



ПОЛИМОРФИЗМ ПЕННИЦЫ *PHILAEONUS SPUMARIUS* LINNAEUS, 1758 (AUCHENORRHYNCHA: APHROPHORIDAE) В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2026

Колова У.В.

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
(г. Нижний Новгород, Россия)

Аннотация. Работа посвящена изучению полиморфизма пенницы обыкновенной *Philaenus spumarius* Linnaeus, 1758 (Auchenorrhyncha: Aphrophoridae) в Нижегородской области. Учеты проводились методом кошени стандартным энтомологическим сачком с подсчетом количества взмахов. Сборы проводились на севере, юге, юго-востоке, а также в центре области. Для области выявлено 16 морф пенницы (заказник Пустынский). Наименьшее число (12) отмечено на севере области (Воскресенский район). Оценено разнообразие каждой морфы в разных регионах области. Выявлено преобладание морфы *typ* во всех исследуемых биотопах. На втором месте светлая морфа *pop*, на третьем – *tri*. Остальные морфы встречаются не везде и показатели разнообразия имеют небольшие значения. По стациальной приуроченности выделены луговая, лесная и лугово-лесная группировки морф пенницы. Морфа *typ* преобладает во всех биотопах и процент встречаемости колеблется в интервале от 60 до 70. Влажные места обитания (заливные луга) предпочитают черно-пестрые морфы, сухие – светлые, а смешанные условия предпочитают как светлые, так и черно-пестрые морфы. Подтверждается тенденция увеличения богатства морф с севера на юг, также как и разнообразие светлых морф возрастает к югу области.

Ключевые слова: полиморфизм; цикадовые; пенница слюнявая; морфы; Нижегородская область; Заказник Пустынский; Воскресенский район; Сергачский район; Дальнеконстантиновский район.

POLYMORPHISM OF THE SPITTLEBUG *PHILAEONUS SPUMARIUS* LINNAEUS, 1758 (AUCHENORRHYNCHA: APHROPHORIDAE) IN THE NIZHNY NOVGOROD REGION

© 2026

Kolova U.V.

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Nizhny Novgorod, Russia)

Abstract. The paper studies the polymorphism of the spittlebug *Philaenus spumarius* Linnaeus, 1758 (Auchenorrhyncha: Aphrophoridae) in the Nizhny Novgorod Region. Counts were conducted using a standard entomological net sweeping method and counting the number of sweeps. Collections were made in the north, south, southeast, and center of the region. A total of 16 morphs of the spittlebug were identified in the region (Pustynsky Nature Reserve). The lowest number (12) was recorded in the north of the region (Voskresensky District). A trend toward increasing morph richness from north to south is confirmed. The diversity of each morph in different regions of the region was assessed. The *typ* morph was found to predominate in all the studied biotopes. The light morph *pop* ranks second, and the *tri* morph is third. The remaining morphs are not found everywhere and their diversity indices are low. The diversity of light morphs increases toward the south of the region. Based on habitat distribution, meadow, forest, and meadow-forest spittlebug morph groups are distinguished. The *typ* morph predominates in all biotopes, with a frequency ranging from 60 to 70%. Black-and-white morphs prefer wet habitats (flood meadows), light-colored morphs prefer dry habitats, and both light-colored and black-and-white morphs prefer mixed habitats.

Keywords: polymorphism; cicadas; spittlebug; morphs; Nizhny Novgorod Region; Pustynsky Nature Reserve; Voskresensky District; Sergachsky District; Dalnekonstantinovsky District.

Введение

Полиморфизм – широко распространенное в природе явление, обусловленное генетической изменчивостью и адаптациями. Как правило, он обеспечивает разнообразие фенотипов в популяции в различающихся условиях среды. Полиморфизм представляет собой источник превращений внутривидовых генетических вариаций в вариации, различающие популяции в пространстве или экологически, что составляет основу видообразования. Несмотря на то, что в настоящее время популяции изучаются по разнообразнейшим признакам и различными методами, по-прежнему самыми удобными объектами для этой цели остаются полиморфные виды. На полиморфных видах различной систематической принадлежности установлено, что популяции различаются весьма постоянным соотношением частот генов и проявляют существенную стабильность во времени. Одним из таких полиморфных видов является представитель насекомых, относящихся к цикадовым – пенница слюнявая *Philaenus spumarius* Linnaeus, 1758 (Auchenorrhyncha: Aphrophoridae). Этот вид является частым объектом исследований, благодаря большому богатству морф, а также ролью его в пищевых цепях, как переносчика многих патогенных для растений вирусов и бактерий.

Хотя пенница является одним из самых распространенных насекомых, она не встречается в большинстве арктических и высокогорных зон земли, поскольку температура является фактором, ограничивающим её распространение, особенно для личиночной фазы [1]. Личинки могут погибнуть если температурные значения будут выше +26,7°C или ниже +2,8°C [2]. Предполагается, что и влажность является жизненно важным климатическим фактором, определяющим пределы распространения пенницы на всех этапах её существования. Пенница является мезофильным видом, поэтому не встречается в большинстве засушливых зон Земли.

Работы по изучению фенотипических проявлений полиморфизма пенницы обыкновенной проводились в ряде западноевропейских стран в конце XX века. Имеются сведения по составу морф в Италии, Польше, Скандинавии, Турции, Британии, Чехии [3–6]. В России полиморфизм пенницы изучен на Урале [7–10]. Недавно нами проведено исследование, касающееся полиморфизма пенницы в разных областях Европейской части России [11]. Оценено богатство морф во Владимирской, Пензенской, Калужской областях, Татарстане, но исследования там ограничены локальными точками сборов и не охватывают всей территории. Наоборот, в Нижегородской области сборы проводились в разных районах и появились данные, позволяющие оценить богатство и разнообразие морф пенницы в Нижегородской области, в целом.

Стоит отметить, что исследование полиморфизма *Philaenus spumarius* в России ограничено только изучением фенотипа. В европейских странах в недавнее время начали проводиться исследования генотипа пенницы, которые касаются секвенирования её ДНК. Интерес европейских ученых к изучению этого вопроса, связан с тем, что *Philaenus spumarius* является главным переносчиком патогенной для растений бактерии *Xylella fastidiosa*, вызывающей серьезные заболевания у различных видов растений во всем мире [12]. В Европе *Xylella fastidiosa* впервые была описана на юге Италии, как бактерия, вызывающая синдром быстрого увядания оливок. Учитывая факт, что *X. fastidiosa* представляет серьезную потенциальную угрозу для выращивания оливок в Греции, там было проведено исследование, направленное на изучение генетической изменчивости греческих популяций трёх видов пенниц: *Philaenus spumarius*, *Philaenus signatus* и *Neophilaenus campestris* [12]. У них изучали структуру ядерной и митохондриальной ДНК. Аналогичные исследования проводились в Польше [13–17].

В работах разных авторов указывается различное количество морф в зависимости от выделения тех, которые имеют переходы – смешанных. В целом, по данным В.Е. Берегового [18–20] и М. Раатикайнена [3] для пенницы указываются 20 чистых морф и 4 смешанных.

Цель работы: изучение полиморфизма пенницы обыкновенной *Philaenus spumarius* Linnaeus, 1758 (Auchenorrhyncha: Aphrophoridae) в Нижегородской области.

Материал и методы

Для исследования использовались данные по материалам, сделанным в Нижегородской области в 2007 г. Ю.А. Бекетовой, в 2015 г. – С.В. Митряевой, и в 2021 г. – А.Д. Гусевой. Учеты проводились методом кошени стандартным энтомологическим сачком с подсчетом количества взмахов [21]. Кошение проводилось с различных жизненных форм растений: с травяного покрова, кустарников и деревьев. Собранный материал хранится на кафедре ботаники и зоологии Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. Суммарное количество учетов – 530, а число пойманных экземпляров пенницы – 1622.

В Нижегородской области сборы проводились в Арзамасском, Дальнеконстантиновском, Воскресенском и Сергачском районах (рис. 1). Уникальность данной территории в том, что ее северные районы относятся к таежной зоне, а юго-восточные – к лесостепной. Как видно по карте, самый северный обследованный участок относится к Воскресенскому району, и именно он находится в подзоне европейской южной тайги [22]. Здесь отмечается умеренно-континентальный климат с продолжительной холодной зимой и сравнительно коротким и умеренно теплым летом. Самый южный обследованный участок находится в Арзамасском районе. на территории заказника вблизи деревни Старая Пустынь. Климатические условия здесь отличаются наиболее мягкой в области зимой и теплым летом. Дальнеконстантиновский район находится ближе к центру Нижегородской области. По сравнению с Пустыньским заказником здесь холоднее зимой, умеренно теплое лето и повышенная сумма осадков. Леса чередуются с суходольными лугами и с осушенными болотами, представляющими собой торфяные луга [22]. Сергачский район находится на юго-востоке Нижегородской области. Территория расположена в зоне лесостепи, на границе лесной и степной зон [22]. Растительность степных участков представляет собой густой и высокий травянистый покров с выделяющимися яркими пятнами цветущего разнотравья. Для участков лесов в лесостепной зоне области характерны широколиственные породы.

Результаты и обсуждение

Для Нижегородской области было выделено 16 морф пенницы обыкновенной (рис. 2): *typica* (*typ*), *populi* (*pop*), *flavicollis* (*fla*), *leucocephala* (*lce*), *leucophthalma* (*lop*), *quadrimaculata* (*qua*), *gibba* (*gib*), *lateralis* (*lat*), *marginella* (*mar*), *albomaculata* (*alb*), *binotata* (*bin*), *trilineata* (*tri*), *vittata* (*vit*), *praeustata* (*pra*), *ustulata* (*ust*) и одна смешанная *flavicollis-marginella* (*fla-mar*). Далее по тексту используются сокращенные наименования.

В таблице 1 приведены сведения по богатству и разнообразию морф пенницы в Нижегородской области. Числа в таблице показывают долю особей определенной морфы от общего числа пойманных особей.

Как видно из таблицы 1, максимальное число морф – 16 обнаруживается на юге области (заказник Пустыньский). Сравнивая разные регионы Нижегородской области, можно отметить уменьшение числа морф к северу. В центральной части (Дальнеконстантиновский район) отмечено 14 морф, также как и на юго-востоке (Сергачский район). Наименьшее число (12) отмечено на севере области (Воскресенский район). Таким образом, в Нижегородской области, подтверждается ранее выявленная тенденция [2]. увеличения богатства морф с севера на юг.

Полиморфная структура популяций пенницы с севера на юг различается и по богатству морф, и, следовательно, по их качественному составу. Две морфы – светлая (*ust*), и смешанная (*fla-mar*) встречаются только на юге. Одна темная морфа (*lop*) не отмечена на севере.



Рисунок 1 – Места сборов на карте Нижегородской области. 1 – Воскресенский р-н, 2 – Дальнее Константиново, 3 – Арзамасский р-н (заказник Пустынский), 4 – Сергачский р-н

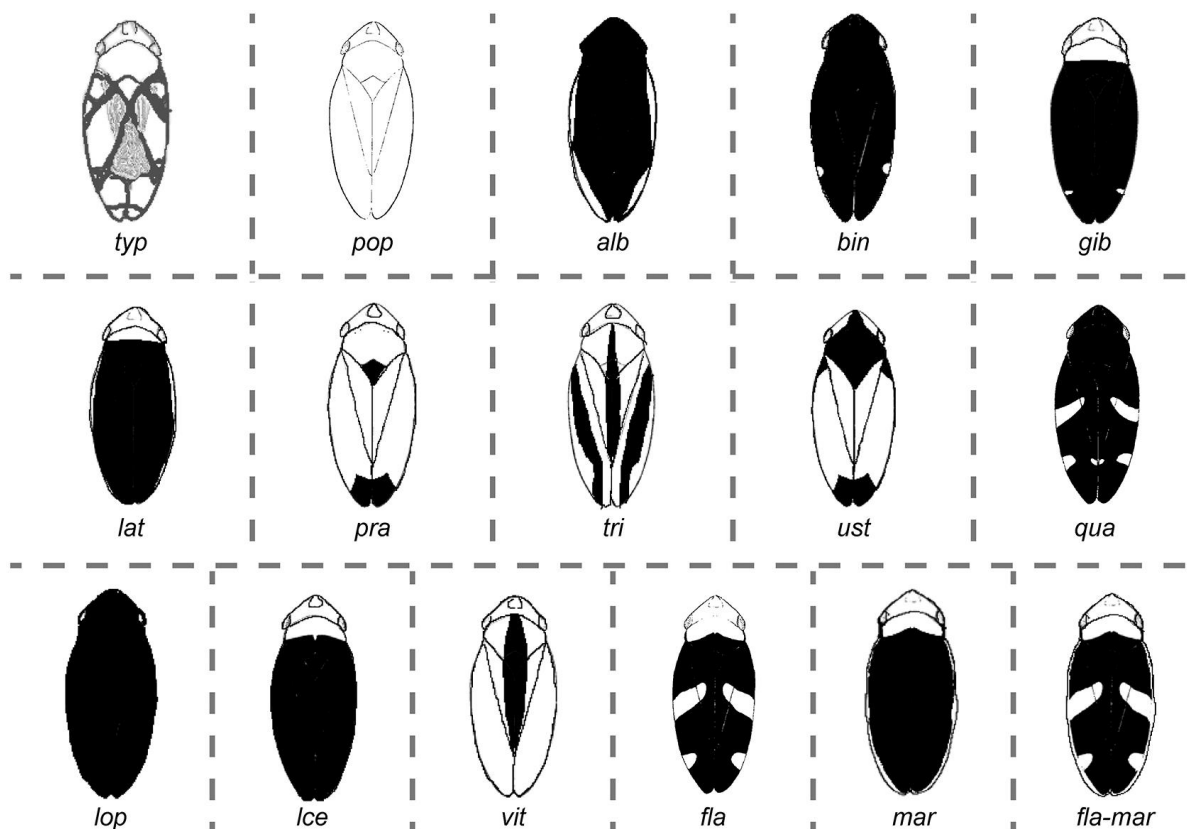


Рисунок 2 – Морфы *Philaenus spumarius* в Нижегородской области

Анализ разнообразия морф показал, что самый высокий показатель у морфы *typ*. Она является самой распространенной и присутствует во всех исследуемых районах области. Морфа *typ* составляет около 70% от общего количества пойманных особей. Окраска с чередованием темных и светлых элементов рисунка на надкрыльях у *typ* носит характер маскировки, и поэтому является наиболее выгодной в самых разных биотопах. Вторая по разнообразию (средний показатель около 7%) светлая морфа *pop* чаще встречалась в центре, на юге и юго-востоке области, и практически отсутствовала на севере в Воскресенском районе (0,9%). Этот факт свидетельствует о возможности обитания светлых морф в теплых условиях и уменьшении их разнообразия к северу.

На следующем месте по представленности – также, как и *typ*, пестрая морфа с чередованием темных и светлых элементов – *tri*, со средним показателем разнообразия 5,5%. Морфы *fla* и *alb* встречаются везде, как и предыдущие, но средний показатель разнообразия около 3%. Остальные морфы встречаются не везде и показатели разнообразия имеют совсем небольшие значения. Разнообразие темных морф *alb*, *gib*, *lce*, *mar* мень-

ше всего на юге и юго-востоке области, и наоборот, разнообразие светлых морф, например, *pop* и *vit*, возрастает к югу области. Это отражает общую экологическую закономерность, известную как правило Глогера [23]: темноокрашенные особи приспособлены к большей аккумуляции тепла. Данные результаты подтверждают ранее выявленные тенденции, об увеличении разнообразия светлых морф с повышением температуры с севера на юг [9].

Таблица 1 – Богатство и разнообразие морф пенницы в разных районах Нижегородской области, %

№ п/п	Морфы	Районы области				Среднее значение
		Заказник Пустынский (юг)	Дальнее Константиново (центр)	Воскресенский район (север)	Сергачский район (юго-восток)	
1	<i>typ</i>	67,2	72,4	72,5	71,2	70,83
2	<i>pop</i>	10,2	5,3	0,9	12,4	7,20
3	<i>qua</i>	1,6	0,7	0,9	0,7	0,98
4	<i>alb</i>	1,7	3,4	3,7	1,8	2,65
5	<i>lop</i>	0,3	1,2	0,0	0,7	0,55
6	<i>fla</i>	3,2	3,4	0,9	5,5	3,25
7	<i>gib</i>	1,2	2,6	3,7	0,5	2,00
8	<i>lce</i>	0,7	1,7	2,7	0,5	1,40
9	<i>tri</i>	6,4	4,2	8,3	3,1	5,50
10	<i>lat</i>	1,2	0,3	1,8	1,8	1,28
11	<i>mar</i>	1,8	1,2	2,8	0,7	1,63
12	<i>pra</i>	1,7	2,0	0,9	0,4	1,25
13	<i>vit</i>	1,9	0,3	0,9	0,7	0,95
14	<i>ust</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,05
15	<i>bin</i>	0,5	1,3	0,0	0,0	0,45
16	<i>fla-mar</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,05

Для изучения стациальной приуроченности морф пенницы исследуемые биотопы были объединены в 3 группы. Во всех районах исследовались луговые участки. Луга выделялись суходольные с преобладанием злаков, и заливные – вблизи рек с доминированием типичных мезо- и гигрофильных растений. В исследуемых лесных биотопах преобладали сосняки. Опушечные биотопы, отнесенные к лугово-лесным, обследовались, преимущественно на территории Пустынского заказника.

Соответственно выделены следующие группировки морф пенницы: луговая, лесная и лугово-лесная. К луговым относятся морфы, предпочитающие открытые местообитания (суходольные и заливные луга). К этой группе, по нашим данным, относятся 5 морф (*vit*, *gib*, *mar*, *ust*, *lat*). Из них 4 – предпочитают влажные луга и 1 (*vit*) – суходольные. В группу лесных включены морфы, предпочитающие обитание под пологом леса (*alb*, *lop*, *fla*, *lce*). Также выделены лугово-лесные морфы. К этой группе относятся *pop*, *qua*, *tri*, *pra*, *bin*, предпочитающие опушечные биотопы.

Из таблицы 2 видно, что морфа *typ*, опять же, преобладает во всех биотопах и процент встречаемости почти постоянный и колеблется в интервале от 60 до 73. Каждая группа морф, в основном, обладает сходными чертами. Влажные места обитания (заливные луга) предпочитают черно-пестрые морфы, сухие – светлые, а смешанные условия предпочитают как светлые, так и черно-пестрые морфы.

Таблица 2 – Суммарное соотношение морф пенницы в популяциях исследованных биотопов в Нижегородской области, %

Районы	Биотопы	Светлые морфы	Темные морфы	Морфа <i>typ</i>
Заказник «Пустынский»	Опушка леса	28	12	60
	Суходольный луг	18	9	73
	Заливной луг	14	19	67
Дальнеконстантиновский район	Сосняк	13	16	71
Воскресенский район	Заливной луг	11	17	72
Сергачский район	Суходольный луг	26	7	67
	Заливной луг	18	12	70
	Сосняк	10	20	70

Анализ таблицы 2 показывает, что на юге и юго-востоке области в луговых (суходольных) и лугово-лесных биотопах преобладают светлые морфы. Во всех лесных биотопах, а также луговых (заливные луга), независимо от географического положения преобладают темные морфы. Полученные, на примере Нижегородской области, данные позволяют сделать вывод, что в биотопах с высоким уровнем влажности, высоким травостоем, затененностью, небольшой прогреваемостью, а также в биотопах под пологом леса преобладают темные морфы пенницы. По-видимому, именно они сохраняются естественным отбором, поскольку общий цвет фона в таких биотопах темнее, чем в луговых сообществах. В сухих, относительно светлых, хорошо прогреваемых биотопах, а именно – суходольные луга, опушки леса, преобладают светлые морфы. Это, опять же, подтверждает ранее выявленные закономерности [9].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. Yurtsever S. On the Polymorphic Meadow Spittlebug, *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera: Cercopidae) // Turkish Journal of Zoology. 2000. Vol. 24, iss. 4. P. 447–459.
2. Chmiel S.M., Curtis Wilson M. Estimation of the lower and upper developmental threshold temperatures and duration of the nymphal stages of the meadow spittlebug, *Philaenus spumarius* // Environmental Entomology. 1979. Vol. 8, iss. 4. P. 682–685. DOI: 10.1093/ee/8.4.682.
3. Raatikainen M. The polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera) in Northern Italy // Annales Entomologicae Fennicae. 1971. Vol. 37. № 1. P. 72–79.
4. Quartau J.A., Borges P.A.V. On the colour polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera, Cercopidae) in Portugal // Miscellanea Zoologica. 1997. Vol. 20, № 2. P. 19–30.
5. Klimaszewski S.M., Kosonocka L. Intrapopulational colouring variations and hemolymph protein compositions in *Philaenus spumarius* L. (Homoptera, Cercopidae) // Polskie pismo Entomology. 1981. Vol. 51. P. 193–199.
6. Ossiannilsson F. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 1: Introduction, infraorder Fulgoromorpha // Fauna Entomologica Scandinavica. 1978. Vol. 1, part 1. P. 122–223.
7. Береговой В.Е., Аронов Л.Л. Некоторые данные по экологии обыкновенной пенницы (*Philaenus spumarius* L.) на Среднем Урале // Научные доклады высшей школы, Биологические науки. 1969. № 8. С. 10–11.
8. Колова У.В. Полиморфизм пенницы *Philaenus spumarius* L. (Homoptera, Cicadina) на Дальнем Востоке // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 2–2. С. 402–406.
9. Майорова Е.Ю., Колова У.В. Полиморфизм *Philaenus spumarius* (Linnaeus, 1758) (Homoptera, Cicadinea, Aphrophoridae) в Пинежском заповеднике // Евразийский энтомологический журнал. 2015. Т. 14, № 1. С. 50–53.
10. Майорова Е.Ю., Колова У.В. Полиморфизм *Philaenus spumarius* Linnaeus, 1758 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Aphrophoridae) на Алтае // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. 2019. Т. 12, № 4. С. 398–409. DOI: 10.17516/1997-1389-0050.
11. Kolova U.V. Polymorphism of the meadow spittlebug *Philaenus spumarius* (Linnaeus, 1758) (Auchenorrhyncha: Aphrophoridae) in Central part of European Russia // Euroasian Entomological Journal. 2025. Vol. 24, № 1. P. 6–9. DOI: 10.15298/euroasentj.24.01.02.
12. Kapantaidaki D.E., Antonatos S., Evangelou V., Papachristos D.P., Milonas P. Genetic and endosymbiotic diversity of Greek populations of *Philaenus spumarius*, *Philaenus signatus* and *Neophilaenus campestris*, vectors of *Xylella fastidiosa* // Scientific Reports. 2021. Vol. 11. DOI: 10.1038/s41598-021-83109-z.
13. Kuznetsova V.G., Maryńska-Nadachowska A., Nokkala S. A new approach to the Auchenorrhyncha (Hemiptera, Insecta) cytogenetics: Chromosomes of the meadow spittlebug *Philaenus spumarius* (L.) examined using various chromosome banding techniques // Folia Biologica. 2003. Vol. 51, iss. 1–2. P. 33–40.
14. Maryńska-Nadachowska A., Kajtoch L., Lachowska D. Genetic diversity of *Philaenus spumarius* and *P. tessellatus* (Hemiptera, Aphrophoridae): implications for evolution and taxonomy // Systematic Entomology. 2012. Vol. 37, iss. 1. P. 55–64. DOI: 10.1111/j.1365-3113.2011.00592.x.
15. Cuntz A., Legendre B., de Jerphanion P., Juteau V., Forveille A., Germain J.-F., Ramel J.-M., Reynaud Ph., Olivier V., Poliakoff F. *Xylella fastidiosa* subspecies and sequence types detected in *Philaenus spumarius* and in infected plants in France share the same locations // Plant Pathology. 2020. Vol. 69, iss. 9. P. 1798–1811. DOI: 10.1111/ppa.13248.
16. Brakefield P.M. Genetic drift and patterns of diversity among colour-polymorphic populations of the homopteran *Philaenus spumarius* in an island archipelago // Biological Journal of the Linnean Society. 1990. Vol. 39, iss. 3. P. 219–237.
17. Stewart J.B., Beckenbach A.T. Insect mitochondrial genomics: the complete mitochondrial genome sequence of the meadow spittlebug *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae) // Genome. 2005. Vol. 48, № 1. P. 46–54. DOI: 10.1139/g04-090.
18. Береговой В.Е. Изменчивость природных популяций пенницы обыкновенной (*Philaenus spumarius* L.) // Генетика. 1966. № 11. С. 134–143.
19. Береговой В.Е. Проблема подвида и популяции полиморфных видов // Журнал общей биологии. 1967. Т. 28, № 1. С. 50–63.
20. Береговой В.Е. Исследование полиморфизма как путь познания хронологической структуры вида // Журнал общей биологии. 1971. Т. 32, № 2. С. 143–151.
21. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных: учеб. пособие. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Высш. школа, 1971. 424 с.
22. Харитонычев А.Т. Природа Нижегородского Поволжья: История, использование, охрана. Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1978. 175 с.
23. Одум Ю. Экология / пер. с англ. Ю.М. Фролова; под ред. В.Е. Соколова. Т. 1. М.: Мир, 1986. 328 с.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Колова Ульяна Вениаминовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и зоологии; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (г. Нижний Новгород, Россия). E-mail: u_kolova@mail.ru.</p>	<p>Kolova Ulyana Veniaminovna, candidate of biological sciences, associate professor of Botany and Zoology Department; National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Nizhny Novgorod, Russia). E-mail: u_kolova@mail.ru.</p>

Для цитирования:

Колова У.В. Полиморфизм пенницы *Philaenus spumarius* Linnaeus, 1758 (Auchenorrhyncha: Aphrophoridae) в Нижегородской области // Самарский научный вестник. 2026. Т. 15, № 1. С. 33–37. DOI: 10.55355/snv2026151104.