

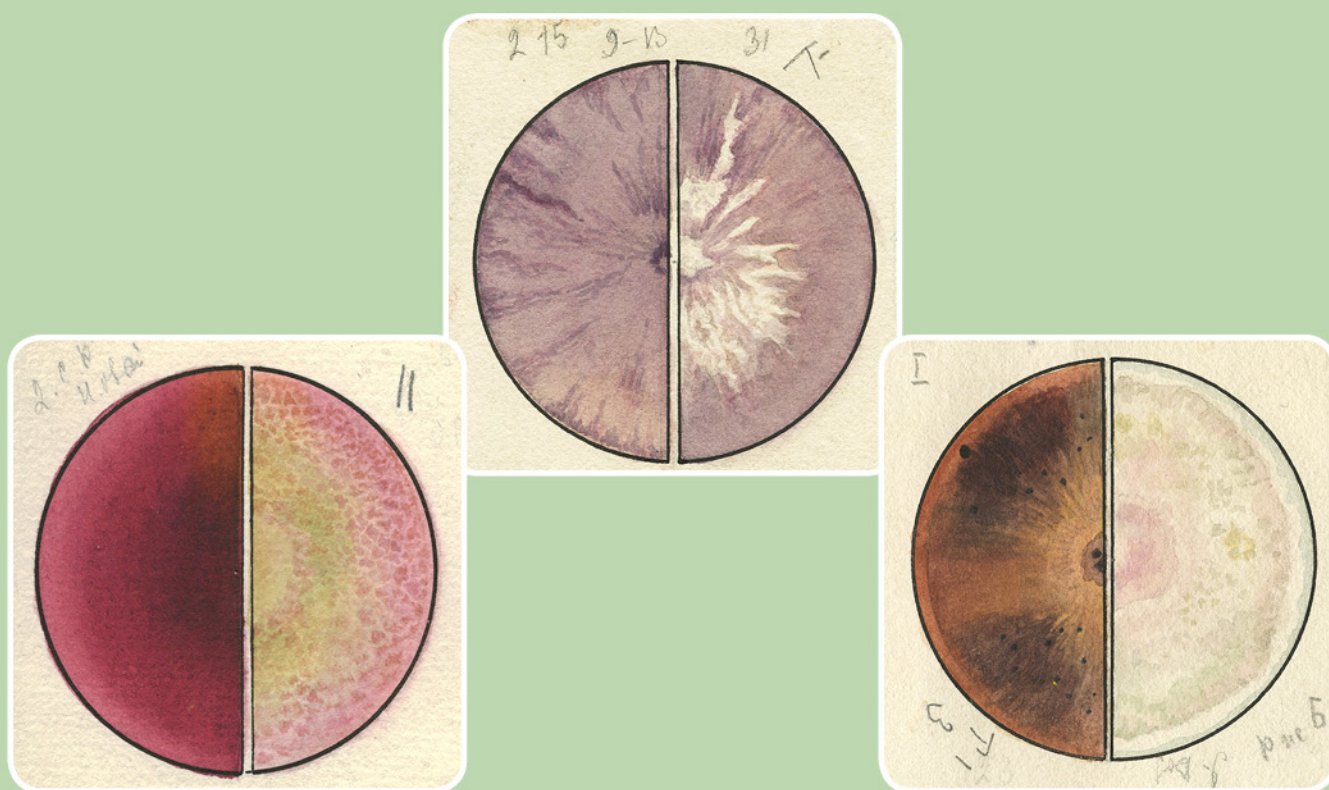


ISSN 1727-1320 (Print),
ISSN 2308-6459 (Online)

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2025 TOM VOLUME 108 ВЫПУСК ISSUE 2



Санкт-Петербург
St. Petersburg, Russia

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ЯИЦ *LUCILIA SERICATA* (DIPTERA, CALLIPHORIDAE) В КАЧЕСТВЕ КОРМА ДЛЯ РАЗВЕДЕНИЯ ХИЩНОГО КЛОПА *MACROLOPHUS PYGMAEUS* (HETEROPTERA, MIRIDAE)

Д.П. Канайкин, И.М. Пазюк*, А.П. Несин, Ю.С. Токарев

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург

*ответственный за переписку, e-mail: ipazyuk@gmail.com

В лабораторных условиях проведена оценка ряда параметров жизненного цикла хищного клопа *Macrolophus pygmaeus* при питании альтернативным кормом – яйцами зеленой мясной мухи *Lucilia sericata* в сравнении со стандартным кормом – яйцами зерновой моли *Sitotroga cerealella* (контроль). Особей клопа содержали индивидуально для исключения смертности, вызванной каннибализмом. Продолжительность нимфального развития, выживаемость имаго, продолжительности жизни самцов и самок, их вес и доля самок в культуре при кормлении экспериментальным кормом не отличались от таковых при стандартном питании. Несмотря на тенденцию к снижению плодовитости самок в опытном варианте по сравнению со стандартом, эти различия не были статистически достоверными. В целом, яйца зеленой мясной мухи можно считать пригодным кормом для жизнедеятельности хищного клопа *M. pygmaeus* и рекомендовать его в качестве частичной замены яиц чешуекрылых.

Ключевые слова: массовое разведение, энтомофаги, хищные клопы, биологическая защита растений, альтернативный корм, скорость развития, плодовитость

Поступила в редакцию: 27.02.2025

Принята к печати: 14.05.2025

Введение

Хищный клоп *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera, Heteroptera, Miridae) – западнопалеарктический вид, доходящий на востоке до Казахстана и Таджикистана (Kerzhner, Josifov, 1999). В некоторых исследованиях его ошибочно идентифицируют как *M. melanotoma* (Costa) (= *M. caliginosus* Wagner) (De Backer et al., 2015; Agusti et al., 2020). Это – многоядный хищник и зоофитофаг, который питается различными видами белокрылок, паутинных клещей, трипсов, тлей, а также яйцами и гусеницами младших возрастов чешуекрылых (Enkegaard et al., 2001; Perdakis, Lycouressis, 2002; Lycouressis et al., 2007; Leman et al., 2020). В защищенном грунте его в основном применяют против белокрылок, таких как *Trialeurodes vaporariorum* Westwood и *Bemisia tabaci* (Gennadius) на томатах, дынях и других овощных и декоративных культурах (Alomar et al., 2006; Bonato et al., 2006; Leman et al., 2020; Farina et al., 2023), а также против опасного инвазивного вредителя – южноамериканской томатной моли *Tuta absoluta* (Meyrick) на томатах (Zappala et al., 2013). В настоящее время хищники рода *Macrolophus* служат одними из наиболее востребованных агентов биологического метода защиты растений (van Lenteren et al., 2020; Radev, 2024).

Потребность в *M. pygmaeus* для биологической защиты овощных и декоративных культур закрытого грунта вызывает необходимость его массового разведения в

биолaborаториях и на биофабриках с использованием технологий на основе корма, который был бы недорогим и оптимальным для производства качественного энтомофага. В числе первых лабораторных кормов для полужесткокрылых хищников, включая *M. pygmaeus*, стали применять яйца зерновой моли *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Gelechiidae), мельничной огнёвки *Ephestia kuehniella* Zeller (Pyralidae) и других чешуекрылых (Крижанівська, 1983; Асякин, Красавина, 2009; De Clercq et al., 2023). Питание яйцами чешуекрылых зачастую приводило к повышению плодовитости и увеличению продолжительности жизни клопа по сравнению с питанием их целевыми жертвами (белокрылками, трипсами, тлями и др.) (Mendes et al., 2002; Bonte et al., 2017; De Clercq et al., 2023). Однако яйца чешуекрылых – это достаточно дорогой корм для массового разведения хищных клопов (Крыжановская, Тронь, 1987; Vandekerckhove et al., 2009; De Clercq et al., 2023). В 2000–2010-е годы выполнялись работы по оценке пригодности цист рачков *Artemia* spp. (Crustacea, Anostraca) в качестве корма для хищных клопов. На основании того, что основные характеристики жизненного цикла энтомофагов по сравнению со стандартным кормом снижались незначительно, сделан вывод о целесообразности их применения (De Clercq et al., 2023). Однако позже было показано, что при массовом разведении клопов-слепняков (*Nesidiocoris tenuis*, *M. pygmaeus*) на сухих

декапсулированных цистах артемии в первом поколении происходило снижение численности клопа на 27–34 % по сравнению с содержанием их на яйцах зерновой моли (Козлова, Ходжаш 2019; Pazyuk, 2023).

Еще одна группа потенциальных кормов – это яйца различных видов мух (Diptera), которых также пробовали в качестве пищи для разведения хищных полужесткокрылых (De Clercq et al., 2023). Средиземноморская плодовая муха *Ceratitis capitata* (Wiedemann), чьи яйца скармливали *M. pygmaeus*, оказалась пригодной для питания хищника. Хотя показатели жизнеспособности клопа были несколько ниже по сравнению с эталоном (Nannini, Souriau, 2009), преимущество этого альтернативного корма заключается в его низкой себестоимости, так как мухи, применяемые для генетического метода защиты растений, производятся массово и являются дешевыми в производстве (De Clercq et al., 2023). Другой перспективный вид корма – яйца зеленой мясной мухи *Lucilia sericata* (Diptera, Calliphoridae), которая применяется в различных областях, включая

медицинскую терапию, органическую переработку навоза и отходов пищевой промышленности, а также в криминалистических исследованиях (Sherman et al., 2000; Rabêlo et al., 2011; Cicková et al., 2015; Naik and Harding, 2017; Masiero et al., 2019). Поскольку массовое разведение этих мух становится всё более доступным благодаря существующим технологиям и методам, яйца зеленой мясной мухи могут стать недорогим источником корма для различных видов насекомых-энтомофагов. Впервые кормление яйцами *L. sericata* хищных клопов из рода *Orius* было опробовано украинскими учеными. Показано, что самки *O. laevigatus*, питавшиеся яйцами *L. sericata* откладывали за жизнь больше яиц, чем при питании яйцами зерновой моли *S. cerealella* (Мороз, 2010). Что касается хищного клопа *M. pygmaeus*, в литературных источниках нами не обнаружено данных о использовании яиц зеленой мясной мухи для его разведения. В связи с этим, целью данной работы явилась оценка основных параметров развития хищного клопа *M. pygmaeus* при питании яйцами *L. sericata*.

Материалы и методы

В лабораторных опытах тестировали клопов, полученных от особей *M. pygmaeus*, собранных в г. Сочи (Россия) в 2011 году. До эксперимента хищников содержали в стандартных садках 60 x 40 x 40 см на растениях табака *Nicotiana tabacum* L. сорта Вирджиния 202 (семена табака получены от Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий, г. Краснодар, Россия) при температуре +24–26 °C и фотопериоде 16:8 L:D. Кормили хищников яйцами зерновой моли и пчелиной пыльцой.

Зерновую моль разводили по стандартной методике (Чалков, 1986) в зернах пшеницы и затем стерилизовали (научно-производственное предприятие ИННАПЕН). Далее яйца зерновой моли держали в холодильнике при +10 °C не более одной недели до подачи клопам в эксперименте. Зеленую мясную муху разводили по оригинальной методике, опираясь на мировой опыт выращивания мясных мух (Stadler, 2022). Культуру этого вида вели с 2019 года от особей, полученных из частной компании братьев Дунаевых. Эта селекционная линия мух отличается от природной популяции более крупными личинками. Имаго содержали в боксах с температурным режимом +23...+25 °C и фотопериодом 12:12 L:D. Короткодневный режим необходим для формирования личиночной диапаузы в потомстве мух (Saunders et al., 1986; Tachibana, Numata, 2004). Диапаузирующих личинок хранили в холодильнике при температуре +6...+8 °C, где происходила их реактивация в течение 2–4 месяцев. Для воспроизводства маточной культуры использовали реактивированных личинок, которых выставляли в теплый бокс для окукливания. В садок объемом 160 дм³ помещали 3 тыс. пупариев, а также поилки для мух и контейнер с сухими кормами: сахар и сухое молоко. Самки приступали к яйцекладке через 8 суток после вылета. Яйца собирали 3 раза в неделю. Для сбора яиц в садок на 3–4 часа ставили контейнеры с

кусочками свиных почек, которые также использовали в качестве корма для личинок. Яйца зеленой мясной мухи хранили в морозилке бытового холодильника при –15 °C не более 40 дней до подачи в эксперименте.

Для эксперимента использовали нимф *M. pygmaeus* первого возраста, которых получали следующим образом: 2–3 половозрелых самки *M. pygmaeus* сажали на растения табака на стадии 2–4 листьев, корневую систему которых оборачивали во влажную вату, в контейнеры объемом 250 мл. Подавали корм яйца зерновой моли в избытке. Содержали самок в течение 48 часов, в течение которых они откладывали яйца в ткани растений табака, после чего самок удаляли с растений, которые держали в контейнерах при +24 °C в течение 12–13 суток (период эмбрионального развития) и отродившихся нимф первого возраста отсаживали кисточкой в экспериментальные контейнеры индивидуально.

Нимф *M. pygmaeus* первого возраста содержали в пластиковых контейнерах диаметром 90 мм с отверстиями в крышках диаметром 30 мм, затянутыми органзой. На дне каждого контейнера размещали увлажненный ватный диск с высечкой листа табака размером 2 x 3 см. Сверху на растение помещали карточку с яйцами. В эксперименте использовали карточку размером 1 x 1 см (примерно 40 яиц мухи для 1 нимфы), в контроле 1 x 0.5 см (примерно 250 яиц зерновой моли для 1 нимфы). (Предварительный эксперимент показал, что такое количество яиц для питания хищников является избыточным). Корм меняли на свежий каждые 48 часов. Ежедневно учитывали выживаемость и возраст нимф.

После выхода имаго, определяли их пол, взвешивали на весах Vibla (Япония) и объединяли в пары, которые содержали тем же способом, что и нимф, на тех же кормах. Каждой паре клопов подавали в опыте карточку с яйцами зеленой мясной мухи размером 1 x 2 см (около 80 яиц), в

контроле – карточку 1 x 1 см с яйцами зерновой моли (около 500 яиц). При этом ежедневно меняли листья табака с отложенными яйцами клопов, которые затем перекладывали в чашки Петри диаметром 4 см на влажную вату и инкубировали в течение эмбрионального периода при температуре +24 °С. На 12-й день начинался выход нимф, которых подсчитывали и удаляли. На 13-й и 14-й день проводили ту же операцию и по сумме вышедших нимф рассчитывали плодовитость *M. pygmaeus*.

Опыт проводили четырехкратно по 16–21 нимф в каждой повторности. Поскольку все полученные данные не соответствовали нормальному распределению (при

использовании Шапиро-Вилк теста), они приводились к виду, пригодному для применения методов параметрической статистики. Непрерывные переменные (продолжительность развития нимф по возрастам, продолжительность жизни имаго, преовипозиционный период, плодовитость и вес имаго), ранжировали для последующей оценки по t-критерию в то время как доли вышедших имаго, а также доли самок в популяции трансформировали при помощи арксинуса квадратного корня и затем полученные данные сравнивали по t-критерию (в программе Systat 12) при $p < 0.05$.

Результаты и обсуждение

Яйца мухи *L. sericata* показали себя как благоприятный корм для содержания нимф и имаго хищного клопа *M. pygmaeus*. По сравнению с содержанием на яйцах *S. cerealella* при питании яйцами *L. sericata* продолжительность пяти нимфальных возрастов и всего периода развития клопа не имели отличий (Табл. 1). Продолжительность развития хищника составила 3.9, 3.1, 2.7, 3.3 и 4.5 суток в опытном варианте и 4.5, 2.9, 2.9, 3.1 и 4.6 суток в контрольном варианте для первого, второго, третьего, четвертого и пятого нимфальных возрастов, соответственно. Весь период развития клопа составил 17.4 суток в опыте и 17.9 суток в контроле. Доля вышедших имаго *M. pygmaeus* была высокой (84% и 90% для опыта и контроля) и также не имела различий между вариантами с яйцами мухи и моли (Табл. 1). Аналогично, доля самок в обоих вариантах была близка к 50% (Табл. 2). В природе соотношение самок и самцов *M. pygmaeus* составляет 1:1 (Castane, Zapata, 2005). Продолжительность жизни как самок, так и самцов при питании на двух видах кормов также не различалась статистически. Самки жили 19.5 суток в опытном и 22.9 суток в контрольном вариантах; самцы – 19.0 суток и 23.2 суток, соответственно. Преовипозиционный период у самок в обоих вариантах был одинаковым и составил

чуть более 4 суток. Вес как самцов, так и самок не зависел от типа корма. Самки весили в среднем 1.16 и 1.22 мг в опыте и контроле, самцы – 0.86 и 0.84 мг, соответственно (Табл. 2). В то же время, проявилась тенденция к снижению плодовитости самок *M. pygmaeus* при питании на яйцах мухи (22.8 нимфы/самку), по сравнению с яйцами ситотроги (31.8 нимф/самку), однако эти различия не были статистически достоверными ($p = 0.068$) (Табл.2).

В литературе в настоящее время мало исследований относительно кормления яйцами зеленой мясной мухи *L. sericata* каких-либо хищных насекомых. При питании яйцами *L. sericata* самки и самцы хищного клопа *O. majusculus* (Reuter) жили дольше по сравнению со стандартным кормом – яйцами домового мухи *Musca domestica* L. (Мороз, 2010), а среднесуточная плодовитость и плодовитость за жизнь самок хищного клопа *O. laevigatus* были значительно больше при питании яйцами *L. sericata*, чем при питании яйцами *S. cerealella*. Таким образом, яйца зеленой мясной мухи, в целом, как и в нашем случае, при кормлении хищников рода *Orius* оказались благоприятным кормом. Представителей рода *Orius* кормили и яйцами других видов мух. Например, для двух видов *O. thripoborus* (Hesse) и *O. naivashae* (Poppius)

Таблица 1. Продолжительность развития нимф и доля вышедших имаго хищника *Macrolophus pygmaeus* при питании на яйцах *Lucilia sericata* и *Sitotroga cerealella*

Тип корма	Количество особей в эксперименте	Продолжительность развития, дни					Весь период развития	Доля вышедших имаго
		1-й возраст	2-й возраст	3-й возраст	4-й возраст	5-й возраст		
<i>S. cerealella</i>	62	4.5±0.18	2.9±0.09	2.9±0.08	3.1±0.12	4.6±0.13	17.9±0.22	0.90±0.019
<i>L. sericata</i>	56	3.9±0.12	3.1±0.13	2.7±0.07	3.3±0.11	4.5±0.12	17.4±0.15	0.84±0.034
P		0.082	0.829	0.397	0.970	0.284	0.166	0.211

Различий при попарном сравнении ранжированных данных в столбцах не обнаружено (по Критерию Стьюдента) ($p > 0.05$).

Table 1. Duration of nymph development and quote of emerged adults of the predator *Macrolophus pygmaeus* fed on eggs of *Lucilia sericata* and *Sitotroga cerealella*

Feed type	Number of specimens in experiment	Duration of development, days					Whole period	Quote of emerged adults
		1 st instar	2 nd instar	3 rd instar	4 th instar	5 th instar		
<i>S. cerealella</i>	62	4.5±0.18	2.9±0.09	2.9±0.08	3.1±0.12	4.6±0.13	17.9±0.22	0.90±0.019
<i>L. sericata</i>	56	3.9±0.12	3.1±0.13	2.7±0.07	3.3±0.11	4.5±0.12	17.4±0.15	0.84±0.034
P		0.082	0.829	0.397	0.970	0.284	0.166	0.211

Paired comparison of ranked data within columns showed no statistically significant differences according to t-test ($p > 0.05$).

Таблица 2. Показатели жизненного цикла на стадии имаго хищного клопа *Macrolophus pygmaeus* при питании на яйцах *Lucilia sericata* и *Sitotroga cerealella*

Тип корма	Продолжительность жизни имаго				Доля самок	Преовипозици- онный период		Плодовитость		Вес имаго			
	самки		самцы			N	дни	N	нимф*	самки		самцы	
	N	Дни	N	дни						N	мг	N	мг
<i>S. cerealella</i>	32	22.9±2.49	27	23.2±3.42	0.51±0.065	26	4.2±0.58	32	31.8±5.24	32	1.22±0.03	30	0.84±0.03
<i>L. sericata</i>	23	19.5±1.99	27	19.0±2.34	0.43±0.073	16	4.3±0.66	23	22.2±4.53	23	1.16±0.04	31	0.86±0.04
P		0.072		0.317	0.445		0.072		0.068		0.133		0.685

N = число особей в эксперименте;

различий при попарном сравнении ранжированных данных в столбцах не обнаружено

(по Критерию Стьюдента) ($p>0.05$);

* плодовитость учитывали по вышедшим нимфам первого возраста.

Table 2. Life cycle parameters of adult predatory bug *Macrolophus pygmaeus* fed on eggs of *Lucilia sericata* and *Sitotroga cerealella*

Feed type	Adult longevity				Quote of females	Preovipositional period		Fertility		Adult weight			
	females		males			N	days	N	nymphs*	females		males	
	N	days	N	days						N	mg	N	mg
<i>S. cerealella</i>	32	22.9±2.49	27	23.2±3.42	0.51±0.065	26	4.2±0.58	32	31.8±5.24	32	1.22±0.03	30	0.84±0.03
<i>L. sericata</i>	23	19.5±1.99	27	19.0±2.34	0.43±0.073	16	4.3±0.66	23	22.2±4.53	23	1.16±0.04	31	0.86±0.04
P		0.072		0.317	0.445		0.072		0.068		0.133		0.685

N = number of specimens in experiment;

Paired comparison of ranked data within columns showed no statistically significant differences according to t-test ($p>0.05$);

* fertility estimated as number of emerged first instar nymphs.

питание яйцами средиземноморской мухи *C. capitata* имело разный эффект. Так, плодовитость за жизнь для самок *O. thripoborus* при питании яйцами средиземноморской мухи не отличалась от таковой при питании яйцами *E. kuehniella*, а для *O. naivashae* была ниже на 50 процентов. Авторы в целом оценили яйца *C. capitata* как пригодные или немного худшие по питательности в сравнении с яйцами *E. kuehniella* (Bonte et al., 2017).

Особей *M. pygmaeus* при кормлении яйцами *L. sericata* мы содержали индивидуально, поэтому не был учтен каннибализм, который имеет место быть при массовом содержании клопов на неблагоприятном виде корма (Bonte et al., 2017; Pazyuk 2023). Однако, некоторые исследователи пришли к выводу о том, что каннибализм обычно не является серьезным препятствием для массового культивирования хищных полужесткокрылых при доступности пищи, влаги и укрытия (De Clercq et al., 2023).

Наше исследование показало, что яйца зеленой мясной

мухи, как и цисты рачков *Artemia* spp. (Pazyuk, Reznik, 2023), можно рекомендовать для частичной замены яиц чешуекрылых на определенных этапах массового производства. Таким образом, стоимость производства энтомофага может быть снижена, так как хищные насекомые могут быть произведены на альтернативном, более дешевом корме (De Clercq et al., 2023). Кроме того, при культивировании хищных клопов, как показано на примерах *Podisus maculiventris* (Say) и *Perillus bioculatus* (Fabricius), в ряду поколений возможна адаптация к альтернативному корму, ведущая к улучшению количественных показателей энтомофагов (De Clercq et al., 2023). Проверке этой гипотезы в отношении массового разведения *M. pygmaeus* будут посвящены наши будущие исследования.

В целом, использование яиц *L. sericata* как побочного продукта массового производства может значительно снизить затраты на кормление энтомофагов. Тем не менее, этот вопрос требует дальнейшего детального изучения.

Благодарности

Исследование поддержано проектом Российского Научного Фонда № 23-16-00262.

Библиографический список (References)

Асякин БП, Красавина ЛП (2009) Технологический регламент на производство и применение макролофуса *Macrolophus nubilus* H.S. (сем. Miridae, Heteroptera). В кн.: Павлюшин ВА (ред) Биотехнологии создания биологических средств защиты растений на основе энтомофагов *Nesidiocoris tenuis* Reut. и *Macrolophus nubilus* H.-S. (сем. Miridae, Heteroptera). Инновационный центр защиты растений. 24–36.

Козлова ЕГ, Ходжаш АА (2019) Оценка влияния двух кормов на выживаемость многоядного клопа-слепняка *Macrolophus pygmaeus* (Ramb.). Сборник тезисов докладов конференции «Фитосанитарные технологии в обеспечение независимости и конкурентоспособности АПК России». Санкт-Петербург. 125.

Крижанівська ТВ (1983) Використання хижого клопа *Macrolophus nubilus* H. S. (Heteroptera, Miridae) для

- захисту овочевих культур закритого ґрунту. *Захист рослин* 30:31–34.
- Крыжановская ТВ, Тронь НМ (1987) К вопросу разведения энтомофагов для закрытого грунта. Тезисы докладов научно-практической конференции «Защита сельскохозяйственных растений в условиях применения интенсивных технологий». Минск. 1:116
- Мороз МС (2010) Оптимізація розведення зоофагів із родини *Anthocoridae* за рахунок розширення видового складу їх господарів. *Науковий вісник Раціонального університету біоресурсів і природокористування України*. 145:168–180
- Чалков АА (1986) Биологическая борьба с вредителями овощных культур защищенного грунта. Москва: Рос-сельхозиздат. 95.
- Agusti N, Castane C, Fraile I, Alomar O. (2020) Development of a PCR-based method to monitor arthropod dispersal in agroecosystems: *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) from banker plants to tomato crops. *Insect Sci* 27:1125–1134. <https://plantprotect.ru/10.1111/1744-7917.12717>
- Alomar O, Riudavets J, Castane C (2006) *Macrolophus caliginosus* in the biological control of *Bemisia tabaci* on greenhouse melons. *Biol Control* 36:154–162
- Bonato O, Couton L, Fargues J. Feeding Preference of *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae) on *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) *J Econ Entomol* 99(4):1143–1151
- Bonte J, Van de Walle A, Conlong D, De Clercq P (2017) Eggs of *Ephesia kuehniella* and *Ceratitis capitata*, and motile stages of the astigmatid mites *Tyrophagus putrescentiae* and *Carpoglyphus lactis* as factitious foods for *Orius* spp. *Insect Sci* 24(4):613–622. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12293>
- Castane C, Zapata R (2005) Rearing the predatory bug *Macrolophus caliginosus* on a meat-based diet. *Biol Control* 34:66–72
- Cicková H, Newton GL, Lacy RC, Kozánek M (2015) The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Manag* 35:68–80
- De Backer L, Wäckers FL, Francis F, Verheggen FJ (2015) Predation of the peach aphid *Myzus persicae* by the mirid predator *Macrolophus pygmaeus* on Sweet Peppers: effect of prey and predator density. *Insects* 6:514–523. <https://10.3390/insects6020514>
- De Clercq P, Coudron TA, Riddick EW (2023) Production of heteropteran predators. 37–69. In book: Morales-Ramos JA, Rojas MG, Shapiro-Ilan DI (ed) Mass Production of Beneficial Organisms. Invertebrates and Entomopathogens. Second Edition 620 p.
- Enkegaard A, Brødsgaard HF, Hansen DL (2001) *Macrolophus caliginosus*: Functional response to whiteflies and preference and switching capacity between whiteflies and spider mites. *Entomol Exp Appl* 101:81–88
- Farina A, Massimino Cocuzza GE, Suma P, Rapisarda C (2023) Can *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) mitigate the damage caused to plants by *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae)? *Insects* 14:164. <https://doi.org/10.3390/insects14020164>
- Kerzhner IM, Josifov M (1999) Comicomopha II / In book: Aukema B, Rieger Ch (ed) Catalog of the Heteroptera of Palearctic region. Hethrland Entomological Society. 3:577
- Leman A, Ingegno BL, Tavella L, Janssen A et al., (2020) The omnivorous predator *Macrolophus pygmaeus*, a good candidate for the control of both greenhouse whitefly and poinsettia thrips on gerbera plants. *Insect Sci* 27:510–518. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12655>
- Lykouressis DP, Perdakis D CH, Gaspari MD (2007) Prey preference and biomass consumption of *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) fed *Myzus persicae* and *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae) *Eur J Entomol* 104:199–204
- Masiero FS, Silva DG, Luchese M, Estercio T et al., (2019) In vitro evaluation of the association of medicinal larvae (Insecta, Diptera, Calliphoridae) and topical agents conventionally used for the treatment of wounds. *Acta Trop* 190:68–72
- Mendes S.M, Bueno VHP, Argolo VM, Silveira LCP (2002) Type of prey influences biology and consumption rate of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera, Anthocoridae). *Revista Brasileira de Entomologia* 46 (1):99–103
- Naik G, Harding KG (2017) Maggot debridement therapy: The current perspectives. *Chronic Wound Care Manag Res* 4:121–128
- Nannini M, Souriau R (2009) Suitability of *Ceratitis capitata* (Diptera, Thephritidae) eggs as food source for *Macrolophus pygmaeus* (Heteroptera, Miridae). *Integrated Control in Protected Crops: proceedings of the IOBC/WPRS Working Group, Crete, Greece, 6–11 September 2009. IOBC/WPRS Bulletin* 49:323–328
- Pazyuk IM (2023) Evaluation of diets for mass rearing of the predatory bug *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera, Heteroptera, Miridae). *Plant Protection News* 106(2):100–103. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2023-106-2-15517>
- Pazyuk IM, Reznik SYa (2023) On the prospects of rearing the predatory bug *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera, Anthocoridae) on cysts of *Artemia salina* Leach (Crustacea, Anostraca). *Entomological Review* 103(3):263–269. <https://doi.org/10.1134/S0013873823030028>
- Perdakis DCh, Lykouressis DP (2002) Life table and biological characteristics of *Macrolophus pygmaeus* when feeding on *Myzus persicae* and *Trialeurodes vaporariorum*. *Entomol Exp Appl* 102:261–272
- Rabêlo KC, Thyssen PJ, Salgado RL, Araújo MS et al., (2011) Bionomics of two forensically important blowfly species *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya putoria* (Diptera: Calliphoridae) reared on four types of diet. *Forensic Sci Int* 210:257–262
- Radev Z (2024) The important role of *Macrolophus costalis* Fieber, 1858 (Hemiptera: Miridae) as a bio agent against *Myzus persicae* Sulzer, 1776 (Hemiptera: Aphididae) in tobacco. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 89(1):67–71.
- Saunders DS, Macpherson JN, Cairncross KD (1986) Maternal and larval effects of photoperiod on the induction of larval diapause in two species of fly, *Calliphora vicina* and *Lucilia sericata*. *Exper Biol* (46):51–58
- Sherman RA, Hall MJR, Thomas S (2000) Medicinal maggots: An ancient remedy for some contemporary afflictions. *Annu Rev Entomol* 45:55–81

- Stadler F (2022) A complete guide to maggot therapy: clinical practice, therapeutic principles, production, distribution, and ethics. Cambridge: Open Book Publishers. <https://doi.org/10.11647/OBP.0300>.
- Tachibana S-I, Numata H (2004) Effects of temperature and photoperiod on the termination of larval diapause in *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). *Zool Sci* 21(2):197–202
- Vandekerkhove B, Parmentier L, Van Stappen G, Grenier S et al., (2009) *Artemia* cysts as an alternative food for the predatory bug *Macrolophus pygmaeus*. *J Appl Entomol* 133(2):133–142. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2008.01332.x>
- van Lenteren JC, Alomar O, Ravensberg W J, Urbaneja A (2020) Biological control agents for control of pests in greenhouses. In book: Gullino ML, Albajes R, Nicot PC (ed) Integrated pest and disease management in greenhouse crops. Second Edition. Springer. 691 p.
- Zappala L, Biondi A, Alma A, Al-Jboory IJ et al., (2013) Natural enemies of the South American moth, *Tuta absoluta*, in Europe, North Africa and Middle East, and their potential use in pest control strategies. *J Pest Sci* 86:635–647. <https://doi.org/10.1007/s10340-013-0531-9>

Translation of Russian References

- Asyakin BP, Krasavina LP (2009) Technological regulations for the production and use of the marolofus *Macrolophus nubilus* H.S. (family Miridae, Heteroptera). In: Pavlyushin VA (ed) Biotechnologies for the creation of biological plant protection products based on the entomophages *Nesidiocoris tenuis* Reut. and *Macrolophus nubilus* H.-S. (fam. Miridae, Heteroptera). Innovatsionnyy tsentr zashchity rasteniy. 24–36 (In Russian)
- Kozlova EG, Khodzhash AA (2019) Evaluation of the effect of two feeds on the survival of the polyphagous blind bug *Macrolophus pygmaeus* (Ramb.). Abstr. Conf “Phytosanitary technologies in ensuring the independence and competitiveness of the agro-industrial complex of Russia”. St. Petersburg. 125 (In Russian)
- Kryzhanivska TV (1983) Use of the predatory bug *Macrolophus nubilus* H. S. (Heteroptera, Miridae) for protection of vegetable crops in closed ground. *Zakhyst Roslyn* 30:31–34. (In Ukrainian)
- Kryzhanovskaya TV, Tron NM (1987) To the question of breeding entomophages for greenhouses. Abstr. Sci-Pract. Conf “Agricultural crop protection under conditions of application of intensive technologies”. Minsk. 1:116 (In Russian)
- Moroz MS (2010) Optimization of breeding of zoophages from the family Anthocoridae by expanding the species composition of their hosts. *Naukovyy visnyk Ratsionalnogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy* 145:168–180. (In Ukrainian)
- Chalkov AA (1986) Biological control of pests of protected ground vegetable crops. Moscow: Rosselkhozizdat. 95 (In Russian)

Plant Protection News, 2025, 108(2), p. 117–122

OECD+WoS: 1.06+IY (Entomology); 4.01+AM (Agronomy)

<https://doi.org/10.31993/2308-6459-2025-108-2-16795>

Short communication

EVALUATION OF *LUCILIA SERICATA* (DIPTERA, CALLIPHORIDAE) EGGS AS A FOOD FOR THE PREDATORY BUG *MACROLOPHUS PYGMAEUS* (HETEROPTERA, MIRIDAE)

D.P. Kanaykin, I.M. Pazyuk*, A.P. Nesin, Y.S. Tokarev

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

*corresponding author; e-mail: ipazyuk@gmail.com

Under laboratory conditions, life cycle parameters of the predatory bug *Macrolophus pygmaeus* were compared when fed with an alternative (eggs of the common green bottle fly *Lucilia sericata*) and the standard feed (eggs of the Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella*). Bugs were kept individually to prevent mortality due to the cannibalism. The nymphal development, the survival rate of adults, the lifespan of males and females, their weight and the proportion of females in the culture fed with the alternative feed didn't differ from those obtained using the standard feed. The difference of female fertility between the experimental and standard variants were not statistically significant as well. In general, the fly eggs could be considered a suitable feed for the predatory bug *M. pygmaeus* and recommended for partial substitution of the lepidopteran insect eggs.

Keywords: mass rearing, entomophagous insects, predatory bugs, biocontrol, alternative feed, developmental rate, fecundity

Submitted: 27.02.2025

Accepted: 14.05.2025