для предотвращения крупномасштабных экономических потерь.

На рисунке 1 отображены очаги *Halyomorpha halys Stal*, выявленные на текущий момент. Однако, согласно результатам анализа фитосанитарного риска (АФР), потенциальная угроза распространения вредителя остаётся высокой, особенно в южной и юго-восточной частях страны.



Рисунок 1 – Выявленные очаги *Halyomorpha halys Stal*

С учётом особенностей биологии и характера повреждений, наносимых коричнево-мраморным клопом, борьба с данным вредителем должна быть комплексной и включать агротехнические и химические методы защиты.

Агротехнические мероприятия включают: осеннюю очистку территорий от возможных мест зимовки вредителя (в том числе складских помещений); уничтожение (путём сжигания) растительных остатков, удаление сорной растительности в садах, на лесополосах и прилегающих территориях.

Для ограничения численности вредителя и предупреждения его дальнейшего распространения также рекомендуется: обрезка и удаление поражённых побегов и ветвей; очистка деревьев от отмершей коры, загрязнений на штамбах и скелетных ветвях; сбор и уничтожение опавших листьев и растительных остатков; установка ловчих поясов на деревья.

Химическая защита направлена на сохранение урожая и снижение численности популяции вредителя. Обработку плодовых культур инсектицидами рекомендуется проводить ранней весной, в период, когда у насекомых ослаблен иммунитет. Применение химических средств должно осуществляться строго в соответствии с Справочником пестицидов (ядохимикатов), разрешённых к использованию на территории Республики Казахстан.

Таким образом, на территории Республики Казахстан эффективное сдерживание и борьба с *Halyomorpha halys Stal* возможны исключительно при условии системного и комплексного подхода, предусматривающего сочетание профилактических, агротехнических, механических и химических методов защиты, а также требует координированных действий со стороны фитосанитарных служб и сельскохозяйственных производителей.

Молекулярно-генетическая идентификация коричневого мраморного клопа

Видовая принадлежность 60 образцов, предположительно относящихся к коричневому мраморному клопу *Halyomorpha halys*, была подтверждена методом ПЦР в реальном времени.

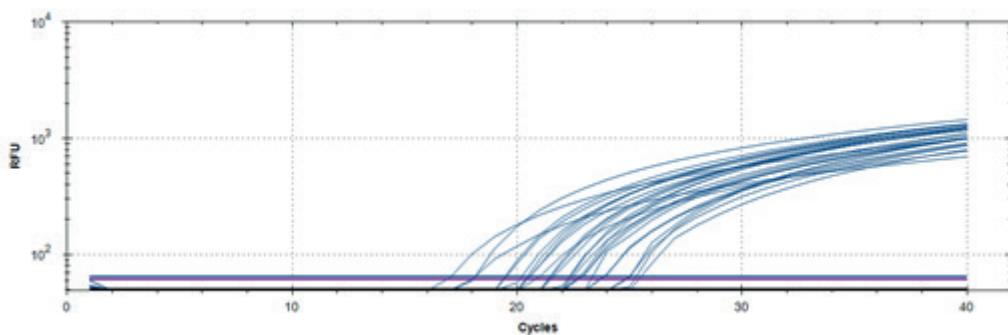


Рисунок 2 – Результаты идентификации коричневого мраморного клопа (*Halyomorpha halys*) методом ПЦР в реальном времени

В процессе амплификации отмечено увеличение флуоресцентного сигнала, превышающего пороговое значение 500 на 35-м цикле, что свидетельствует о положительном результате для исследуемых образцов

По результатам секвенирования было выявлено, что из 60 собранных образцов клопов 63,3% образцов с высокой степенью достоверности (>95,9% идентичности) соответствуют виду *Halyomorpha halys* – коричневый мраморный клоп, официально включённый в список карантинных объектов в Казахстане. Оставшиеся 36,7% образцов были отнесены к другим представителям отряда полужесткокрылых (*Hemiptera*), в том числе: *Raphigaster nebulosa* (24,5% образца) и *Dolycoris baccarum* (12,2% образца).

Заключение

Проведённое исследование подтверждает, что коричнево-мраморный клоп (*Halyomorpha halys Stal*) представляет собой реальную угрозу для агроэкосистем Республики Казахстан. Наблюдается тенденция к расширению ареала вредителя на юге страны, что подтверждено данными молекулярной идентификацией собранных образцов. Экспресс-анализ фитосанитарного риска показал высокий уровень потенциальной опасности дальнейшего распространения вредителя при сохранении благоприятных климатических и экономических условий.

В условиях увеличивающихся объёмов импорта продукции из стран, где *H. halys* широко распространён, необходимо усиление превентивных мер контроля, включая лабораторную диагностику, карантинные мероприятия и информирование сельхозпроизводителей. Для эффективного сдерживания популяции вредителя необходимо сочетание агротехнических, механических и химических методов борьбы, ориентированных на раннее выявление, уничтожение очагов и предотвращение распространения.

Вклад авторов

МӘ, МС, ВХ, ДБ, ДЗ: участвовали в сборе и подготовке образцов для проведения ПЦР-диагностики и секвенирования. ДБ, ДЗ: выполнили лабораторные анализы методами ПЦР и секвенирования, провели обработку и анализ полученных данных.

МӘ, МС, ВХ, ДБ, ДЗ: подготовили литературный обзор, обобщили результаты исследований, выполнили анализ данных и совместно подготовили текст статьи.

Все авторы прочитали, просмотрели и одобрили окончательный вариант статьи.

Информация о финансировании

Исследования проводились в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК на 2024-2026 годы программы BR22887230 «Создание эффективной системы управления численностью популяций карантинных вредных организмов, ограничено распространенных на территории РК», по проекту: «Проведение апробации современных методов диагностики карантинных вредных организмов».

Список литературы

- 1 Айба, ЛЯ, Карпун, НН. (2016). *Мраморный клоп Halyomorpha halys Stal в Абхазии: биология и меры борьбы*. Сухум: 15.
- 2 *Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза*. (2016). Решение Совета Евразийской экономической комиссии от № 158. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/H16EV000158>.
- 3 Hoebeke, ER, Carter, ME. (2003). *Halyomorpha halys* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae): a polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 105, 225-237.
- 4 Haye, T., Weber, DC. (2017). Special issue on the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*: an emerging pest of global concern. *J Pest Sci*, 90, 987-988.
- 5 Волковысская газета «Наш час». (2018). *Новый карантинный объект – коричневомраморный клоп*. <https://volkovysknews.by/priroda-i-ekologija/11261-news>
- 6 EU CAP Network. (2023). *Integrating preventive strategies and biological control to combat the brown marmorated stink bug – Vindicta*. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/integrating-preventive-strategies-and-biological-control-combat-brown-marmorated-stink-bug_fr?utm_source.
- 7 Жимерикин, ВН, Гулий, ВВ. (2014). Мраморный клоп. *Защита и карантин растений*, 40-43.
- 8 Есенбекова, ПА. (2017). Первое указание мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stal, 1855) (Heteroperta, Pentatomidae) из Казахстана. *Евразиатский энтомологический журнал*, 16(1), 23-24.
- 9 Temreshev, II, Esenbekova, PA, Usmanov, AM. (2018). New Records of a dangerous invasive pests – Brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* Stal, 1855 (Heteroptera, Pentatomidae) in Kazakhstan. *Acta Biologica Sibirica*, 4(3), 94-101.
- 10 Карпун, НН, Гребенников, КА, Проценко, ВЕ, Айба, ЛЯ, Борисов, БА, Митюшев, ИМ, Жимерикин, ВН, Пономарев, ВЛ, Чекмарев, ПА, Долженко, ВИ, Каракотов, СД, Малько, АМ, Говоров, ДН, Штундюк, ДА, Живых, АВ, Сапожников, АЯ, Абасов, ММ, Мазурин, ЕС, Исмаилов, ВЯ, Евдокимов, АБ. (2018). Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stal на юге России: насколько велика опасность? *Защита и карантин растений*, 23-25.
- 11 Казгидромет (2020-2025). *Гидрометеорологической информации*. <https://www.kazhydromet.kz/ru/>
- 12 Карпун, НН, Гребенников, КА, Проценко, ВЕ, Айба, ЛЯ, Борисов, БА, Митюшев, ИМ, Жимерикин, ВН, Пономарев, ВЛ, Чекмарев, ПА, Долженко, ВИ, Каракотов, СД, Малько, АМ, Говоров, ДН, Штундюк, ДА, Живых, АВ, Сапожников, АЯ, Абасов, ММ, Мазурин, ЕС, Исмаилов, ВЯ, Евдокимов, АБ. (2018). *Коричнево-мраморный клоп Halyomorpha halys Stal в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы*. Москва: 10.
- 13 The CAPRA (Probabilistic Risk Assessment) Platform. <https://ecapra.org/>

14 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. (2025). *Экспорт и импорт товаров продукции растениеводства*. <https://stat.gov.kz/>

15 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. (2025). *Основные показатели внешней торговли по странам*. <https://stat.gov.kz/>

References

- 1 Ajba, LJa, Karpun, NN. (2016). *Mramornyi klop Halyomorpha halys Stal v Abhazii: biologiya i mery bor'by*. Suhum:15.
- 2 Ob utverzhdenii edinogo perechnya karantinnyh obektov Evrazijskogo ekonomiceskogo sojuza. (2016). Reshenie Soveta Evraziiskoi ekonomiceskoi komissii ot 158. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/H16EV000158>
- 3 Hoebelke, ER, Carter, ME. (2003). *Halyomorpha halys* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae): a polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 105, 225–237.
- 4 Haye, T., Weber, DC. (2017). Special issue on the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*: an emerging pest of global concern. *J Pest Sci.*, 90, 987–988.
- 5 Novyi karantinnyi obekt - korichnevo-mramornyi klop. (2018). *Volkovyskaya gazeta «Nash chas»*. <https://volkovysknews.by/priroda-i-ekologija/11261-news>
- 6 *Integrating preventive strategies and biological control to combat the brown marmorated stink bug – Vindicta*. (2023). EU CAP Network. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/integrating-preventive-strategies-and-biological-control-combat-brown-marmorated-stink-bug_fr?utm_source
- 7 Zhimerikin, VN, Gulii, VV. (2014). Mramornyi klop. *Zashhita i karantin rastenii*, 40-43.
- 8 Esenbekova, PA. (2017). Pervoe ukazanie mramornogo klopa *Halyomorpha halys* (Stal,1855) (Heteroperta, Pentatomidae) iz Kazahstana. *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal*, 16(1):23-24.
- 9 Temreshev, II, Esenbekova, PA, Usmanov, AM. (2018). New Records of a dangerous invasive pests – Brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* Stal, 1855 (Heteroptera, Pentatomidae) in Kazakhstan. *Acta Biologica Sibirica*, 4(3), 94-101.
- 10 Karpun, N., Grebennikov, KA, Procenko, VE, Ajba, LJa, Borisov, BA, Mitjushev, IM, Zhimerikin, VN, Ponomarev, VL, Chekmarev, PA, Dolzhenko, VI, Karakotov, SD, Mal'ko, AM, Govorov, DN, Shtundjuk, DA, Zhiviyh, AV, Sapozhnikov, AJa, Abasov, MM, Mazurin, ES, Ismailov, VJa, Evdokimov, AB. (2018). Korichnevo-mramornyi klop *Halyomorpha halys* Stal na juge Rossii: naskol'ko velika opasnost'? *Zashhita i karantin rastenii*, 23-25.
- 11 Kazhydromet. (2020-2025). *Hydrometeorological information*. <https://www.kazhydromet.kz/ru/>
- 12 Karpun, NN, Grebennikov, KA, Procenko, VE, Ajba, LJa, Borisov, BA, Mitjushev, IM, Zhimerikin, VN, Ponomarev, VL, Chekmarev, PA, Dolzhenko, VI, Karakotov, SD, Mal'ko, AM, Govorov, DN, Shtundjuk, DA, Zhiviyh, AV, Sapozhnikov, AJa, Abasov, MM, Mazurin, ES, Ismailov, VJa, Evdokimov, AB. (2018). *Korichnevo-mramornyi klop *Halyomorpha halys* Stal v Rossii: rasprostranenie, biologiya, identifikasiya, mery bor'by*. M.:10
- 13 The CAPRA (Probabilistic Risk Assessment) Platform. <https://ecapra.org/>
- 14 Byuro nacional'noi statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan. (2025). *Ekspert i import tovarov produkciu rastenievodstva*. <https://stat.gov.kz/>
- 15 Byuro nacional'noi statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan. (2025). *Osnovnye pokazateli vneshej torgovli po stranam/* <https://stat.gov.kz/>

Қоңыр-мәрмәр қандаласы (*Halyomorpha halys Stal.*) - Қазақстан аумағы үшін қауіпті жаңа карантиндік объект

Әжімахан М.Ә., Сүлейман М.А., Хасанов В.Т., Дулат Б., Даирбекова З.К.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Қоңыр мәрмәр қандаласы (*Halyomorpha halys Stal.*) - Еуропа мен Азия елдеріндегі дақылдарға айтарлықтай зиян келтіретін қауіпті инвазивті түр. Қазақстан Республикасы Қоңыр мәрмәр қандаласы таралған өңірлермен белсенді сауда-экономикалық байланыстарын ескере отырып, нысанның ені және акклиматизациялану қаупі жоғары екендігін айқындайды. Зерттеудің мақсаты – диагностиканың қазіргі заманғы әдістерін қолдана отырып, карантиндік организмнің зияндылығын, таралуын және биологиялық ерекшеліктерін кешенді зерделеу, сондай-ақ Қазақстан Республикасы үшін фитосанитариялық тәуекелділік талдауын жүргізу.

Материалдар мен әдістер. Жәндіктердің мониторингі Алматы облысының аумағында энтомологиялық тормен серпу, қолмен жинауды және көзбен шолып тексеруді қоса алғанда, стандартты энтомологиялық әдістерді пайдалана отырып жүргізілді. Таңдалған үлгілердің түрлерін растау үшін молекулалық-генетикалық әдіс – түрге тән праймерлері бар ПТР қолданылды. Фитосанитариялық тәуекелділікті талдау Сарға бағдарламасының көмегімен бағаланды.

Нәтижелер. Мониторинг нәтижесінде Алматы облысының аумағында *H. halys* бар екендігі расталды. Импортты талдау нәтижелері бойынша ластану бойынша ықтимал қауіпті жүктөр зиянкестер кең таралған елдерден (Қытай, Түркия, Италия, Грузия және т.б.) келетіндігі анықталды. Есептеулер көрсеткендей, Қазақстанның онтүстік және онтүстік-шығыс өңірлері қандаланың көбеюі мен таралуы үшін қолайлы климаттық жағдайларға ие.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер Қазақстан үшін *Halyomorpha halys* қауіптілігі бойынша өзектілігін раставады. Анықталған деректер фитосанитариялық бақылауды күшету, жүйелі мониторинг жүргізу және зиянкестердің одан әрі таралуын болдырмауға бағытталған профилактикалық және корғау іс-шараларының кешенін әзірлеу қажеттігін айғақтайды.

Кілт сөздер: *Halyomorpha halys*; карантиндік объект; ошақ; мониторинг; экспресс АФР; Capra.

Brown-marmorated stink bug (*Halyomorpha halys Stal.*) - dangerous quarantine pest for the territory of Kazakhstan

Móldir A. Azhimakhan, Madina A. Suleiman, Vadim T. Khassanov, Bahyt Dulat,
Zarina K. Dairbekova

Abstract

Background and Aim. The brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys Stal.*) is a dangerous invasive species that causes significant damage to agricultural crops in Europe and Asia. Considering the active trade and economic relations of the Republic of Kazakhstan with regions where the pest is widespread, the risk of its introduction and establishment increases. The aim of this study was a comprehensive study of the harmfulness, spread and biological characteristics of the quarantine organism using modern diagnostic methods, as well as conducting a phytosanitary risk assessment for the Republic of Kazakhstan.

Materials and Methods. Insect monitoring was carried out in the Almaty region using standard entomological methods, including sweeping with an entomological net, manual collection and visual inspection. To confirm the species identity of the selected samples, a molecular genetic method was used - PCR with species-specific primers. The phytosanitary risk analysis was performed using the CAPRA program

Results. As a result of monitoring, the presence of *H. halys* in the territory of the Almaty region was confirmed. Based on the import analysis, potentially dangerous infestations were found to originate

from countries where the pest is widespread (China, Turkey, Italy, Georgia, etc.). Calculations indicated that the southern and southeastern regions of Kazakhstan have favorable climatic conditions for the possible reproduction and spread of the pest.

Conclusion. The studies confirmed the relevance of the problem of *Halyomorpha halys* invasion for Kazakhstan. The revealed data indicate the need to strengthen phytosanitary control, conduct systematic monitoring and develop a set of preventive and protective measures aimed at limiting further spread of the pest.

Keywords: *Halyomorpha halys*; quarantine facility; hearth; monitoring; express-AFR; CAPRA.