

[https://doi.org/10.18524/2077-1746.2022.2\(51\).268546](https://doi.org/10.18524/2077-1746.2022.2(51).268546)

УДК 595.4: 591.16 (477.74)

**О. Ф. Делі**, к. б. н., доцент

**С. Я. Підгорна**, к. б. н., доцент

**К. Й. Черничко**, к. б. н., доцент

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

біологічний факультет,

кафедра зоології, гідробіології та загальної екології, вул. Дворянська, 2,

Одеса, Україна, e-mail: delijka@ukr.net

## ПАВУКИ (ARACHNIDA, ARANEI) ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА)

В статті наведено інформацію про видовий склад павуків Тилігульського лиману Одеської області. За період дослідження в 2016 та 2020 роках виявлено 57 видів павуків з 22 родин, з яких 42 види вперше відмічені для Тилігульського лиману. Вперше для Одеської області зареєстровано три види павуків: *Zelotes eugenei* Kovblyuk, 2009, *Zelotes longipes* (L. Koch, 1866) та *Clubiona pseudoneglecta* Wunderlich, 1994. До видів домінантів Тилігульського лиману можна віднести такі види павуків: *Argiope bruennichi*, *Pardosa lugubris*, *Misumena vatia* та *Runcinia grammica*. До субрецидентів досліджуваного регіону відносяться: *Atypus muralis*, *Agroeca brunnea* та *Eresus kollari*.

**Ключові слова:** павуки; Тилігульський лиман; Одеська область

Павуки один з великих рядів членистоногих, які зустрічаються у багатьох біотопах та різних кліматичних зонах. Павуки – неспеціалізовані хижаки з коротким життєвим циклом, які можуть використовуватись як зручна модельна група для встановлення фундаментальних закономірностей з екології та біогеографії [11]. Детальні знання про екологію та різноманітність павуків складають наукову базу для біологічної індикації, природоохоронних заходів, екологічного моніторингу та прогнозування, у тому числі довготривалих [6, 9].

Саме тому, вивчення видового складу павуків трансформованих територій та порівняння з цілиніними ділянками має дуже важливе теоретичне та практичне значення для збереження та моніторингу стану біоценозів. Прилеглі території Тилігульського лиману характеризуються наявністю різних біоценозів, в тому числі цілиніних. Видовий склад павуків Тилігульського лиману за літературними джерелами налічує 60 видів павуків, які відносяться до 12 родин [1, 2]. Метою роботи було продовження вивчення аранеофауни різних біоценозів Тилігульського лиману Одеської області.

### Матеріал та методи дослідження

Дослідження проводили на узбережжі Тилігульського лиману (околиці с. Любопіль (46°43'15" пн. ш. 31°06'09" сх. д.) та с. Ранжево (46°44'41" пн. ш. 31°04'38" сх. д.)) Одеської області в 2016 році з квітня по жовтень та в 2020 році з квітня по вересень (рис. 1). Тилігульський лиман є одним із найбільших у північно-західному Причорномор'ї. Лиман розташований на межі Одеської та Миколаївської областей. Тилігульський лиман є водоймою закритого типу з площею водного дзеркала близько 170 км<sup>2</sup>. Площа його водозбору становить 5240 км<sup>2</sup>, середньорічний об'єм води сягає 250–600 млн. м<sup>3</sup> [3].

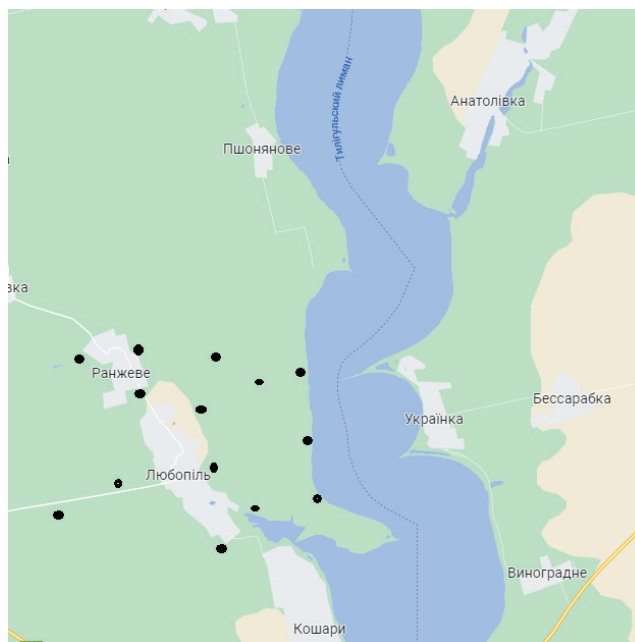


Рис. 1. Карта району дослідження [www.google.com],  
● – відмічені точки відбору матеріалу

Матеріал збирали в різних біотопах: агроценози (поля ячменю, пшениці, кукурудзи, рапсу), покинутий піщаний кар'єр, присадибні ділянки, будівлі, прилиманські схили, цілинні ділянки, лісосмуги (рис. 2).

Під час дослідження використано стандартні методи збору павуків, а саме ґрунтові пастки Барбера, ручний збір, косіння ентомологічним сачком [4].

Для визначення павуків використовували стереоскопічний мікроскоп МБС-10. Видову приналежність павуків визначали за ключами, які наведені в електронному визначнику [7]. Для встановлення ступеня подібності видових списків використовували індекс подібності Чекановського-Соренсена (ICS)



Рис. 2. Основні біотопи району дослідження (авторські фото)

[5]. Класи домінування встановлювали за системою Stöcker & Bergmann [10]: 31,7–100% – еудомінанти, 10,1–31,6% – домінанти, 3,2–10,0% – субдомінанти, 1,1–3,1% – рецеденти, < 1% – субрецеденти.

**Результати.** За період дослідження в 2016 та 2020 роках було виявлено 57 видів павуків з 22 родин, з яких 42 види вперше відмічені для Тилігульського лиману (табл. 1). Вперше в Одеській області зареєстровано три види павуків *Zelotes eugenei* Kovblyuk, 2009, *Zelotes longipes* (L. Koch, 1866) та *Clubiona pseudoneglecta* Wunderlich, 1994. Слід зауважити, що зазначені вище види раніше вказані для території Лівобережної України [8].

Найбільша кількість видів павуків була відмічена з родин: Araneidae (14% від загальної кількості), Lycosidae (14%), Thomisidae (10,5%) та Gnaphosidae (10,5%) (рис. 3). Павуки родини Theridiidae склали 7% від загальної кількості, родина Salticidae – 5%. По два види павуків (що склало по 3,5% для кожної родини відповідно) було визначено з родин: Agelenidae, Cheiracanthiidae, Dictynidae, Linyphiidae, Philodromidae, Pisauridae (рис. 3). Представники інших родин павуків, які були зареєстровані в районі дослідження, були відмічені поодинокими екземплярами і їх кількість становила 1,8% для кожної родини відповідно.

Таблиця 1

**Видовий склад та біотопічний розподіл павуків  
Тилігульського лиману**

Родина, види	Біотопи					
	Агроценози	Схили	Піщаний кар'єр	Будівлі	Цілині ділянки	Лісосмуги
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>Agelenidae</b>						
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)*	+	+	–	–	+	+
<i>Tegenaria domestica</i> (Clerck, 1757)*	–	–	–	+	–	
<b>Araneidae</b>						
<i>Aculepeira ceropegia</i> (Walckenaer, 1802)*	+	+	–	–	–	+
<i>Araneus angulatus</i> Clerck, 1757*	+	+	–	+	+	+
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757*	+	+	–	+	+	+
<i>Araneilla cucurbitina</i> (Clerck, 1757)	+	–	–	–	+	+
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)	+	–	–	–	+	–
<i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sundevall, 1831)	+	+	–	–	+	–
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck, 1757)	+	+	–	+	+	–
<i>Larinioides suspicax</i> (O. Pickard-Cambridge, 1876)*	+	+	–	–	–	–
<b>Atypidae</b>						
<i>Atypus muralis</i> Bertkau, 1890*	–	–	+	–	–	–
<b>Cheiracanthiidae</b>						
<i>Cheiracanthium mildei</i> L. Koch, 1864	+	+	–	–	–	–
<i>Cheiracanthium punctorium</i> (Villers, 1789)*	+	+	–	–	+	+
<b>Clubionidae</b>						
<i>Clubiona pseudoneglecta</i> Wunderlich, 1994**	–	–	+	–	–	+
<b>Dictynidae</b>						
<i>Dictyna arundinacea</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+	–	+	–
<i>Dictyna uncinata</i> Thorell, 1856*	–	+	–	–	–	+

продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Dysderidae</b>						
<i>Dysdera crocata</i> C.L. Koch, 1838*	-	-	-	+	-	-
<b>Eresidae</b>						
<i>Eresus kollari</i> Rossi, 1846*	-	-	+	-	+	-
<b>Gnaphosidae</b>						
<i>Drassodes cupreus</i> (Blackwall, 1834)	+	+	-	-	+	+
<i>Drassodes villosus</i> (Thorell, 1856)*	-	-	-	-	+	-
<i>Gnaphosa taurica</i> Thorell, 1875*	-	+	-	-	+	-
<i>Haplodrassus signifer</i> (C.L. Koch, 1839)*	-	+	+	-	+	-
<i>Zelotes eugenei</i> Kovblyuk, 2009**	-	-	-	-	+	-
<i>Zelotes longipes</i> (L. Koch, 1866)**	-	-	-	-	+	-
<b>Linyphiidae</b>						
<i>Linyphia tenuipalpis</i> Simon, 1884*	-	-	-	-	-	+
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck, 1757)*	+	-	-	-	-	+
<b>Liocranidae</b>						
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)*	-	-	+	-	-	-
<b>Lycosidae</b>						
<i>Geolycosa vultuosa</i> (C.L. Koch, 1838)*	+	-	+	-	+	-
<i>Lycosa singoriensis</i> (Laxmann, 1770)	+	+	-	-	+	-
<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)	-	+	-	-	+	-
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	+	+	-	-	+	+
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870)	+	-	-	-	+	-
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778)	+	-	-	-	+	-
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856*	-	+	-	-	+	+
<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)*	+	+	-	-	+	-

продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Mimetidae</b>						
<i>Ero tuberculata</i> (De Geer, 1778)*	-	+	-	-	-	-
<b>Oxyopidae</b>						
<i>Oxyopes heterophthalmus</i> (Latreille, 1804)*	-	+	-	-	+	-
<b>Philodromidae</b>						
<i>Philodromus cespitum</i> (Walckenaer, 1802)*	-	+	-	-	+	-
<i>Tibellus maritimus</i> (Menge, 1875)*	-	+	-	-	-	-
<b>Pholcidae</b>						
<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1775)*	-	-	-	+	-	-
<b>Pisauridae</b>						
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)*	+	-	-	-	+	-
<i>Pisaura novicia</i> (L. Koch, 1878)*	-	+	-	-	-	-
<b>Salticidae</b>						
<i>Heliophanus flavipes</i> (Hahn, 1832)*	-	+	-	-	+	-
<i>Salticus scenicus</i> (Clerck, 1757)*	-	-	-	+	-	-
<i>Salticus zebraneus</i> (C.L. Koch, 1837)*	-	-	-	+	-	+
<b>Scytodidae</b>						
<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille, 1802)*	-	-	-	+	-	-
<b>Tetragnathidae</b>						
<i>Tetragnatha extensa</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-	+
<b>Theridiidae</b>						
<i>Latrodectus tredecimguttatus</i> (Rossi, 1790)*	+	+	-	-	-	-
<i>Steatoda albomaculata</i> (De Geer, 1778)*	-	+	+	+	-	-
<i>Steatoda castanea</i> (Clerck, 1757)*	-	-	-	+	-	-

закінчення табл. 1

<i>Steatoda triangulosa</i> (Walckenaer, 1802)*	–	–	–	+	–	–
<b>Thomisidae</b>						
<i>Misumena vatia</i> (Clerck, 1757)	+	+	–	–	+	–
<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)*	–	–	–	–	+	–
<i>Runcinia grammica</i> (C. L. Koch, 1837)	+	+	–	–	+	–
<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805*	+	+	–	–	+	–
<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872	+	+	–	–	+	–
<i>Xysticus ulmi</i> (Hahn, 1831)*	–	–	–	–	+	+
<b>Всього</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>16</b>

Примітка: “–” немає знахідок, “+” є знахідки, \* – вид вперше відмічений для району дослідження, \*\* – вид вперше відмічений для Одеської області.

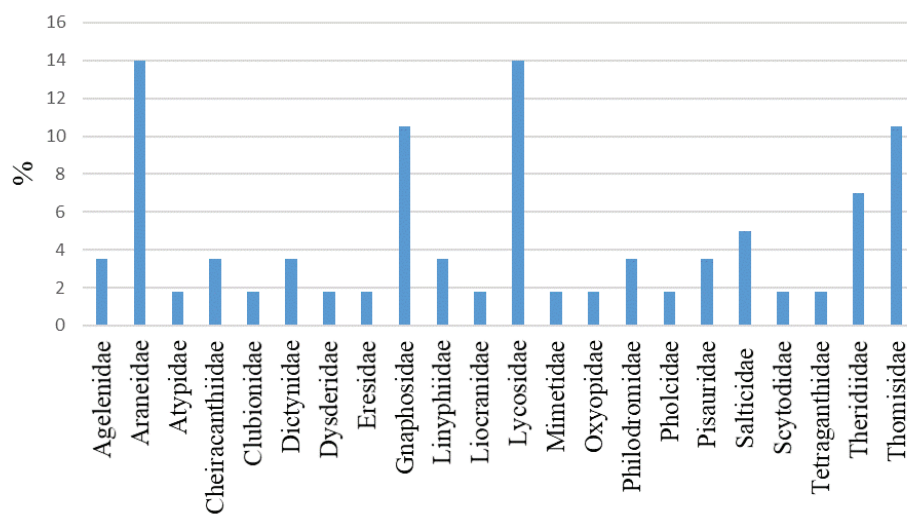


Рис. 3. Представленість родин павуків району дослідження

Аналіз біотопічного розподілу вказує на нерівномірність біотопічної приуроченості видів. Найбільша кількість видів павуків була відмічена на цілих ділянках – 34 види (табл. 1). На цілих ділянках за кількістю видів павуків домінували родини: Araneidae, Gnaphosidae, Lycosidae та Thomisidae (рис. 4).

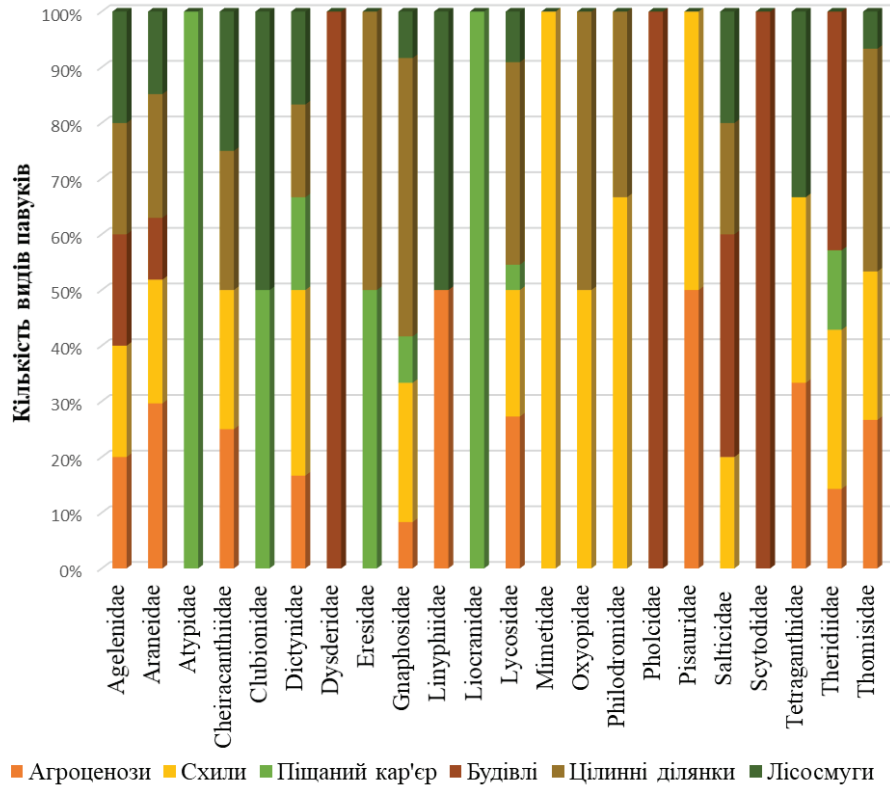


Рис. 4. Видова представленість родин павуків в досліджених біотопах прилеглих територій Тилігульського лиману

Представники інших родин павуків були в даному біотопі представлені поодинокими екземплярами (рис. 4).

На другому місці за кількістю видів павуків знаходяться прилиманські схили, де було відмічено 32 види (табл. 1). Найбільшу кількість видів павуків в цьому біотопі було виявлено з родин: Araneidae, Lycosidae та Thomisidae (рис. 4). В агроценозах знайдено 27 видів павуків, переважна кількість з яких представники родини Araneidae та Lycosidae (табл. 1, рис. 4). В лісосмугах було виявлено 16 видів павуків, переважно з родини Araneidae. Синантропні павуки були представлені 12 видами з 6 родин (табл. 1). Найменша кількість видів павуків була відмічена в покинутому піщаному кар'єрі – 7 видів.

За індексом подібності було встановлено, що за видовим складом павуків, найбільш подібні між собою цілині ділянки-агроценози, агроценози-схили та цілині ділянки-схили (табл. 2).

Найнижча подібність видових угруповань павуків була відмічена в будівлях та у піщаного кар'єру з усіма біотопами (табл. 2).



Таблиця 2

**Індекс подібності досліджених біотопів  
Тилігульського лиману**

	Агроценози	Схили	Піщаний кар'єр	Будівлі	Цілинні ділянки	Лісосмуги
Агроценози	-	0,68	0,12	0,12	0,69	0,46
Схили	0,68	-	0,15	0,18	0,61	0,42
Піщаний кар'єр	0,12	0,15	-	0,1	0,19	0,09
Будівлі	0,12	0,18	0,1	-	0,13	0,21
Цілинні ділянки	0,69	0,61	0,19	0,13	-	0,36
Лісосмуги	0,46	0,42	0,09	0,21	0,36	-

Найбільша кількість екземплярів павуків в зборах відмічалась на цілинних ділянках, найменша кількість була відмічена в піщаному кар'єрі.

До видів домінантів Тилігульського лиману можна віднести такі види павуків: *Argiope bruennichi*, *Pardosa lugubris*, *Misumena vatia* та *Runcinia grammica*. До субрецентів досліджуваного регіону відносяться: *Atypus muralis*, *Agroeca brunnea* та *Eresus kollari*.

Представлені дослідження значно розширили видовий список павуків Тилігульського лиману. Враховуючі попередні дослідження [1, 2] в інших населених пунктах узбережжя, на сьогодні аранеофауна Тилігульського лиману налічує близько 120 видів павуків з 22 родин.

### Висновки

1. В 2016 та 2020 роках на узбережжі Тилігульського лиману було виявлено 57 видів павуків з 22 родин, з них 42 види вперше відмічені для Тилігульського лиману.

2. Вперше в Одеській області зареєстровано три види павуків: *Zelotes eugenei* Kovblyuk, 2009, *Zelotes longipes* (L. Koch, 1866) та *Clubiona pseudoneglecta* Wunderlich, 1994.

3. Найбільша кількість павуків є представниками родин: Araneidae (14% від загальної кількості), Lycosidae (14%), Thomisidae (10,5%) та Gnaphosidae (10,5%).

4. Найбільша кількість видів павуків була відмічена на цілинних ділянках – 34 видів, найменша – в покинутому піщаному кар'єрі, 7 видів.

5. За результатами дослідження збільшено список павуків Тилігульського лиману до 120 видів.

Стаття надійшла до редакції 05.08.2022

### Список використаної літератури

1. Дели О.Ф. Фауна и экология пауков склоновых местообитаний Тилигульского лимана / О.Ф. Дели, В.Ф. Микитюк, С.Ф. Ужевская, В.Н. Портянко // Вісник Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. Серія «Біологія». – 2008. – Т. 13. – В. 14. – С. 121–127.
2. Делі О.Ф. Павуки як агенти біологічного контролю на полях Одеської області / О. Ф. Делі, В.А. Трач // Аграрна наука: стан та перспективи розвитку: збірник тез Першої науково-практичної конференції (наукове електронне видання), 26 березня 2021 р. – Одеса: ОДАУ, 2021. – С. 12–13.
3. Ковтун О.А. Фитобентос Тилигульского лимана (Черное море, Украина) / О.А. Ковтун. – Sarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 353 с.
4. Методичні вказівки до великого спеціального курсу. Розділ «Павуки» для студентів 3 курсу денної форми навчання / О.Ф. Делі, С.Я. Підгорна, Д.А. Ківганов. – Одеса: чп «Майн-Рейн-Круиз», 2015. – 20 с.
5. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко – М.: Наука, 1982. – 288 с.
6. Cardoso P. The use of Arachnids (Class Arachnida) in biodiversity evaluation and monitoring of Natural Areas / P. Cardoso. – Lisboa: Universidade de Lisboa, 2004. – 160 pp.
7. Nentwig W. Araneae – Spiders of Europe / W. Nentwig, T. Blick, D. Gloor, A. Hänggi, C. Kropf // – Електр. дан. – Режим доступу: <https://www.araneae.nmbe.ch>, accessed on {date of access}. – (дата звернення 20.07.2022). – Загол. з екрана.
8. Polchaninova N. Yu. An updated checklist of spiders (Arachnida: Araneae) of Left-Bank Ukraine / N. Yu Polchaninova, E. V. Prokopenko // Arachnologische Mitteilungen / Arachnology Letters. – 2019. – Vol. 57. – P. 60–64.
9. Scott A. G. Epigeic spiders as ecological indicators of conservation value for peat bogs / A. G. Scott, G. S. Oxford, P. A. Selden // Biological Conservation. – 2006. – Vol. 127, № 4. – P. 420–428.
10. Stöcker G. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung / G. Stöcker, A. Bergmann // Arch. Natursh. Landschaftsforsch. – 1977. – № 17(1). – P. 1–26.
11. Wise D. H. Spiders in ecological webs / D. H. Wise. – New York, NY: Cambridge University Press, 1993. – 328 p.

### О.Ф. Делі, С.Я. Підгорна, К.Й. Черничко

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,  
біологічний факультет, кафедра зоології, гідробіології та загальної екології,  
вул. Дворянська, 2, Одеса, Україна, e-mail: delijka@ukr.net

### ПАВУКИ (ARACHNIDA, ARANEI) ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА)

#### Резюме

**Актуальність.** В статті наведено інформацію про видовий склад павуків Тилігульського лиману Одеської області.

**Мета.** Вивчення аранеофауни різних біоценозів Тилігульського лиману Одеської області.

**Методи.** Були використані стандартні методи збору павуків, а саме ґрунтові пастки Барбера, ручний збір, косіння ентомологічним сачком.

**Результати.** За період дослідження в 2016 та 2020 роках було виявлено 57 видів павуків з 22 родин, з яких 42 види вперше відмічені для Тилігульського лиману. Вперше в Одеській області зареєстровано три види павуків: *Zelotes eugenei* Kovblyuk, 2009, *Zelotes longipes* (L. Koch, 1866) та *Clubiona pseudoneglecta* Wunderlich, 1994. До видів домінантів Тилігульського лиману можна віднести такі види павуків: *Argiope bruennichi*, *Pardosa lugubris*, *Misumena vatia* та *Runcinia grammica*. До субрецидентів досліджуваного регіону відносяться: *Atypus muralis*, *Agroeca brunnea* та *Eresus kollari*.

**Ключові слова:** павуки; Тилігульський лиман; Одеська область

**O. F. Deli, S. Ya. Pidhorna, K. Y. Chernychko**

Odesa I. I. Mechnikov National University, Faculty of Biology, Department of Zoology, Hydrobiology and General Ecology, 2 Dvoryanska, Odesa, Ukraine, 65082, delijka@ukr.net

## **SPIDERS (ARACHNIDA, ARANEI) OF THE TYLIGUL ESTUARY OF ODESA REGION (UKRAINE)**

### **Abstract**

**Introduction.** The article provides information about the species composition of spiders in the Tyligul estuary of Odesa region.

**Aim.** Study of araneofauna of various biocenoses of the Tyligul estuary, Odesa region.

**Methods.** Standard methods of collecting spiders were applied. We used Barber soil traps, hand collection, mowing with an entomological net.

**Results.** During the research period between 2016 and 2020, 57 species of spiders from 22 families were discovered, among them 42 species were noted for the Tyligul estuary for the first time. For the first time, three species of spiders were noted for Odesa region: *Zelotes eugenei* Kovblyuk, 2009, *Zelotes longipes* (L. Koch, 1866) and *Clubiona pseudoneglecta* Wunderlich, 1994. The dominant species of the Tyligul estuary include the following species of spiders: *Argiope bruennichi*, *Pardosa lugubris*, *Misumena vatia* and *Runcinia grammica*. Subprecedents of the studied region include: *Atypus muralis*, *Agroeca brunnea* and *Eresus kollari*.

**Key words:** spiders; Tyligul estuary; Odesa region

### **References**

1. Deli O. F., Mikityuk V. F., Uzhevskaya S. F., Portyanko V. N. (2008) «Fauna and ecology of spiders in the slope habitats of the Tyligul Estuary» [«Fauna y ekolohiya paukov sklonovikh mestoobytnykh Tylyhul'skoho lymana»] *Odesa National University Herald. Biology*, 13, 14, pp 121–127.
2. Deli O. F., Trach V. A. (2021) «Spiders as agents of biological control in the fields of Odesa region», *Agrarian science: state and prospects of development: collection of theses of the First Scientific and Practical Conference (scientific electronic edition)*, March 26, 2021, [«Pavuky yak ahenty biolohichnoho kontroliu na poliakh Odeskoi oblasti»], Odesa, pp 12–13.
3. Kovtun O. A. (2012) *Phytobenthos of the Tylygul estuary (Black Sea, Ukraine)* [Fytobentos Tylyhul'skoho lymana (Chernoje more, Ukraina)] Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 353 p.
4. Deli O. F., Pidgorna S. Ya., Kivganov D. A. (2015) Methodical instructions for a large special course. Section “Spiders” for students of the 3rd year of full-time study [Metodychni vказivky do velykoho spetsialnoho kursu. Rozdil «Pavuky» dlia studentiv 3 kursu dennoi formy navchannia], Odesa, Chp “Main-Rhine-Cruise”, 20 p.
5. Pesenko Yu. A. (1982) *Principles and methods of quantitative analysis in faunistic studies [Pryntsypy y metody kolychestvennoho analyza v faunystycheskykh yssledovaniakh]*, Moscow: Nauka, 288 p.
6. Cardoso P. (2004) The use of Arachnids (Class Arachnida) in biodiversity evaluation and monitoring of Natural Areas, Lisboa: Universidade de Lisboa, pp 160.
7. Nentwig W., Blick T., Gloor D., Hänggi A., Kropf C. (2022) Araneae Spiders of Europe. Online at <https://www.araneae.nmbe.ch>.
8. Polchaninova N. Yu., Prokopenko E. V. (2019) An updated checklist of spiders (Arachnida: Araneae) of Left-Bank Ukraine, *Arachnologische Mitteilungen / Arachnology Letters*, 57, pp 60–64.
9. Scott A. G., Oxford G. S., Selden P. A. (2006) Epigeic spiders as ecological indicators of conservation value for peat bogs, *Biological Conservation*, 127, 4, pp 420–428.
10. Stöcker G., Bergmann A. (1977) Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung, *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.*, 17(1), pp 1–26.
11. Wise D. H. (1993) *Spiders in ecological webs*, New York, Cambridge University Press, 328 pp.