

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ В РОССИИ ТРОПИЧЕСКОГО ПОСТЕЛЬНОГО КЛОПА *CIMEX HEMIPTERUS* И ЕГО ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В СРАВНЕНИИ С ОБЫКНОВЕННЫМ ПОСТЕЛЬНЫМ КЛОПОМ *C. LECTULARIUS* (HEMIPTERA: HETEROPTERA: CIMICIDAE)

© 2025 Голуб Н.В.^а, Игнатъева В.В.^{б**}, Голуб В.Б.^{б***}

^аЗоологический институт РАН, Санкт-Петербург, 199034, Россия

^бВоронежский государственный университет, Воронеж, 394018, Россия

e-mail: *nvgolub@mail.ru, **immore36@yandex.ru, ***v.golub@inbox.ru

Поступила в редакцию 6.03.2025; После доработки 25.04.2025; Принята к публикации 16.05.2025

Аннотация. Чужеродный тропический постельный клоп *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) впервые указывается для городов России: Йошкар-Ола (Республика Марий Эл), Казань (Республика Татарстан), Липецк, Ростов-на-Дону. Описывается известное в настоящее время полное распространение вида в России. Приводятся предварительные сведения об относительной частоте встречаемости тропического постельного клопа и обыкновенного постельного клопа *C. lectularius* Linnaeus, 1758. По оригинальным и литературным данным описываются цитогенетические особенности обоих видов: число хромосом, системы половых хромосом, распределение в кариотипе кластеров рибосомных генов.

Ключевые слова: *Cimex hemipterus*, чужеродный вид, первые региональные указания, хромосомные числа, системы половых хромосом, FISH, 18S рДНК.

DOI: 10.35885/1996-1499-18-2-044-052

Введение

Тропический постельный клоп *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) в настоящее время, кроме тропиков и субтропиков, широко распространён как инвазивный вид в ряде стран в суббореальном и бореальном природных поясах, наряду с обычным постельным клопом *C. lectularius* Linnaeus, 1758. Появившись во второй половине XX – начале XXI в. в Корее, Израиле и Великобритании [Péricart, 1996; Gapon, 2016; Golub et al., 2020], тропический постельный клоп к настоящему времени стал космополитом [Doggett et al., 2003, 2008; Campbell et al., 2016; Balvín et al., 2021]. Его широкому распространению способствует обитание в жилых помещениях, многочисленность и возможность быть транспортированным на всех стадиях развития. Как установлено по результатам молекулярных исследований, *C. hemipterus* в некоторых европейских странах локально укоренился и образовал местные популяции [Balvín et al., 2021].

К настоящему времени в России *C. hemipterus* указан из нескольких городов европейской части [Gapon, 2016; Golub et al., 2020; Рославцева, 2020; Голуб, 2024]. Встречаемость и численность тропического клопа могут быть высокими. В частности на объектах Москвы численность *C. hemipterus* чуть ли не превышает таковую обыкновенного постельного клопа *C. lectularius* [Хряпин, 2017; Рославцева, 2020]. Имеются также сведения о том, что в жилых помещениях *C. hemipterus* вытесняет аборигенный вид *C. lectularius* [Gapon, 2016].

В публикациях, посвящённых тропическому постельному клопу, помимо распространения, освещены различные стороны его организации на организменном, цитологическом и молекулярном уровнях, разнообразные проявления жизнедеятельности, вопросы численности, вредоносности и организации мероприятий по его уничтожению в жилых помещениях [Doggett et al., 2003, 2008; Balvín et al., 2015, 2021; Campbell et al., 2016; Хря-

пин и др., 2017]. Тем не менее такие вопросы, как мониторинг динамики вторичного ареала паразита, его взаимоотношения в единой экологической нише с обыкновенным постельным клопом, фундаментальные особенности организации и функционирования на клеточном и генетическом уровнях, нуждаются в дальнейшей и более глубокой разработке.

Целью настоящей работы является обобщение сведений о расширяющемся распространении тропического постельного клопа *C. hemipterus* в России и получение новых данных фундаментального характера о его цитогенетических особенностях.

Материал и методы

Материал, положенный в основу настоящей статьи, собирался и поставлялся для изучения в форме фиксированных объектов (влажных и сухих), серий фотографий и видеороликов сотрудниками организаций, осуществляющих выявление паразитов, санитарную обработку и реализующих препараты для обработки жилых и производственных помещений. Список этих организаций и характер представленных материалов представлены ниже.

Воронеж: магазин «Аймор» (ИП Игнатъева В.В.), фиксированный материал. Липецк: ООО «Нимфа», фиксированные особи фото- и видеоматериалы. Йошкар-Ола и его пригороды (Республика Марий Эл): «Дезцентр ЭКО», ИП Шалагин Р.М., фото- и видеоматериалы имаго, личинок и яиц. Казань (Республика Татарстан): «Дезцентр ЭКО», ИП Шалагин Р.М., фотоматериалы. Ростов-на Дону: ООО «Вита-проф», фото- и видеоматериалы имаго, личинок и яиц.

Фото- и видеосъемки в Йошкар-Оле, Липецке, Казани и Ростове-на-Дону проводились с использованием смартфонов Oppo Reno 7 и Oppo Reno 8T в режиме микрофотографирования с линзами 15-кратного увеличения и углом обзора 65°.

Материал, включающий имаго и личинок *C. hemipterus* и *C. lectularius*, для идентификации доставлялся в лабораторию зафиксированным в этиловом спирте (70%-ном) и сухом виде в пластиковых пробирках типа Эппендорф. Для кариологических исследова-

ний собранных живых клопов (имаго самцов) помещали в пластиковые пробирки объемом 1.5–2.0 мл с фиксирующей жидкостью, содержащей 3 части этилового спирта (96%-ного) и 1 часть ледяной уксусной кислоты. Фиксированный таким образом материал хранился при температуре +4°C вплоть до приготовления давленных хромосомных препаратов из тканей семенных фолликулов.

Идентификация фиксированных в спирте и в спирт-уксусной смеси особей на фотографиях и видеоматериалах проводилась по признакам, содержащимся в публикациях предыдущих авторов, по разработанному нами определительному ключу [Golub et al., 2020] и на основе сравнения с экземплярами, хранящимися в фондовой коллекции Зоологического института РАН (Санкт-Петербург) и коллекции кафедры зоологии и паразитологии Воронежского государственного университета.

Для изучения цитологических особенностей *C. hemipterus* использовался метод флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH). Процедура FISH проводилась в соответствии с опубликованным протоколом [Grozeva et al., 2015]: зонд 18S рДНК (фрагмент около 1200 b.p.) амплифицировали с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) и маркировали биотином-11-dUTP (Fermentas, EU) с использованием специфических праймеров: 18S_F (50-GATCCTGCCAGTAGTCATATG-30) и 18S_R(50-GAGTCAAATTAAGCCGCAGG-30). Геномную ДНК выделяли из клопа *Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758). Хромосомные препараты обрабатывали 100 г/мл РНКазы А и 5 мг/мл раствора пепсина для удаления избытка РНК и белков. Хромосомы денатурировали в гибридизационной смеси, содержащей меченый 18S рДНК-зонд, с добавлением блокирующего реагента и затем гибридизовали в течение 42 ч при 37°C. Детекция зонда 18S рДНК проходила с помощью конъюгата авидин-флуоресцеин. Далее хромосомный препарат заключали в реагент, обеспечивающий защиту от выцветания (ProLong Gold с ДНК-красителем DAPI), накрывали покровным стеклом и изучали с помощью флуоресцентного микроскопа Leica DM 6000 при увеличении объектива 100x. Изображения

получали с помощью камеры Leica DFC 345 FX с использованием программного обеспечения Leica Application Suite 4.5.0 с модулем Image Overlay.

Результаты и обсуждение

Встречаемость *Cimex* spp. в городах России по изученным материалам в 2023–2025 гг.

C. hemipterus. Воронеж: 28 имаго и личинок разных возрастов, 01.2023–12.2024. Липецк (указывается впервые): 18 имаго и личинок разных возрастов, 20.11.2024, 19.01.2025; видеоматериалы, записанные 19.01.2025, с демонстрацией активности трёх особей. Йошкар-Ола (указывается впервые): 4 имаго, 5 личинок разных возрастов, 12 яиц, 12, 25.12.2024, 14.01.2025; фотографии и видеоматериалы, демонстрирующие самку, откладывающую яйца, самку с несколькими отложенными яйцами, яйца на брюшной стороне самки, активных личинок разных возрастов (рис. 1, А–D, рис. 2, А, В). Казань (указывается впервые): 3 имаго, 4 личинки разных возрастов, 6 яиц, 29.04, 29.11.2024; фотографии (рис. 1, В). Ростов-на-Дону (указывается впервые): 1♀, 6 личинок разных возрастов, 25 яиц, 08.2024; фотографии (рис. 1, С, D).

C. lectularius. Воронеж: 1♂, 1♀, 17.10.2023. Йошкар-Ола: 1♀; фотография, 06.02.2025.

Таким образом, за два года наблюдений и отбора проб в жилых помещениях перечисленных выше городов установлено, что из двух видов постельных клопов по встречаемости резко преобладает тропический постельный клоп. В Воронеже случай заселения жилого помещения обыкновенным постельным клопом *C. lectularius* был установлен только один раз – в 2023 г.; в 2024 г. этот вид не был встречен. В Йошкар-Оле заселение обыкновенным постельным клопом было также зафиксировано только один раз в 2025 г.

В других обследованных городах в пробах из заселённых помещений, судя по фиксированным особям и фотоснимкам, встречался только тропический клоп. Более точные данные о соотношении численности тропического и обыкновенного постельных клопов в одном жилом помещении или в одном населённом пункте в наших наблюдениях

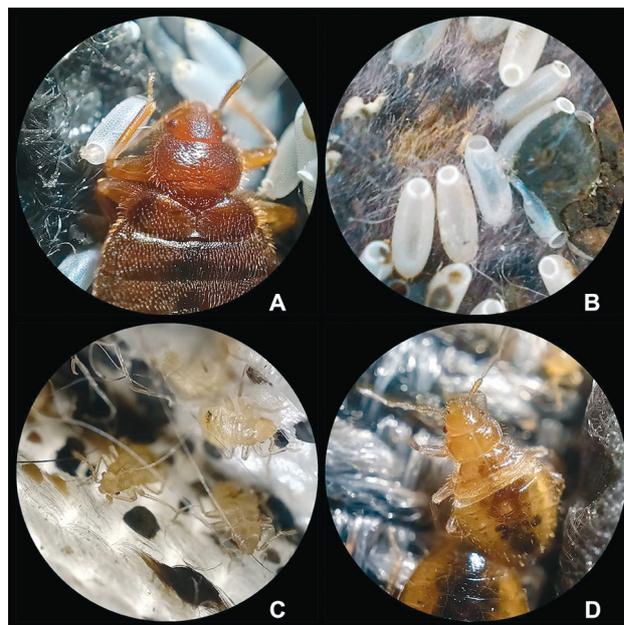


Рис. 1. *Cimex hemipterus*. Живые особи на разных стадиях развития в жилых помещениях: А – самка с отложенными яйцами (Йошкар-Ола, 25.12.2024), В – развивающиеся яйца (Казань, 29.04.2024), С – личинки 2-го возраста и экскременты на ткани (Ростов-на-Дону; август 2024); D – личинка 4-го возраста (Ростов-на-Дону; август 2024). Фото В.Ю. Захарова (А, В) и В.И. Гузаировой (С, D).

отсутствуют в связи с их быстрым уничтожением сотрудниками профилактических организаций. Однако даже полученные приблизительные данные свидетельствуют о сильном преобладании встречаемости *C. hemipterus* по сравнению с *C. lectularius* в жилых помещениях обследованных городов и о вытеснении тропическим постельным клопом обыкновенного постельного клопа в населённых пунктах, расположенных в умеренном географическом поясе. Такое замещение одного эктопаразита другим в единой экологической нише является, очевидно, следствием травматического способа оплодотворения у постельных клопов, подробно описанного Ж. Перикаром [Péricart, 1972].

По сообщениям сотрудников указанных выше организаций, численность *C. hemipterus* в заселённых помещениях была высокой и очень высокой (без проведения количественных учётов). Клопы активно передвигались, самки откладывали яйца в дневное время суток, что позволяло проводить фото- и видеосъёмки (см. рис. 2, А). Обнаружена самка *C. hemipterus* с прикреплёнными на нижней стороне брюшка развивающимися яйцами



Рис. 2. *Cimex hemipterus*: А – самка с только что вышедшим из половых путей яйцом (несоответствие размеров тела клопа и яйца – следствие расположения их на разной высоте); В – яйца с выходящими из некоторых из них личинками 1-го возраста на брюшной стороне самки (Йошкар-Ола, 25.12.2024). Фото В.Ю. Захарова.

(см. рис. 2, В). Поскольку фотография сделана сразу же после переворачивания самки брюшной стороной вверх рукой фотографа, очевидно, что в спокойном состоянии яйца находились непосредственно под брюшком самки. Удерживание самкой яиц на опушённой брюшной стороне тела может быть связано со способом распространения яиц с выходящими из них личинками 1-го возраста.

Распространение в России *C. hemipterus*

В России к настоящему времени вид известен из Санкт-Петербурга, Москвы, Смоленска, Гусь-Хрустального, Йошкар-Олы (Республика Марий Эл), Казани (Республика Татарстан), Саранска (Республика Мордовия), Липецка, Воронежа, Белгорода, Ростова-на-Дону [Гарон, 2016; Хряпин и др., 2017, 2019; Golub et al., 2020; Рославцева, 2020; Prisniy, 2020; Голуб, 2024; настоящее сообщение] (рис. 3).

Таким образом, на основании ранее опубликованных данных и результатов проведённого нами изучения присутствия *C. hemipterus* в разных городах России установлено, что вид широко распространён на значительной части её европейской территории, на востоке – фактически до границы с азиатской частью. Сведения о присутствии тропического постельного клопа на Урале и в Сибири отсутствуют.

В пределах крупного населённого пункта, г. Воронеж, за два года проведения учётов установлено, что заселение тропическим постельным клопом происходит в одинаковой степени как многоквартирных домов, так и частных.

Цитологические особенности *C. hemipterus* и *C. lectularius*

Постельные клопы *C. hemipterus* и *C. lectularius* относятся к хорошо изученному в кариологическом отношении роду. В насто-



Рис. 3. Пункты обнаружения тропического постельного клопа *Cimex hemipterus* в России.

ящее время имеются данные о кариотипах 16 видов *Cimex* из 20 описанных [Grozeva, Nokkala, 2002; Sadílek et al., 2013, 2019; для остальных ссылок см. Ueshima, 1979]. Хромосомы постельных клопов, как и у других Cimicidae и в целом Heteroptera, голокинетические, т.е. без локализованной центромеры [Hughes-Schrader, Schrader, 1961; Ueshima, 1979]. Хромосомы такого типа нередко подвергаются перестройкам – разделением и слияниям. Образовавшиеся в результате перестроек фрагменты хромосом или слившиеся хромосомы ведут себя в последующих клеточных циклах как интактные, что приводит к внутривидовой и межвидовой изменчивости хромосомных чисел [White 1973].

Для *C. hemipterus* и *C. lectularius*, как и для всех представителей рода *Cimex*, а также для большинства других клопов характерно специфическое поведение аутосом и половых хромосом в мейозе: аутосомные биваленты демонстрируют нормальную последовательность мейотических делений с сегрегацией и расхождением гомологичных хромосом в первом, редукционном, делении и расхождением сестринских хроматид во втором, эквационном, делении мейоза. В то же время для половых хромосом характерен «постредукционный мейоз» с эквационным первым и редукционным вторым мейотическими делениями [Ueshima, 1979; Grozeva et al., 2010].

В роде *Cimex* диплоидные хромосомные числа варьируют от $2n = 22$ до $2n = 47$, при этом количество аутосом стабильно и составляет у разных видов $2n = 26$ или $2n = 28$, тогда как вариабельность кариотипов обеспечивается различием в количестве половых хромосом. У представителей рода выявлена наиболее часто встречающаяся у клопов система половых хромосом типа XX/XY, а также система множественных половых хромосом типа $XX/X_1X_2Y + 0-18X$ [см. сводку Ueshima, 1979].

Число хромосом в диплоидном наборе у *C. lectularius* варьирует от $2n = 29$ до $2n = 47$. При этом число аутосом у этого вида остается постоянным, $2n = 26$, тогда как число половых хромосом у самцов варьирует от трёх (X_1X_2Y) до 21 ($X_1X_2Y + 18X$) в разных популяциях, а иногда и между самцами одной

популяции [Slack, 1938, 1939a, b; Darlington, 1939; Ueshima, 1967; Sadílek et al., 2013]. Дополнительные хромосомы в кариотипе *C. lectularius* традиционно рассматриваются как фрагменты половой X-хромосомы, возникшие в результате разделений и сохранившиеся в кариотипе как самостоятельные элементы хромосомного набора. Такой вывод был сделан на основании сходства мейотического поведения сверхчисленных хромосом с поведением исходной X-хромосомы [Slack, 1938, 1939a, b; Darlington, 1939; Ueshima, 1967; Sadílek et al., 2013]. Не исключается и то, что дополнительные хромосомы могли возникнуть в результате других перестроек X-хромосомы, например дупликаций [Sadílek et al., 2019].

Данные об изменчивости хромосомных чисел у *C. hemipterus* отсутствуют. Самцы во всех изученных популяциях имеют одинаковый кариотип $2n = 31 (28+X_1X_2Y)$ [Sadílek et al., 2013, 2019; настоящее сообщение].

Для изучения цитологических особенностей *C. hemipterus* мы использовали метод флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH), который является эффективным и точным инструментом для физического картирования специфических последовательностей ДНК на хромосомах. Применение FISH с 18S рДНК-пробой позволяет выявить количество и хромосомное распределение локусов рДНК в кариотипе, что обеспечивает дополнительные хромосомные маркеры, полезные для понимания структуры генома и эволюции таксонов разного ранга. Следует отметить, что в отношении тропического постельного клопа FISH с 18S рДНК-пробой был применён нами впервые. С помощью этого метода в кариотипе *C. hemipterus* локусы 18S рДНК были выявлены на половой хромосоме X_1 . На стадии метафазы I мейоза половые хромосомы демонстрируют хроматидное расщепление, и яркие достаточно крупные гибридизационные сигналы обнаруживаются терминально на обеих хроматидах (рис. 4). В отличие от *C. hemipterus*, в кариотипе *C. lectularius* локусы 18S рДНК располагаются терминально на двух половых хромосомах X_1 и Y [Grozeva et al., 2010]. Следует отметить, что терминальное расположение локусов 18S рДНК являет-

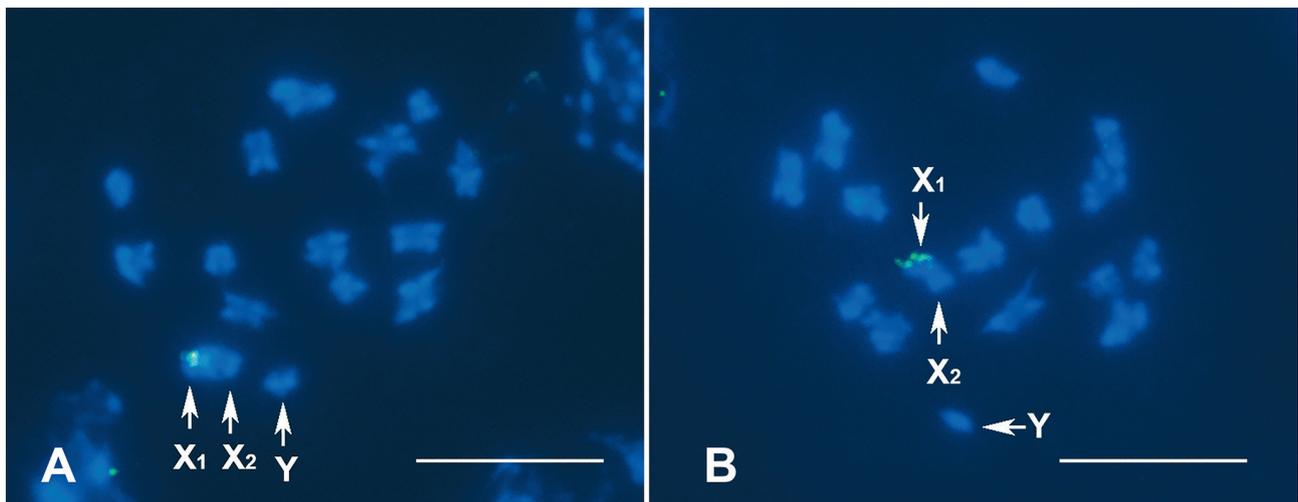


Рис. 4. Кариотип *Cimex hemipterus* после обработки методом FISH с 18S рДНК-пробой: А – стадия МI (метафаза I мейоза), гибридационный сигнал выявлен на половой X₁ хромосоме (зелёный цвет); В – половые хромосомы демонстрируют хроматидное расщепление как следствие «постредукционного мейоза». Шкала = 10 μm.

ся наиболее распространённым у Heteroptera [Grozeva et al., 2015; Golub et al., 2022, 2023].

Способность кластеров рДНК изменять своё хромосомное положение в кариотипах близкородственных видов была ранее показана для поцелуйных клопов Triatominae (Reduviidae) [Panzera et al., 2012, 2021] и клопов-кружевниц Tinginae (Tingidae) [Golub et al., 2022]. Механизмы, ответственные за сдвиги локусов рДНК, остаются неизвестными. Учитывая отсутствие хиазм между половыми хромосомами постельных клопов, можно предположить, что в данный процесс вовлечены транспозоны. Известно, что отдельные классы транспозонов способны захватывать целые гены и перемещать их в разные области генома хозяина, вызывая возникновение новых локусов с возможной последующей делецией исходных участков [Cabrerо, Camacho, 2008; Raskina et al., 2008; Nguyen et al., 2010; Panzera et al., 2021]. Транспозируемые элементы («прыгающие гены») составляют значительную часть большинства эукариотических геномов. Ситуация, наблюдаемая у постельных клопов, позволяет предположить, что мобильность кластеров рДНК в процессе эволюции кариотипов в роде *Cimex* может быть обусловлена транспозируемыми элементами, которые связаны с локусами рибосомной ДНК, что приводит к изменениям в их хромосомном распределении.

Таким образом, несмотря на большое морфологическое сходство *C. hemipterus* и

C. lectularius, между видами существуют значительные кариологические и цитогенетические различия в числе хромосом и в локализации в кариотипе локусов 18S рДНК, при этом оба вида сохраняют основные цитогенетические черты рода *Cimex*.

Заключение

Заселённость помещений тропическим постельным клопом *Cimex hemipterus* к настоящему времени установлена в 11 городах европейской части России: Санкт-Петербурге, Москве, Смоленске, Гусь-Хрустальном, Саранске, Воронеже, Белгороде, Йошкар-Оле, Казани, Липецке, Ростове-на-Дону. При этом в последних четырёх городах в 2023–2025 гг. вид был отмечен впервые. Сведений о присутствии этого вида на Урале и в Сибири нет.

Во всех заселённых тропическим постельным клопом помещениях отмечается его высокая численность, активность и откладка яиц в дневное время суток. Во всех городах, обследованных нами (Воронеже, Йошкар-Оле, Казани, Липецке, Ростове-на-Дону), встречаемость *C. hemipterus* была во много раз выше встречаемости *C. lectularius*: за два года отбора проб только дважды в г. Воронеж, и один раз в г. Йошкар-Ола был зафиксирован обыкновенный постельный клоп *C. lectularius*. В пробах из помещений других обследованных городов в 2023–2025 гг. (Казани, Липецке, Ростове-на-Дону) обыкновенный постельный клоп не был обнаружен. Эти

данные свидетельствуют о замещении тропическим клопом обыкновенного постельного клопа в данной экологической нише, т.е. в помещениях в условиях умеренного географического пояса.

Между *C. hemipterus* и *C. lectularius* существуют значительные различия на хромосомном уровне. Во-первых, виды различаются по числу хромосом – 28 аутосом в диплоидном наборе у *C. hemipterus* и 26 аутосом у *C. lectularius*. Во-вторых, виды отличаются хромосомными системами определения пола – X_1X_2Y у самцов *C. hemipterus* и $(X_1X_2Y + 0-18X)$ у самцов *C. lectularius*. Также примечательным является внутри и межпопуляционное разнообразие хромосомных чисел у *C. lectularius*, тогда как изученные популяции *C. hemipterus* характеризуются стабильным кариотипом. Возможно, это связано с тем, что кариологических данных для тропического клопа существенно меньше, чем для *C. lectularius*. В-третьих, виды различаются по локализации кластеров рибосомной ДНК – на одной половой хромосоме у *C. hemipterus* и на двух половых хромосомах у *C. lectularius*. Выявленные нами кариологические и цитогенетические различия между видами постельных клопов показывают перспективность использования методов хромосомного анализа для изучения этой группы.

Благодарности

Авторы выражают благодарность В.Ю. Захарову (Дезцентр «ЭКО», г. Йошкар-Ола), В.Е. Коротычу (ООО «Нимфа», г. Липецк), В.И. Гузайровой (ООО «Вита-проф», г. Ростов-на Дону), сотрудникам магазина «Аймор» (ИП Игнатьева В.В.) за оказание помощи в сборе коллекционного материала по двум видам постельных клопов и предоставление фото- и видеоматериалов.

Финансирование

Кариологическая часть исследования выполнена в рамках государственного задания № 125012901042-9.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

- Голуб В.Б. Семейство Cimicidae Latreille, 1802 – постельные клопы // Каталог полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) европейской части России и Урала / под ред. Д.А. Гапона. Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН, 2024. С. 207–209.
- Рославцева С.А. Современное распространение постельных клопов в мире (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2020. Вып. 99, № 3. С. 270–273. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-3-270-273>
- Хряпин Р.А., Юнаков П.А., Пугаев С.Н., Матвеев А.А. Новые, необычные и редко встречающиеся объекты медицинской дезинсекции в жилых и производственных помещениях г. Москвы // Дезинфекционное дело. 2017. № 4 (98). С. 39–42.
- Balvín, O., Roth S., Vilímová J. Molecular evidence places the swallow bug genus *Oeciacus* Stål within the bat and bed bug genus *Cimex* Linnaeus (Heteroptera: Cimicidae) // Systematic Entomology. 2015. Vol. 40. P. 652–665. <https://doi.org/10.1111/syen.12127>
- Balvín O., Sasínková M., Martinů J. et al. Early evidence of establishment of the tropical bedbug (*Cimex hemipterus*) in Central Europe // Medical and Veterinary Entomology. 2021. Vol. 35, No 3. P. 462–467. <https://doi.org/10.1111/mve.12522>
- Cabrero J., Camacho J.P.M. Location and expression of ribosomal RNA genes in grasshoppers: Abundance of silent and cryptic loci // Chromosome Research. 2008. Vol. 16. P. 595–607. <https://doi.org/10.1007/s10577-008-1214-x>
- Campbell B.E., Hoehler P.G., Buss L.J., Baldwin, R.W. Recent documentation of the tropical bedbug (Hemiptera: Cimicidae) in Florida since the common bed bug resurgence // Florida Entomologist. 2016. Vol. 99. P. 549–551. <https://doi.org/10.1653/024.099.0333>
- Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region, 6 (Supplement). (Aukema B., Rieger Chr. and Rabitsch W. Eds). Entomological Society, Amsterdam, Netherland. 2013. 629 p.
- Darlington C.D. The genetical and mechanical properties of the sex chromosomes. V. *Cimex* and Heteroptera // Journal of Genetics. 1939. Vol. 39. P. 101–138.
- Doggett S.L., Geary M.J., Crowe W.J., Wilson P., Russell, R.C. Has the tropical bed bug, *Cimex hemipterus* (Hemiptera: Cimicidae), invaded Australia? // Environmental Health Journal. 2003. No 3. P. 80–82.
- Doggett S.L., Russell R.C. The resurgence of bedbugs, *Cimex* spp. (Hemiptera: Cimicidae) in Australia // Proceedings of the Sixth International Conference on Urban Pests. OOK-Press. 2008. Budapest.
- Gapon D.A. First records of the tropical bed bug *Cimex hemipterus* (Heteroptera: Cimicidae) from Russia // Zoosystematica Rossica. 2016. Vol. 25, No. 2. P. 239–242. <https://doi.org/10.31610/zsr/2016.25.2.239>

- Golub V.B., Aksenenko E.V., Soboleva V.A., Kornev I.I. New data on the distribution of the tropical bed bug *Cimex hemipterus* and the Western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Cimicidae, Coreidae) in the European Part of Russia // Russian Journal of Biological Invasions. 2020. Vol. 11, No. 2. P. 97–100. <https://doi.org/10.1134/S2075111720020046>
- Golub N.V., Golub V.B., Anokhin B.A., Kuznetsova V.G. Comparative cytogenetics of lace bugs (Tingidae, Heteroptera): New data and a brief overview // Insects. 2022. Vol. 13. P. 608–625. <https://doi.org/10.3390/insects13070608>
- Golub N.V., Maryńska-Nadachowska A., Anokhin B.A., Kuznetsova V.G. Expanding the chromosomal evolution understanding of lygaeoid true bugs (Lygaeoidea, Pentatomomorpha, Heteroptera) by classical and molecular cytogenetic analysis // Genes. 2023. Vol. 14. P. 725–738. <https://doi.org/10.3390/genes14030725>
- Grozeva S., Nokkala S. Achiasmatic male meiosis in *Cimex* sp. (Heteroptera, Cimicidae) // Caryologia. 2002. Vol. 55. P. 189–192. <https://doi.org/10.1080/00087114.2002.10589276>
- Grozeva S., Kuznetsova V., Anokhin B. Bed bug cytogenetics: karyotype, sex chromosome system, FISH mapping of 18S rDNA, and male meiosis in *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758 (Heteroptera: Cimicidae) // Comparative Cytogenetics. 2010. Vol. 4. P. 151–160. <https://doi.org/10.3897/compcytogen.v4i2.36>
- Grozeva S., Anokhin B., Kuznetsova V.G. Bed bugs (Hemiptera) // In: Protocols for Cytogenetic Mapping of Arthropod Genomes (Sharakhov I. Ed.). CRC Press, Taylor and Francis: Boca Raton, FL, USA, 2015. P. 285–326.
- Hughes-Schrader S., Schrader F. The kinetochore of the Hemiptera // Chromosoma. 1961. Vol. 12. P. 327–350. <https://doi.org/10.1007/BF00328928>
- Nguyen P., Sahara K., Yoshido A. et al. Evolutionary dynamics of rDNA clusters on chromosomes of moths and butterflies (Lepidoptera) // Genetica. 2010. Vol. 138. P. 343–354. <https://doi.org/10.1007/s10709-009-9424-5>
- Panzer Y., Pita S., Ferreira M.J. et al. High dynamics of rDNA cluster location in kissing bug holocentric chromosomes (Triatominae, Heteroptera) // Cytogenetic and Genome Research. 2012. Vol. 138. P. 56–67. <https://doi.org/10.1159/000341888>
- Panzer F., Pita S., Lorite P. Chromosome structure and evolution of Triatominae: A review. In Triatominae – The Biology of Chagas Disease Vectors. Entomology in Focus (Guarneri A. & Lorenzo M. Eds). Springer: New York, NY, USA, 2021. Vol. 5. P. 65–99.
- Péricart J. Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'Ouest-paléarctique // Faune de l'Europe et du bassin méditerranéen, 7. Masson, Paris, 1972. 404 p.
- Péricart J. Family Cimicidae Latreille, 1802 – bed-bugs // In: Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region, 2 (Aukema B. & Rieger C. Eds). Entomological Society, Wageningen, Netherland, 1996. P. 141–144.
- Prisniy Y.A. Detection of the tropical bed bug *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) In Belgorod (Russia) // Field Biologist Journal. 2020. Vol. 2, No. 4. P. 272–275. <https://doi.org/10.18413/2658-3453-2020-2-4-272-275>
- Raskina O., Barber J.C., Nevo E. et al. Repetitive DNA and chromosomal rearrangements: speciation-related events in plant genomes // Cytogenetic and Genome Research. 2008. Vol. 120, No 3–4. P. 351–357. <https://doi.org/10.1159/000121084>
- Sadílek D., Štáhlavský F., Vilímová J., Zima J. Extensive fragmentation of the X chromosome in the bed bug *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758 (Heteroptera, Cimicidae): A survey across Europe // Comparative Cytogenetics. 2013. Vol. 7. P. 253–269. <https://doi.org/10.3897/compcytogen.v7i4.6012>
- Sadílek D., Urfus T., Vilímová J. Genome size and sex chromosome variability of bed bugs feeding on animal hosts compared to *Cimex lectularius* parasitizing human (Heteroptera: Cimicidae) // Cytometry A. 2019. Vol. 95. P. 1158–1166. <https://doi.org/10.1002/cyto.a.23905>
- Slack H.D. Chromosome numbers in *Cimex* // Nature. 1938. Vol. 142. P. 358.
- Slack H.D. The chromosomes of *Cimex* // Nature. 1939a. Vol. 143. P. 78.
- Slack H.D. Structural hybridity in *Cimex* L. // Chromosoma. 1939b. Vol. 1. P. 104–118.
- Ueshima N. Supernumerary chromosomes in the human bed bug *Cimex lectularius* Linn. (Cimicidae: Hemiptera) // Chromosoma. 1967. Vol. 20. P. 311–331.
- Ueshima N. Hemiptera II. Heteroptera // In: Animal Cytogenetics (John B. Ed.) Vol. 3. Insecta 6. Berlin-Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 1979. P. 1–117.
- White M.J.D. Animal Cytology and Evolution, 3 ed. London: Cambridge University Press., 1973. 468 p.

NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF THE TROPICAL BED BUG *CIMEX HEMIPTERUS* AND ITS CYTOGENETIC FEATURES IN COMPARISON WITH COMMON BED BUG *C. LECTULARIUS* (HEMIPTERA: HETEROPTERA: CIMICIDAE) IN RUSSIA

© 2025 Golub N.V.^{a*}(<https://orcid.org/0000-0002-6048-9253>), Ignatieva V.V.^{b**},
Golub V.B.^{b***}(<https://orcid.org/0000-0002-7390-9536>)

^aZoological Institute of the RAS, Saint Petersburg, 199034, Russia

^bVoronezh State University, Voronezh, 394018, Russia

e-mail: *nvgolub@mail.ru, **immore36@yandex.ru, ***v.golub@inbox.ru

The alien tropical bed bug *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) is indicated for the cities of Russia: Yoshkar-Ola (Republic of Mari El), Kazan (Republic of Tatarstan), Lipetsk, Rostov-on-Don for the first time. The presently known complete distribution of the species in Russia is described. Preliminary information on the relative frequency of occurrence of the tropical bed bug and the common bed bug, *C. lectularius* Linnaeus, 1758, is given. Cytogenetic features such as number of chromosomes, sex chromosome systems, distribution of ribosomal gene clusters in the karyotype of both species are described based on original and literature data.

Key words: *Cimex hemipterus*, Heteroptera, alien species, first regional indications, chromosome number, sex chromosome systems, FISH, 18S rDNA.