



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

В Е С Т Н И К ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2025 ТОМ
VOLUME 108 ВЫПУСК
ISSUE 3



Санкт-Петербург
St. Petersburg, Russia

ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫМИ КЛОПАМИ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М. Шпанев*, А.В. Капусткина

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург

*ответственный за переписку, e-mail: ashpanev@mail.ru

Питание зерном культурных растений у некоторых видов растительноядных клопов способно приводить к значительному снижению количественных и качественных параметров урожая. В Северо-Западном регионе такой проблемы не существует, в то же время данные о поврежденности зерен возделываемых зерновых культур единичны. По результатам анализа образцов, выполненного с помощью инфракрасной микроскопии, определена низкая доля зерна озимой тритикале со следами питания растительноядных клопов в 2022–2024 гг. в Ленинградской области. Доля таких зерен в общей массе уборного урожая варьировала по годам от 1.2 до 4%. Преобладали повреждения, наносимые *Aelia acuminata*, *Carpocoris purpureipennis* и *Dolycoris baccarum*. Весенняя подкормка азотными удобрениями приводила к удлинению периода созревания озимой тритикале и увеличению поврежденности зерен растительноядными клопами. Наибольшая доля поврежденных зерен соответствовала вариантам опыта с высокими дозами азотных удобрений и составляла в разные годы от 1.3 до 5%.

Ключевые слова: озимая тритикале, растительноядные клопы, поврежденность зерен, азотные удобрения, инфракрасная микроскопия

Поступила в редакцию: 17.02.2025

Принята к печати: 17.10.2025

Введение

Среди вредителей зерновых культур особое место отводится видам, повреждения которыми приводят к значительному снижению не только количественных, но и качественных параметров урожая. Наиболее известным представителем этой группы вредителей является клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), который в силу широкого распространения и высокой вредоносности считается чрезвычайно опасным видом (Перечень..., 2010). Вредная черепашка вредит главным образом пшенице, в некоторых местах ячменю и овсу (Davari & Parker, 2018; Javahery et al., 2000; Neimorovets, 2020). Изучение сортовой устойчивости тритикале к вредной черепашке показало, что многие из генотипов обладали повышенной устойчивостью к повреждениям клопов (Najafi-Mirak, 2012). Помимо вредной черепашки, значительный ущерб урожаю зерновых культур на территории Италии, Турции, Ирана, Казахстана, Китая и в некоторых регионах России могут наносить и другие виды рода *Eurygaster* (Бурлака, Каплин, 2015; Рсалиев и др., 2024; Özkan et al., 2017; Vaccino et al., 2017; Neimorovets, 2020; Dilmen et al., 2023; Gibicsár, Sándor, 2023; Ouaraous et al., 2025; Özgökçe et al., 2025). Меньшее хозяйственное значение в силу биологических особенностей и размещения наносимых повреждений зерновкам имеют клопы *Aelia* spp. (Нейморовец, 2010; Каменченко и др., 2015; Багай, Лысенко, 2016; Salis et al., 2013; Dilmen et al., 2023; Gibicsár, Sándor, 2023; Wang et al., 2024), а клопы *Carpocoris* spp., *Lygus* spp. и *Dolycoris baccarum* L. – второстепенное (Орлов, 2006; Павлюшин и др., 2015; Ualiyeva et al., 2022; Dilmen et al., 2023).

Вред, наносимый хлебными клопами (*Eurygaster* spp. и *Aelia* spp.) зерновым культурам, зависит от вида клопа,

продолжительности питания на зерне и активности его пищеварительных ферментов. Клопы-черепашки и остроголовые клопы обладают высокой ферментативной активностью, способной гидролизовать все резервные вещества зерна в случае нанесения нескольких уколов на заключительных фазах созревания культуры. В результате происходит существенное ухудшение технологических, товарных, посевных и других свойств зерна. В частности, присутствие в партии пшеницы 2–5 % зерен, поврежденных клопами-черепашками (Экман, Вилкова 1972; Вилкова и др., 1976; Алехин, 2009; Дулов, Цуканова, 2008; Павлюшин и др., 2010; Karababa, Ozan, 1998; Hariri et al., 2000; Radjabi, 2000; Armstrong et al., 2019), или более 10 % зерен, поврежденных остроголовыми клопами (Гурова, 1976; Бурлака, 2005; Нейморовец, 2010), влечёт за собой ухудшение хлебопекарных качеств муки и понижение товарного класса зерна. Потери урожая от данных видов клопов могут быть значительными, особенно в годы вспышек численности или при отсутствии мер борьбы, и достигать 100 % (Конареv, 2020; Aja et al., 2004; Sivri et al., 2004; Armstrong et al., 2019; Konarev et al., 2019; Dizlek, Özer, 2021, 2024). Другие виды клопов в большей степени оказывают влияние на внешний вид и натуру зерна, нежели на его свойства, поскольку активность их пищеварительных ферментов значительно ниже (Крайнов, 1972; Михайлова, 1973; Павлюшин и др., 2015; Varis, 1991; Wheeler, 2000).

В отсутствии вредной черепашки и невысокой численности других видов растительноядных клопов на Северо-Западе России нет той остроты проблемы, связанной со снижением качественных показателей урожая, которая существует в более южных регионах возделывания зерновых

культур. Вместе с тем, в отдельные годы здесь случаются массовые размножения некоторых видов клопов, как например, ягодного клопа в Ленинградской области в 2022 г. (Шпанев, Капусткина, 2023). При этом в литературе, за редким исключением (Шпанев, Капусткина, 2023), отсутствуют данные о поврежденности растительными клопами зерен возделываемых зерновых культур в данном регионе, включая озимую тритикале. Эта ценная зернофуражная культура имеет большие перспективы для внедрения именно в Северо-Западном регионе с развитым

животноводством (Успенская и др., 2018). Для ее успешного возделывания необходима всесторонняя фитосанитарная информация, включая данные о поврежденности зерна клопами.

Целью исследования являлась оценка поврежденности образцов зерна озимой тритикале растительными клопами при сопутствующем влиянии весенней подкормки азотными удобрениями в условиях Ленинградской области.

Материалы и методы

Объектом исследований являлись 18 образцов зерна озимой тритикале сорта Немчиновский 56, отобранных в опытах с разными дозировками весенних подкормок азотными удобрениями, проведенных на полях Меньковского филиала Агрофизического НИИ (Ленинградская область, Гатчинский район) в 2022–2024 гг. (ежегодно – 6 образцов по 500 зерен). В качестве удобрения использовалась аммиачная селитра, которую вносили вручную из расчета 0, 30, 60, 90, 120 и 150 кг д.в./га, что соответствовало низкому (0–30 кг д.в./га), среднему (60–90 кг д.в./га) и высокому (120–150 кг д.в./га) уровням азотного питания. Площадь делянки составляла 4.5 м² (1.5 × 3.0 м), повторность – 6-кратная. Средства защиты растений в течение вегетации озимой тритикале не применялись.

Отбор проб для анализа поврежденности зерна растительными клопами проводили в соответствии с ГОСТАми 13586.4-83 “Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями” и 30483-97 “Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных черепашкой; содержания металломагнитной примеси”. Для определения количественных и качественных параметров поврежденности зерна в каждом варианте опыта отбиралось для анализа 500 зерен (5 проб по 100 зерен).

Дифференциация зерен по поврежденности разными видами клопов проводилась на основании использования диагностических признаков, среди которых локализация укусов, четкость их границ и интенсивность затемнения под инфракрасным микроскопом. Повреждения, наносимые представителями рода *Eurygaster*, могут встречаться на разных частях зерновки, преимущественно в базальной части (спинка и бочки), в то время как в апикальной ее части укусы обнаруживаются сравнительно редко. При этом наибольшее количество укусов располагается на наружной стороне зерновки, нежели внутренней. Повреждения на брюшной стороне зерновки отсутствуют. Верхняя часть и зародыш зерновки не повреждаются клопами черепашками. Для видов рода *Aelia* характерна ограниченная зона размещения укусов и, в отличие от клопов рода *Eurygaster*, они преимущественно избирают боковые части зерновки в верхней ее половине (поблизости с “хохолком”), их укусы отсутствуют на спинке. Редко укусы делаются в область “хохолка” и прищитковую зону зародыша, и никогда в зародыш. Преимущественное нахождение укусов в верхней части зерновок обусловлено предпочтением остроголовых клопов размещаться на колосе определенным образом, а также более вытянутой и узкой формой тела. Ограниченная зона питания отмечена у остроплечего, ягодного,

травяного и хлебного клопов, что связано с их еще более слабым по мощности “вооружением” ротового аппарата, не предполагающим глубокого проникновения в зерновку при нанесении укусов. Чаще всего укусы, наносимые данными видами, размещаются в боковой части зерновки, т.е. в местах, где она слабо защищена покровами. Так, остроплечий клоп питается преимущественно на наружной боковой стороне зерновки, начиная от середины и выше, у вершины бочков укусов значительно меньше. Ягодный клоп проявляет четкую избирательность в отношении средней части бочков зерновки, однако наружный бочок подвергается более частым проколам по сравнению с внутренним. Полевой клоп избирает для питания среднюю и вершинную части зерновки. Возможность нанесения укусов в вершинную часть зерновки связана с относительно малыми размерами особей и формой их тела. Надежность диагностики повышается благодаря другому отличительному признаку – групповому или одиночному размещению укусов. Все виды клопов черепашек и щитников делают одиночные укусы, клопы семейства Miridae – серию укусов, располагая их друг за другом. При этом хлебные клопы и травяной клоп делают в одном месте разное число укусов – до 20 и не более 7 соответственно (Павлюшин и др., 2015).

Под инфракрасными лучами повреждение, нанесенное клопами р. *Eurygaster*, видно как интенсивно темно-серое или черное плотное пятно неправильной формы (редко имеет округлую форму) с четко очерченными границами. Повреждение клопами-черепашками распространяется глубоко вовнутрь зерновки. Зона повреждения остроголовыми клопами (род *Aelia*) заметно светлее и обычно серого или темно-серого цвета. Она неправильной угловатой формы (реже овальной или звездчатой формы), достаточно плотная и распространяется вглубь эндосперма. Повреждение остроплечими клопами (род *Carpocoris*) различной формы и конфигурации, при этом не имеет четких границ. Зона повреждения остроплечими клопами не распространяется глубоко внутрь и, как следствие, имеет меньшую интенсивность затемнения по сравнению с остроголовыми клопами и клопами черепашками (от серого до темно-серого цвета). Зона повреждения ягодным клопом (*D. baccarum*) характеризуется овальной или округлой формой (реже неправильной формы), слабой интенсивностью затемнения (от светло-серого до серого цвета), не распространяется вглубь эндосперма. На зрелом зерне граница между здоровой и поврежденной частью эндосперма выявляется с трудом. Зона повреждения полевым и травяным клопами имеет четкие границы, овальную форму и слабую интенсивность окраски

(светло-серую или серую окраску), не распространяется вглубь эндосперма (Вилкова и др., 1976; Михайлова, Дворянкина, 1984; Павлюшин и др., 2015).

Дифференциацию степени повреждения зерна клопами оценивали по 5-ти балльной шкале, разработанной в лаборатории сельскохозяйственной энтомологии ВИЗР, с использованием методов инфракрасной микроскопии и компьютерного сканирования в соответствии с ГОСТом 33538-2015 “Защита растений. Методы выявления и учета поврежденных зерен злаковых культур клопами-черепашками”.

Корректные результаты по видовой диагностике

Результаты и обсуждение

Оценка образцов озимой тритикале сорта Немчиновский 56 показала, что в условиях Ленинградской области средняя поврежденность зерна растительноядными клопами в годы исследований варьировала от 1.2 до 4% (табл. 1). Абсолютное большинство зерновок повреждалось в слабой степени (1 балл), в средней степени (2 и 3 балл) – 17.4 и 4.3%, а в сильной (4 и 5 балл) – не выявлялись ни в одной из анализируемых проб. Средневзвешенный балл повреждения составлял 0.05, 0.02 и 0.01 в 2022, 2023 и 2024 гг. соответственно.

На основе диагностических признаков повреждений можно заключить, что состав растительноядных клопов, осуществляющих питание содержимым зерен в период их созревания, представлен как олигофагами, так и полифагами. К числу первых относятся остроголовые клопы (*Aelia* spp.) и влаголюбивая черепашка (*Eurygaster testudinaria* Geoffroy), ко вторым – остроплечие клопы

повреждений зерновок тритикале растительноядными клопами удастся получить использованием нескольких диагностических признаков (размещение мест уколов, четкость их границ и интенсивность затемнения под инфракрасным микроскопом), каждый из которых дополняет и уточняет друг друга.

Статистическая обработка данных заключалась в расчете средних значений доли поврежденных зерен и степени их повреждения, согласно балловой оценке, стандартного отклонения для каждой из проб с разными дозами азотных удобрений, а также дисперсионного анализа и критерия Дункана.

(*Carpocoris* spp.), клопы лигусы (*Lygus* spp.) и ягодный клоп (*D. baccarum*). Чаще всего и с наименьшим варьированием по годам наносились повреждения клопами *Aelia* spp., среди которых встречался один вид – *Aelia acuminata* L. В общей массе поврежденных зерен на долю клопа *Carpocoris purpureipennis* De Geer в разные годы приходилось от 26.3 до 52.5% (табл. 2). В 2024 г. частота поврежденных зерновок данным видом возрастала почти в 2 раза по сравнению с двумя предыдущими годами, характеризующимися более засушливыми условиями. При массовом размножении ягодного клопа в 2022 г. на долю поврежденных зерен приходилось 36.5%, тогда как в последующие годы в 2 раза меньше – 18.7 и 11.5% соответственно. Второстепенная роль в повреждении зерен озимой тритикале отводится клопам лигусам и влаголюбивой черепашке, на долю которых в среднем по годам приходилось 3.3 и 6.5%, а в 2023 г. – 5.1 и 15.2%. Влаголюбивая

Таблица 1. Поврежденность зерна озимой тритикале растительноядными клопами (Ленинградская область, МФ АФИ, 2022–2024 гг.)

Table 1. Damage to winter triticale grain by herbivorous bugs (Leningrad Region, Menkovsky branch of the Agrophysical Research Institute, 2022–2024)

Год year	Доля поврежденных зерен % Quote of grain damage, %	В том числе по баллам Including scores					Средневзвешенный балл повреждения Weighted average damage score
		I	II	III	IV	V	
2022	4.0±0.2 ^a	3.1±0.2 ^a	0.8±0.1 ^a	0.1±0.05 ^a	0	0	0.05±0.003 ^a
2023	1.8±0.1 ^b	1.4±0.1 ^b	0.3±0.1 ^b	0.1±0.03 ^a	0	0	0.02±0.002 ^b
2024	1.2±0.1 ^b	1.0±0.1 ^b	0.2±0.1 ^b	0	0	0	0.01±0.001 ^b

Приведены средние значения и стандартное отклонение. Различия между вариантами, обозначенными одинаковыми буквами по вертикали, несущественны по многогранговому критерию Дункана ($p \leq 0.05$).

Mean values and standard deviation are shown. Same letters in columns indicate values not different significantly, according to Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

Таблица 2. Частота повреждённого разными видами клопов зерна озимой тритикале

Table 2. Ratio of occurrence of damaged grain of winter triticale by different types of bugs

Год Year	Частота поврежденных зерен разными видами растительноядных клопов, % Frequency of grain damage by different species of plant-feeding bugs, %				
	<i>Aelia acuminata</i>	<i>Carpocoris purpureipennis</i>	<i>Dolycoris baccarum</i>	<i>Eurygaster testudinaria</i>	<i>Lygus</i> spp.
2022	32.9±8.5 ^a	26.3±4.2 ^a	36.5±8.6 ^a	2.2±3.6 ^a	2.1±2.3 ^a
2023	32.5±6.5 ^a	28.9±8.1 ^a	18.7±8.6 ^b	15.2±8.4 ^b	5.1±4.5 ^a
2024	31.4±7.2 ^a	52.5±16.2 ^b	11.5±7.4 ^b	2.2±3.4 ^a	2.8±4.4 ^a

Приведены средние значения и стандартное отклонение. Различия между вариантами, обозначенными одинаковыми буквами по вертикали, несущественны по многогранговому критерию Дункана ($p \leq 0.05$).

Mean values and standard deviation are shown. Same letters in columns indicate values not different significantly, according to Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

черепашка в посевах озимой тритикале встречалась нами крайне редко, тогда как клопы лигусы, среди которых *Lygus rugulipennis* Poppius и *L. pratensis* L., относятся к числу массовых видов насекомых, предпочитающих питаться сорной растительностью и заселять ценозы других культур.

В результате оценки зерна озимой тритикале было установлено изменение доли и степени поврежденности зерен растительноядными клопами в зависимости от количества внесенного при подкормке азота (табл. 3). Так, на протяжении всего периода исследований наблюдалась одна и та же закономерность, когда с увеличением уровня азотного питания возрастала поврежденность зерен клопами. В 2022 г. различия в поврежденности зерен клопами были наиболее отчетливы, что подтверждается статистически. Противоположная ситуация наблюдалась в 2024 г., когда различия между вариантами были минимальны и недостоверны. Промежуточное положение занимал 2023 г. с достоверными различиями только между крайними вариантами по азотному питанию. По усредненным за годы

исследований данным при внесении средних доз азотных удобрений поврежденность зерна растительноядными клопами увеличивалась с 1.7 до 2.3%, а при высоких дозах – до 2.8%. Объяснение выявленного эффекта видится в разных сроках созревания озимой тритикале. Наиболее короткий период созревания наблюдался в контрольном варианте, не предусматривающем внесения азотных удобрений. Под влиянием азотных удобрений период созревания культуры и сроки питания клопов на зерновках удлиняются, что и находит отражение в увеличении их поврежденности клопами.

Частота поврежденных зерен клопами *C. purpureipennis* и *D. baccarum* уменьшалась по мере увеличения обеспеченности растений озимой тритикале азотом, тогда как для видов *Eu. testudinaria* и *Lygus* spp. просматривалась обратная закономерность. При этом статистическая обработка данных показала отсутствие достоверных различий по частоте поврежденного зерна озимой тритикале растительноядными клопами на разных уровнях азотного питания (табл. 4).

Таблица 3. Поврежденность зерна озимой тритикале растительноядными клопами на разных уровнях азотного питания

Table 3. Damage to winter triticale grain by herbivorous bugs in variants with different levels of nitrogen nutrition

Год Year	Уровень азотного питания Level of nitrogen supply	Доля поврежденных зерен, % Quote of grain damage, %	В том числе по баллам Including scores			Средневзвешенный балл повреждения Weighted average damage score
			I	II	III	
2022	Низкий (Low) N ₀₋₃₀	2.9±0.6 ^a	2.1±0.4 ^a	0.8±0.2 ^a	0.1±0.1 ^a	0.04±0.01 ^a
	Средний (Middle) N ₆₀₋₉₀	4.2±0.5 ^b	3.6±0.4 ^b	0.6±0.2 ^a	0	0.05±0.03 ^a
	Высокий (High) N ₁₂₀₋₁₅₀	5.0±0.7 ^b	3.9±0.6 ^b	1.1±0.2 ^a	0.03±0.03 ^b	0.06±0.01 ^a
2023	Низкий (Low) N ₀₋₃₀	1.1±0.4 ^a	1.3±0.3 ^a	0.3±0.1 ^a	0.2±0.1 ^a	0.02±0.004 ^a
	Средний (Middle) N ₆₀₋₉₀	1.5±0.3 ^a	1.3±0.3 ^a	0.2±0.1 ^a	0.04±0.04 ^b	0.02±0.003 ^a
	Высокий (High) N ₁₂₀₋₁₅₀	2.0±0.4 ^b	1.6±0.4 ^a	0.4±0.2 ^a	0.04±0.04 ^b	0.03±0.005 ^a
2024	Низкий (Low) N ₀₋₃₀	1.0±0.3 ^a	0.9±0.3 ^a	0.1±0.05 ^a	0	0.01±0.003 ^a
	Средний (Middle) N ₆₀₋₉₀	1.2±0.3 ^a	1.0±0.2 ^a	0.2±0.1 ^a	0	0.01±0.004 ^a
	Высокий (High) N ₁₂₀₋₁₅₀	1.3±0.3 ^a	1.1±0.3 ^a	0.2±0.1 ^a	0	0.01±0.004 ^a

Приведены средние значения и стандартное отклонение. Различия между вариантами, обозначенными одинаковыми буквами по вертикали, несущественны по многогранговому критерию Дункана ($p \leq 0.05$).

Mean values and standard deviation are shown. Same letters in columns indicate values not different significantly, according to Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

Таблица 4. Соотношение встречаемости повреждённого зерна озимой тритикале растительноядными клопами на разных уровнях азотного питания

Table 4. Ratio of occurrence of damaged grain of winter triticale by herbivorous bugs in variants with different levels of nitrogen nutrition

Уровень азотного питания Level of nitrogen supply	Частота поврежденных зерен разными видами растительноядных клопов, % Frequency of grain damage by different species of plant-feeding bugs, %				
	<i>Aelia acuminata</i>	<i>Carpocoris purpureipennis</i>	<i>Dolycoris baccarum</i>	<i>Eurygaster testudinaria</i>	<i>Lygus</i> spp.
Низкий (Low) N ₀₋₃₀	28.6±6.9 ^a	41.0±18.5 ^a	24.6±17.8 ^a	4.7±4.7 ^a	1.2±1.8 ^a
Средний (Middle) N ₆₀₋₉₀	34.1±8.6 ^b	35.1±17.4 ^b	22.9±12.6 ^b	5.1±10.5 ^a	2.9±3.6 ^b
Высокий (High) N ₁₂₀₋₁₅₀	33.5±4.5 ^b	31.5±12.0 ^b	19.1±10.2 ^b	9.9±8.9 ^b	6.0±4.5 ^b

Приведены средние значения и стандартное отклонение. Различия между вариантами, обозначенными одинаковыми буквами по вертикали, несущественны по многогранговому критерию Дункана ($p \leq 0.05$).

Mean values and standard deviation are shown. Same letters in columns indicate values not different significantly, according to Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

Заключение

Суммарная поврежденность зерна озимой тритикале растительными клопами в годы исследований на полях МФ АФИ в Ленинградской области оказалась низкой и не превышала 5% даже в условиях массового размножения одного из видов, случившегося в 2022 г. При этом в абсолютном большинстве случаев зерновки были слабо

повреждены, что характерно для преобладающих на посевах этой культуры *A. acuminata*, *C. purpureipennis* и *D. baccarum*. Весенняя подкормка азотными удобрениями приводила к удлинению сроков вегетации и периода созревания озимой тритикале и, как следствие, увеличению поврежденности зерен растительными клопами.

Библиографический список (References)

- Алехин ВТ (2009) Вредная черепашка и проблема получения качественного зерна. *Защита и карантин растений* 5:6–7
- Багай ДА, Лысенко НН (2016) Сосущие насекомые на зерновых колосовых культурах в Орловской области. *Вестник Орловского государственного аграрного университета* 2:8–15
- Бурлака ГА (2005) Биоэкологическое обоснование защиты зерновых культур от хлебных клопов в лесостепи северного Поволжья. *Дисс. ... к.б.н.* Кинель. 276 с.
- Бурлака ГА, Каплин ВГ (2015) Биоэкологическое обоснование защиты зерновых злаков от хлебных клопов (надсемейства Pentatomoidea) в лесостепи Среднего Поволжья. Самара: РИЦ СГСХА. 145 с.
- Вилкова НА, Шапиро ИД, Борщева ТА (1976) Использование инфракрасной микроскопии для диагностики повреждения и устойчивости зерновок к клопам. В кн.: *Методы исследования патологических изменений в растениях*. М.: Колос. 216–219
- Вилкова НА, Шапиро ИД, Слепян ЭИ, Гапонова АГ (1976) К методике определения устойчивости пшениц к вредной черепашке. В кн.: *Методы исследования патологических изменений в растениях*. М.: Колос. 205
- Гурова НН (1976) К вопросу о вредоносности остроголовых щитников (на озимых и яровых злаках). В кн.: *Защита растений от вредителей и болезней в условиях Юго-Востока Западного Казахстана*. Саратов: Саратовский сельскохозяйственный институт. 68–71
- Дулов МИ, Цуканова ЕС (2008) Влияние клопа-черепашки на технологические и хлебопекарные свойства зерна сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья. *Нива Поволжья* 3(8):15–21
- Каменченко СЕ, Стрижков НИ, Наумова ТВ (2015) Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье. *Земледелие* 2:37–38
- Крайнов ЮП (1972) Особенности питания и пищеварения хлебных клопов в связи с их взаимоотношениями с кормовыми растениями. *Дисс. ... к.б.н.* Л. 145 с.
- Михайлова НА, Дворянкина ВА (1984) Диагностика повреждений зерна пшеницы. *Защита растений* 7:10
- Михайлова НА (1973) Эколого-физиологическое обоснование вредоносности слепняков (*Trigonotylus ruficornis* Geoffr. и *Lygus rugulipennis* Poppius) на пшенице. *Автореф. дисс. ... к.б.н.* Л. 26 с.
- Нейморовец ВВ (2010) Остроголовые клопы рода *Aelia* в России и сопредельных странах. *Защита и карантин растений* 3:64–65
- Орлов ВН (2006) Вредители зерновых колосовых культур. М.: Печатный город. 104 с.
- Павлюшин ВА, Вилкова НА, Сухорученко ГИ, Нефедова ЛИ (2010) Вредная черепашка: распространение, вредоносность, методы контроля. *Защита и карантин растений* 1:53–84
- Павлюшин ВА, Вилкова НА, Сухорученко ГИ, Нефедова ЛИ и др (2015) Вредная черепашка и другие хлебные клопы. СПб.: ВИЗР. 280 с.
- Перечень особо опасных для продукции растительного происхождения вредных организмов (2010). *Вестник защиты растений* 4:73–75
- Рсалиев ШС, Сарбаев АТ, Есеркенов АА (2024) Развитие вредной черепашки на озимой пшенице в зерносеющих регионах Казахстана. *Izdenister Natigeler* 2–1:359–367. <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/573>
- Успенская ВА, Бекиш ЛП, Чикида НН (2018) Источники хозяйственно ценных признаков для селекции озимой тритикале на Северо-Западе РФ. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции* 3(179):85–94
- Шпанев АМ, Капусткина АВ (2023) Особенности развития и вредоносность ягодного клопа в посевах зерновых культур на Северо-Западе России. *Зерновое хозяйство России* 5:105–111. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-88-5-105-111>
- Экман НВ, Вилкова НА (1972) Биохимические аспекты ухудшения хлебопекарного качества пшеницы, поврежденной вредной черепашкой. В кн.: *Повышение качества зерна пшеницы*. М.: Колос. 198–202
- Aja S, Pérez G, Rosell CM (2004) Wheat damage by *Aelia* spp. and *Erygaster* spp.: Effects on gluten and water-soluble compounds released by gluten hydrolysis. *J Cereal Sci* 39:187–193. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2003.10.001>
- Armstrong P, Maghirang E, Ozulu M (2019) Determining damage levels in wheat caused by Sunn pest (*Eurygaster integriceps*) using visible and near-infrared spectroscopy. *J Cereal Sci* 86:102–107. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.02.003>
- Davari A, Parker B (2018) A review of research on Sunn Pest *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae) management published 2004–2016. *J Asia-Pacif Entomol* 21(1):352. <https://doi.org/10.1016/J.ASPEN.2018.01.016>
- Dilmen H, Kaplan C, Özgökçe MS, Çiftçi MC et al (2023) Determination of harmful and beneficial predator insect species and the distribution and density of *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae) in wheat-cultivated areas of Siirt province. *Plant Protection Bull* 63(2):23–30. <https://doi.org/10.16955/bitkorb.1095875>
- Dizlek H, Özer MS (2021) Improvement bread characteristics of high-level sunn pest (*Eurygaster integriceps*) damaged wheat by modification in kneading and fermentation conditions. *J Cereal Sci* 102:103336. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2021.103336>
- Dizlek H, Özer MS (2024) A study to clarify whether sunn pest (*Eurygaster integriceps*) increases amylase activity

- in wheat. *Heliyon* 10:e30870. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30870>
- Gibicsár S., Sándor K. (2023) Topographical Based Significance of Sap-Sucking Heteropteran in European Wheat Cultivations: A Systematic Review. *Diversity* 1(15):109
- Hariri G, Williams PC, Jaby El-Haramain F (2000) Influence of pentatomid insects on the physical dough properties and two-layered flat bread baking quality of Syrian wheat. *J Cereal Sci* 31(2):111–118. <http://dx.doi.org/10.1006/jcrs.1999.0294>
- Javahery M, Schaefer CW, Lattin, JD (2000) Chapter 14. Shield bugs (Scutelleridae), in Heteroptera of Economic Importance. CRC Press. 475
- Karababa E, Ozan AN (1998) Effect of wheat bug (*Eurygaster integriceps*) damage on quality of a wheat variety grown in Turkey. *J Sci Food Agric* 77(3):399–403. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199807\)77:3%3C399::AID-JSFA48%3E3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199807)77:3%3C399::AID-JSFA48%3E3.0.CO;2-8)
- Konarev A, Dolgikh V, Senderskiy I, Konarev A et al (2019) Characterisation of proteolytic enzymes of *Eurygaster integriceps* Put. (Sunn bug), a major pest of cereals. *J Asia-Pacif Entomol* 22(1):379–385. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2019.02.001>
- Neimorovets V (2020) Review of the Genus *Eurygaster* (Hemiptera: Heteroptera: Scutelleridae) of Russia. *Zootaxa* 4722:501–539. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4722.6.1>
- Ouaarous M, El Fakhouri K, Taarji N, Baouchi A et al (2025) Impact of field insect pests on seed and nutritional quality of some important crops: a comprehensive review. *ACS Omega* 10(9):8779–8792. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c08982>
- Özgökçe M, Doğanç M, Kara H (2025) Molecular phylogeny and population structure of *Eurygaster integriceps* (Hemiptera: Scutelleridae) in the Southeastern Anatolia Region of Türkiye. *Turk J Zool* 49(3):135–147. <https://doi.org/10.55730/1300-0179.3219>
- Özkan M, Babaroğlu EN, Gökdoğan A, Kan M et al (2017) Determination of the crop losses by sunn pest (*Eurygaster maura* L., Hemiptera: Scutelleridae) and economic damage threshold in Central Anatolia Region. *Bitki Koruma Bülteni* 57(2):137–203. <https://doi.org/10.16955/bitkorb.298560>
- Rajabi GH (2000) Ecology of cereal Sunn Pest in Iran. Tehran: Agricultural Research, Education and Extension Organization Press. 343
- Salis L, Goula M, Izquierdo J, Gordún E (2013) Population density and distribution of wheat bugs infesting durum wheat in Sardinia, Italy. *J Insect Sci* 13:50. <https://doi.org/10.1673/031.013.5001>
- Sivri D, Batey IL, Skylas J, Daqiq L et al (2004) Changes in the composition and size distribution of endosperm proteins from bug-damaged wheats. *Austral J Agric Res* 55(4):477–483. <https://doi.org/10.1071/AR03185>
- Ualiyeva RM, Kukusheva AN, Insebaeva MK, Zhumabekova DK et al (2022) Phytophages in the agrocenosis of spring wheat in the Pavlodar region. *С.Сейфуллин атындағы ҚАЗАҚ агротехникалық университетінің ғылым жаршысы* 2(113):46–55 [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.2\(113\).955](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.2(113).955)
- Vaccino PP, Ingegno BL, Pansa MG, Coppa T et al (2017) Common wheat and cereal bug interactions: kernel quality depletion and immunodetection of damage. *J Agric Sci* 155(2):193–204. <https://doi.org/10.1017/S0021859616000162>
- Varis A-L (1991) Effect of *Lygus* (Heteroptera: Miridae) Feeding on Wheat Grains. *J Econ Entomol* 84(3):1037–1040. <https://doi.org/10.1093/jee/84.3.1037>
- Wang Y, Zhu X, Dong X, Wang K et al (2024) Species boundaries and phylogenetics of *Aelia* stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in China, with notes on mitochondrial discordance. *Zool Scr* 54(5). <https://doi.org/10.1111/zsc.12706>
- Wheeler Jr. AG (2000) Plant Bugs as Plant Pests. In: Heteroptera of economic importance. Boca Raton: 37–84.

Translation of Russian References

- Alekhine VT (2009) [Harmful turtle and the problem of obtaining high-quality grain]. *Zashchita i karantin rasteniy* 5:6–7 (In Russian)
- Bagay DA, Lysenko NN (2016) [Sucking insects on cereal crops in the Oryol region]. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 2:8–15 (In Russian)
- Burlaka G. A. (2005) [Bioecological justification for protecting grain crops from grain bugs in the forest-steppe of the northern Volga region] *Diss. ... k.b.n.* Kinel. 276 p. (In Russian)
- Burlaka GA, Kaplin VG (2015) [Bioekologicheskoe obosnovanie zashchity zernovykh zlakov ot khlebnnykh klopov (nadsemejstva Pentatomoidea) v lesostepi Srednego Povolzhya: monografiya] Samara: RIC SGSHA. 145 p. (In Russian)
- Vilkova NA, Shapiro ID, Borshcheva TA (1976) [Use of infrared microscopy for diagnostics of damage and resistance of grains to bugs]. In the book: *Metody issledovaniya patologicheskikh izmeneniy v rastenii*. Moskva: Kolos. 216–219 (In Russian)
- Vilkova NA, Shapiro ID, Slepyan EI, Gaponova AG (1976) [On the methodology for determining wheat resistance to the harmful tortoise]. In the book: *Metody issledovaniya patologicheskikh izmeneniy v rastenii*. Moscow: Kolos. 205 (In Russian)
- Gurova NN (1976) [On the harmfulness of sharp-headed shield bugs (on winter and spring cereals)]. In: *Zashchita rasteniy ot vreditel'ey i bolezney v usloviyakh Yugo-Vostoka Zapadnogo Kazakhstana*. Saratov: Saratovskiy sel'skokhozyaystvennyy institut. 68–71 (In Russian)
- Dulov MI, Tsukanova ES (2008) [The influence of the tortoise bug on the technological and baking properties of spring soft wheat varieties in the conditions of the Middle Volga region]. *Niva Povolzhya* 3(8):15–21 (In Russian)
- Kamenchenko SE, Strizhkov NI, Naumova TV (2015) [Harmfulness of acute-headed bugs on grain crops in the Volga region]. *Zemledeliye* 2:37–38 (In Russian)
- Kraynov YUP (1972) [Osobennosti pitaniya i pishhevareniya khlebnnykh klopov v svyazi s ikh vzaimootnosheniyami s kormovymi rasteniyami] *Diss. ... k.b.n.* Leningrad. 145 p. (In Russian)
- Mikhaylova NA, Dvoryankina VA (1984) [Diagnostics of wheat grain damage]. *Zashchita rasteniy* 7:10 (In Russian)

- Mikhaylova NA (1973) [Ekologo-fiziologicheskie obosnovanie vredonosnosti slepnyakov (*Trigonotylus ruficornis* Geoffr. i *Lygus rugulipennis* Poppius) na pshenitse] *Avtoref. diss. ... k.b.n.* Leningrad. 26 p. (In Russian)
- Neymorovets VV (2010) [Acute-headed bugs of the genus *Aelia* in Russia and adjacent countries]. *Zashchita i karantin rasteniy* 3:64–65 (In Russian)
- Orlov VN (2006) [Pests of cereal crops]. Moskva: Pechatnyy gorod. 104 p. (In Russian)
- Pavlyushin VA, VilkoVA NA, Sukhoruchenko GI, Nefedova LI (2010) [Harmful turtle: distribution, harmfulness, control methods]. *Zashchita i karantin rasteniy* 1:53–84 (In Russian)
- Pavlyushin VA, VilkoVA NA, Sukhoruchenko GI, Nefedova LI et al (2015) [The Sunn pest and other grain bugs]. Saint-Petersburg: VIZR. 280 p. (In Russian)
- List of pests particularly dangerous for plant products (2010). *Vestnik zashchity rasteniy* 4:73–75 (In Russian)
- Rsaliev SHS, Sarbaev AT, Eserkenov AA (2024) [Razvitie vrednoj cherepashki na ozimoy pshenitse v zernoseyushhikh regionakh Kazakhstana]. *Izdenister Natigeler* 2–1:359–367 (In Russian) <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/573>
- Uspenskaya VA, Bekish LP, Chikida NN (2018) [Sources of economically valuable traits for breeding winter triticale in the North-West of the Russian Federation]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii* 3(179):85–94 (In Russian)
- Shpanev AM, Kapustkina AV (2023) [Features of development and harmfulness of the berry bug in grain crops in the North-West of Russia]. *Zernovoye khozyaystvo Rossii* 5:105–111 (In Russian) <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-88-5-105-111>
- Ekman NV, VilkoVA NA (1972) [Biochemical aspects of deterioration of baking quality of wheat damaged by the harmful tortoise]. In: *Povysheniye kachestva zerna pshenitsy*. Moscow: Kolos. 198–202 (In Russian)

Plant Protection News, 2025, 108(3), p. 190–196

OECD+WoS: 1.06+IY (Entomology)

<https://doi.org/10.31993/2308-6459-2025-108-3-16833>

Short communication

DAMAGE TO WINTER TRITICALE GRAIN BY HERBIVOROUS BUGS IN THE LENINGRAD REGION

A.M. Shpanev*, A.V. Kapustkina

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

**corresponding author; e-mail: ashpanev@mail.ru*

Damage to grains by herbivorous bugs leads to decrease of quantitative and qualitative crop parameters. In North-Western Russia, this problem is negligible, yet actual data on grain damage are lacking. Based on the analysis using infrared microscopy, low damage to winter triticale grain by herbivorous bugs was determined in 2022–2024 in the Leningrad Region. The quote of damaged grains in the total mass of the harvested crop varied from 1.2 to 4% over the years. The damage caused by the species *Aelia acuminata*, *Carpocoris purpureipennis* and *Dolycoris baccarum* was the predominant. Spring fertilization with nitrogen fertilizers led to an extension of the ripening period of winter triticale and an increase in grain damage by herbivorous bugs. The highest proportion of damaged grains corresponded to the experimental variants with high doses of nitrogen fertilizers and amounted from 1.3 to 5% in different years.

Keywords: winter triticale, herbivorous bugs, grain damage, nitrogen fertilizers, infrared microscopy.

Submitted: 17.02.2025

Accepted: 17.10.2025