

ВОДНА ФЛОРА І ФАУНА

УДК [574.9:592](282.243.7)

К.Є. ЗОРІНА-САХАРОВА, к. б. н., ст. наук. співроб.,
Інститут гідробіології НАН України,
просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна
e-mail: katerynazorinasakharova@gmail.com
ORCID 0000-0001-6159-2642

А.В. ЛЯШЕНКО, к. б. н., ст. наук. співроб., пров. наук. співроб.,
Інститут гідробіології НАН України,
просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна
ORCID 0000-0003-0028-4974

МАКРОБЕЗХРЕБЕТНІ-ВСЕЛЕНЦІ В КІЛІЙСЬКІЙ ДЕЛЬТІ ДУНАЮ¹

В Кілійській дельті Дунаю за сторічний період досліджень зареєстровано 17 видів макробезхребетних чужорідних фауністичних комплексів, які розділено на натуралізовані (11) та випадкові (6) види-вселенці. Встановлено, що кількість видів-вселенців в останні десятиріччя збільшилась в 2,4 раза, в першу чергу за рахунок представників сино-індійського фауністичного комплексу, що може бути наслідком кліматичних змін в регіоні. Локалізація перших знахідок видів-вселенців пов'язана з переднім краєм дельти — зоною екологічної напруги, де спостерігається висока динамічність гідрохімічних, гідрологічних та гідроморфологічних процесів і, як наслідок, вивільнення екологічних ніш.

Ключові слова: *види-вселенці, фауністичні комплекси, Кілійська дельта Дунаю.*

Підвищена увага до робіт по виявленню та дослідженню розселення нових видів в першу чергу обумовлена бажанням людини впливати та попереджати цей процес, який в останні десятиліття, внаслідок інтенсифікації людської діяльності по перетворенню зовнішнього середовища та у зв'язку з все більш явними кліматичними змінами, став неконтрольованим і хаотичним.

Кілійська дельта Дунаю — регіон, який за зоогеографічним районуванням континентальних водойм належить до понто-каспійської солонуватоводної області [14], зі сторони суші межує з палеарктичною облас-

¹ Робота проведена в рамках виконання відомчої тематики НАН України «Прогноз та упередження негативних наслідків впливу кліматичних змін на екологічний стан, потенціал та біорізноманітність гідроекосистем України» та цільової тематики НАН України «Кліматогенні перебудови угруповань гідробіонтів та їх вплив на екологічний стан та біопродуктивність транскордонних з ЄС річок України»

Ц и т у в а н н я: Зоріна-Сахарова К.Є., Ляшенко А.В. Макробезхребетні-вселенці в Кілійській дельті Дунаю. *Гідробіол. журн.* 2020. № 1 (331). С. 50—66.

ту, а зі сторони моря — з борео-атлантичною областю морської літоралі. Тому фауністичні комплекси прилеглих областей суттєво впливають на видову структуру угруповань дельти. На нашу думку, типовими (аборигенними) видами цих акваторій можна вважати як представників понто-каспійської фауни, так і мешканців палеарктичної і борео-атлантичної областей. Всі інші види за походженням є видами-вселенцями.

Метою роботи став аналіз сучасного складу чужорідних макробезхребетних Кілійської дельти Дунаю, часу їхньої появи, проникнення та розповсюдження.

Матеріал і методика досліджень

Матеріалами для роботи стали власні збори макробезхребетних, отримані в результаті досліджень водойм та водотоків Кілійської дельти протягом 2000—2018 рр. Проби макробезхребетних відбирали з різноманітних субстратів та обробляли за загальноживаними методами [22].

В роботі використане зоогеографічне районування континентальних та морських літоральних вод, запропоноване Я.І. Старобогатовим [31] та G. De Lattin [48], узагальнене у роботі І.К. Лопатіна [14]. Приналежність виду до певного зоогеографічного комплексу визначалась за літературними відомостями щодо його ареалу походження. Для аналізу періоду вселення та розповсюдження видів-вселенців в дельті використовували наявний літературний доробок.

У сучасній гідроекології існує декілька підходів до класифікації видів-вселенців [35, 85, 96], ми в своїй роботі орієнтувались лише на один критерій — натуралізацію виду і розділяємо їх на дві групи:

— натуралізовані види-вселенці — види чужорідних фауністичних комплексів, які утворюють на акваторіях дельти стійкі самовідтворні популяції;

— випадкові види-вселенці — види чужорідних фауністичних комплексів, які було знайдено обмежену кількість раз, відомості про їхні стабільні популяції — відсутні.

Всі назви видів приведено згідно сучасних баз даних морських (WoRMS <http://www.marinespecies.org>) та прісноводних (Fauna Europaea <https://fauna-eu.org>) тварин.

Результати досліджень

Перша наукова інформація щодо тваринного населення Кілійської дельти Дунаю датується кінцем XIX — початком XX ст. [10, 23, 26], а більш детальні гідробіологічні дослідження було проведено дещо пізніше — в середині XX ст. [21, 27, 32]. Вже у перших фауністичних оглядах з'являються відомості про представників чужорідних фаун. Так, в роботі А. Остроумова [26] є згадки про пластинки *Balanus* (морський жолудь, сучасна назва *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854)) серед залишків морських організмів на ділянці Дунаю нижче м. Кілія. Проникнення цього евригалітного борео-пацифічного виду *Cirripedia* в Чорне море відбу-

лось в середині ХІХ ст. (1844 р.) [54], і з того часу цей вид домінує на твердих поверхнях субліторалі (скали, каміння, гідротехнічні споруди, черепашки молюсків, панцирі крабів) [8]. Починаючи з роботи Ю.М. Марковського [21], *A. improvisus* є постійним компонентом переліку макробезхребетних солонуватоводних заток Кілійської дельти. Протягом наших досліджень його зареєстровано у складі бентосу, епіфауни та фітофільної фауни у затоках північної частини дельти (Солоний Кут, Бадика (Перебоїна) Кут, Шабош Кут), в затоці Бистрий Кут, в гирлі рук. Циганка та на шпилі дамби Підхідного каналу глибоководного суднового ходу Дунай — Чорне море.

Згідно обстежень В.В. Поліщука [27], в основному руслі, рукавах та прісноводних водоймах, а також в ериках та плавневих водоймах Кілійської дельти були широко розповсюджені північноамериканські дрібні черевоногі молюски *Haitia acuta* (Draparnaud, 1805) (*Physa acuta* Draparnaud, 1805). Вселення цього виду на Європейський континент відбулось в 1805 р. [50] (цит по [49, 93]), після чого вид дуже швидко розповсюдився по середземноморському регіону, а пізніше, більш повільно, став з'являтися у північних областях Європейського континенту [49]

За матеріалами першого міжнародного обстеження р. Дунай, *H. acuta* мешкає вздовж всієї течії річки [59], але під час другого міжнародного обстеження її було знайдено лише в нижній частині р. Дунай [60]. Достовірно відомо про популяції цих молюсків з Сербії [81], Болгарії [91] та Румунії [47]. У 90-х роках минулого століття цих молюсків зареєстровано лише в плавневих водоймах Кілійської дельти [3]. За результатами наших досліджень, *H. acuta* є постійним компонентом фауни заростей рукавів (Очаківський, Восточний та Кілійський) та прісноводних водойм (заток Бистрий Кут, Делюків Кут та Потапів Кут).

За матеріалами проведених у 1940-х роках М.Ю. Марковським перших детальних гідробіологічних досліджень було встановлено наявність в гідробіоценозах Кілійської дельти Дунаю сино-індійського виду *Oligochaeta Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892 [32], вселення якого на Європейський континент відбулось наприкінці ХІХ ст. [40]. За результатами останніх комплексних міжнародних обстежень р. Дунай, *B. sowerbyi* є одним із найбільш розповсюджених видів *Oligochaeta* вздовж всієї річки [37]. За результатами наших досліджень, *B. sowerbyi* зустрічається в рукавах Восточний, Старостамбульський та Очаківський, протоці в затоку Ананькін Кут, затоці Потапів Кут та протоках о. Єрмаков. На відміну від Сербії [71] та Болгарії [52], де *B. sowerbyi* є переважно мешканцем новоутворених або значно морфологічно змінених водних об'єктів, у Кілійській дельті цей вид мешкає у природних водоймах і водотоках.

Точний період вселення у Кілійську дельту Дунаю *A. improvisus*, *B. sowerbyi* та *H. acuta* встановити неможливо, адже це відбулось до початку регулярних гідробіологічних досліджень у регіоні. Перші знахідки видів, які наведено нижче, відповідають початку заселення ними акваторій дельти.

Північноамериканський вид внутрішньопорошицевих (Entoprocta) *Urnatella gracilis* Leidy, 1851 вперше було знайдено в р. Дунай в 1950 р. на території Румунії [38]. В переліку видів Ю.М. Марковського [21] *U. gracilis* не зазначається. У роботі Г.А.Оліварі [24] в бентостоці р. Дунай в 1953 р. знайдено *U. dniestriensis* Zambriborsch, 1958, який є синонімом *U. gracilis* [8, 13]. Розвиток цього виду у Кілійській дельті зафіксовано В.В. Поліщуком у 1965 р. в прот. Рибацький жолобок [27]. За період наших досліджень *U. gracilis* зустрічалась всього декілька разів у складі фауни обростань каналу Дунай — Сасик та безпосередньо у Сасицькому водосховищі. Є інформація про стабільні популяції *U. gracilis* у середній течії р. Дунай [65, 74, 94], за весь період досліджень цей вид в українському пониззі Дунаю зустрічався епізодично, так само як і в Румунії, у зв'язку з чим його відносять до випадкових видів-вселенців [85].

Polydora limicola Annenkova, 1934 — борео-пацифічний вид Polychaeta, який вперше було виявлено у північно-західному Причорномор'ї (Сухий лиман) в 1962 р. [16], в наступні декілька років розселився по всіх мілководдях північно-західної частини Чорного моря [15]. У сучасний період *P. limicola* хоч і не утворює в бентосі морського побережжя власних угруповань, але є постійним і масовим представником біоценозів *Alitta succinea* (Leuckart, 1847) та *Mya arenaria* Linnaeus, 1758 [29, 64]. Для придунайської частини моря наявність цього виду в 1965 р. зазначає Г.В. Лосовська [15], на жаль, без будь-яких уточнень стосовно локалізації. У Жебріяньській бухті цей вид згадується І.А. Синегубом в матеріалах 1988—1996 рр. [33]. Таким чином, починаючи з 1965 р., його присутність у прилеглих до бухти солонуватоводних затоках дельти досить ймовірна, але достовірні відомості про це — відсутні. За нашими матеріалами, починаючи з 2010 р., *P. limicola* в незначній кількості постійно зустрічається у затоках Шабош Кут, Солоний Кут та Таранів Кут.

Rhithropanopeus harrisi (Gould, 1841) (голандський краб) — північноамериканський вид ракоподібних, який характеризується високою адапційною здатністю до нових умов середовища [43]. Перша знахідка цього краба у північно-західному Причорномор'ї (а саме, в Дніпровсько-Бузькому лимані) датується 1939 р. [19]. В дельті р. Дунай *R. harrisi* з'явився в 1950 р. [38], а в українській частині вказаний у 1965 р. для солонуватоводної затоки Шабош Кут [27]. Наші дослідження свідчать, що *R. harrisi* є постійним і масовим представником макрофауни безхребетних солонуватоводних заток (Солоний Кут, Шабош Кут, Бадіка Кут) та може заходити в рукави дельти (Очаківський та Циганка).

Двостулковий евригалінний північноамериканський молюск *Mya arenaria* Linnaeus, 1758 вважається найстарішим задокументованим вселенцем Європи, перші знахідки якого належать ще до доколумбових часів (1245—1295 гг., північна Данія) [58, 75]. У Чорному морі вид вперше було зареєстровано восени 1966 р. біля м. Одеси [4], а в придунайському районі — у Жебріяньській бухті — навесні 1967 р. [9]. Зважаючи на вік знайдених молюсків, їхнє заселення у Чорне море відбулось ще на 10

років раніше [9]. Для прибережних ділянок узмор'я та солонуватоводних заток ці молюски відмічаються, як домінанти, починаючи з 80-х років минулого століття [33, 61]. Наші знахідки живих *M. arenaria* обмежуються ділянками авандельти перед виходами рукавів (Бистрий, Циганка та Потапів), але постійно реєструється значна кількість пустих черепашок на входах у солонуватоводні затоки Солоний Кут та Шабош Кут, що є опосередкованим підтвердженням багаточисельності популяції цих молюсків у прилеглих акваторіях. Зважаючи на те, що *M. arenaria* заглиблюється у ґрунт на 40—50 см, виставляючи назовні тільки сифони, у звичайні бентосні пробовідбірники вона потрапляє доволі рідко, і для реальної оцінки стану її популяції потрібно проводити спеціальні дослідження.

Евригалінний новозеландський вид австралійської фауни черевоногих молюсків *Potamopyrgus antipodarum* (J.E. Gray, 1843) вперше потрапив на Європейський континент в 1859 р. [78]. У північно-західному Причорномор'ї ці молюски з'явилися в 1951 р. в Дніпровсько-Бузькому лимані (Україна) [20] та в затоці Разельм (Румунія) [56]. В подальшому їх спорадично зустрічали в інших лиманах та лагунах Чорного моря [30]. За результатами останніх досліджень р. Дунай, цих молюсків знайдено в середній течії річки [44, 73], є відомості, що вид зустрічається і в нижній течії, і в дельті Дунаю, зокрема в Румунії [45]. *P. antipodarum* є мешканцем прилеглих до дельти Жебріяньських плавнів [87], в наших зборах ці молюски присутні у складі фауни обростань та у фітофільних комплексах нижньої ділянки р. Когильник, а влітку 2010 р. кілька екземплярів було знайдено серед очерету зат. Бадіка Кут.

Двостулковий індо-паціфічний молюск *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) (= *Anadara inaequivalvis* (Bruguière, 1789)) вперше у Чорному морі був зареєстрований у 1968 р. [2, 12], а в акваторіях біля р. Дунай — у 1986 [11]. Завдяки ступкам мушлі, які герметично замикаються, і наявності у тканинах гемоглобіну молюск характеризується значною стійкістю до дефіциту кисню, що дозволило йому розповсюдитись по всьому чорноморському узбережжю і, навіть, створити власні угруповання [2, 29]. Поодинокі особини цього евритерного та евригалінного виду знайдені нами в зат. Шабош Кут.

Східно-азійські двостулкові молюски *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) вперше в Європі були зареєстровані в кінці 70-х — початку 80-х рр. XX ст. в Румунії [82] та Угорщині [76]. Зважаючи на розміри та вік молюсків, автори роблять припущення, що в риборозводні водойми на території Румунії ці молюски могли потрапити ще в 60-х роках минулого століття, як побічний ефект при інтродукції далекосхідних видів риб [82]. В українському Придунав'ї *S. woodiana* вперше була знайдена у серпні 1999 р. у каналі Дунай — Сасик [34], у Кілійській дельті — в 2001 р. [67], а з 2003 р. зустрічається в багатьох водоймах та водотоках вздовж основного русла та Кілійського рукава у межах України [30]. Нашими дослідженнями встановлено, що *S. woodiana* мешкає на мілководдях Кілійського, Білгородського та Очаківського рукавів та у затоці Бистрий Кут.

Представники тропічних та субтропічних регіонів р. *Corbicula* (*C. fluminea* (O. F. Muller, 1774) та *C. fluminalis* (O. F. Muller, 1774)) розпочали колонізацію Європейського континенту в 80-х роках минулого століття [30]. Зауважимо, що систематика роду не є остаточно розробленою і думки науковців щодо виділення *C. fluminalis* як окремого виду різняться [30, 63, 72]. Ми вважаємо, що це два незалежні види.

В р. Дунай ці молюски у 1997 р. одночасно були знайдені і у верхів'ях [89], і у пониззі (*C. fluminea*) [83]. В 1998 р. обидва види були зареєстровані на сербській ділянці р. Дунай [72], а в 1999 р. — на угорській [46], в 2002—2003 рр. у лагуні Разим було знайдено *C. fluminalis* [55].

У Кілійській дельті Дунаю ювенільні молюски *Corbicula* були вперше зафіксовані у 1995 р. І.А. Сінегубом, але визначені як інший вид (*Amesoda solida* (Normand, 1844)) та пізніше перевизначені М.О. Соном [30]. Перші живі особини *C. fluminalis* були знайдені в 2000 р. у рук. Прорва [6], а у 2002 р. масовий розвиток *C. fluminea* зареєстровано у рукавах Бистрий та Старостамбульський і у зат. Потапів Кут [66]. За матеріалами, зібраними у 2002—2003 рр. М.О. Соном [30], на акваторіях української частини р. Дунай мешкають обидва види молюсків, але детальні дослідження 2004—2008 рр. показали, що успішну натуралізацію у Кілійській дельті пройшов лише один вид — *C. fluminea* [66], інший вид, за результатами авторів, у Кілійській дельті Дунаю не знайдено.

Дрібні черевоногі молюски неарктичної фауни *Ferrissia californica* (Rowell, 1863) (= *F. fragilis* (Tryon, 1863)) належать до «криптичних вселенців», які малопомітні або морфологічно подібні до якого-небудь аборигенного виду (зокрема, до *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758)), у зв'язку з чим часто не відмічаються при гідробіологічних описах [30]. Останніми генетичними дослідженнями доведено, що представники р. *Ferrissia* в Європі ідентичні з північноамериканським видом *F. californica* і відсутня ймовірність наявності автохтонних популяцій цього виду в Старому світі [92].

Починаючи з 2002 р. *F. californica* зустрічається на півдні України у басейні р. Дністер [30], є відомості про знахідки цього виду з р. Дніпро [77]. В р. Дунай *F. californica* мешкає на території Угорщини [42], Болгарії [51], а також у румунській частині дельти Дунаю [47]. В Кілійській дельті Дунаю *F. californica* починаючи з 2009 р. в незначних кількостях постійно реєструється нами серед макрофітів у рукавах Бистрий, Восточний, Очаківський і Циганка. Однак цілком можливо, що цей вид був присутній у дельті і раніше, але визначався як *A. lacustris*.

Eriocheir sinensis H. Milne Edwards, 1853 (китайський мохнаторукий краб) походить з прибережних вод східної та південно-східної Азії, широко розповсюджений в естуаріях річок Північного та Балтійського морів, зустрічається у басейні Чорного та Каспійського моря [53]. Цей вид, один з небагатьох видів-вселенців, визнаний інвазивним, тобто таким, вселення якого несе суттєві еколого-економічні загрози [57]. В р. Дунай ці безхребетні зареєстровані на австрійській ділянці [80], в Угорщині [79],

Сербії [70, 86], Болгарії [90] та Румунії [84]. Припускається, що краби у річках піднімаються проти течії з приморських ділянок — місць їхнього розмноження [19]. Перші знахідки *E. sinensis* в дельті Дунаю були зроблені в 1996—1997 рр. у зат. Муссура [84] і вже тоді свідчили про наявність цілої популяції цих ракоподібних. В українській частині дельти живу особину мохнаторукого краба було виловлено рибацькими сітками у листопаді 2003 р. [5] у Старостамбульському рукаві, а також в цей самий період знайдено в Жебринській бухті [17] (цит по [88]). Однак після цих знахідок відомості щодо наявності *E. sinensis* в Кілійській дельті Дунаю відсутні.

Атлантичний вид північноамериканських гідроїдних поліпів *Garveia franciscana* (Torrey, 1902) (*Perigonimus megas* (Kinne, 1956)) вперше був зареєстрований у Чорному морі в 1933 р. у Болгарії [69] (цит по [95]) і вже в середині ХХ ст. був звичайним та масовим [25]. Починаючи з 2009 р. *G. franciscana* періодично зустрічається у складі макрофауни дельти на очеретах в зат. Бадіка Кут та в обростаннях рукавів Бистрий, Кілійський, Очаківський та Восточний, але колонії, які він утворює, невеликі та малочисельні.

Північноамериканський вид мохуваток *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) в Європі вперше був знайдений ще у 1883 р. в р. Рейн [41], в подальшому цих мохуваток знаходили в річках Ельба та Одер та різних водоймах Польщі, Нідерландів, Німеччини, Австрії, Чехії, Сербії, Франції, Угорщини, Румунії [36, 97]. Перші відомості про знахідки *P. magnifica* в басейні р. Дунай датуються 1951 р. [62] (цит по [36]), а за матеріалами міжнародного обстеження р. Дунай в 2013 р. ці мохуватки зустрічаються на угорській, сербській, болгарській та румунській ділянках ріки [97]. У Кілійській дельті колонії цих мохуваток були знайдені в 2005 р. у рук. Полудений [36] і в подальшому регулярно зустрічались в рукавах Кілійської дельти.

Південно-східний представник Bryozoa *Lophopodella carteri* (Hyatt, 1866) в Європі вперше був знайдений в дельті р. Волга [1], а також на території Болгарії [7]. У Кілійській дельті Дунаю був зареєстрований влітку 2010 р. в обростаннях дамби Підхідного каналу глибоководного суднового ходу «Дунай — Чорне море» [28], але після цієї знахідки інформація про наявність *L. carteri* в регіоні відсутня.

Обговорення результатів досліджень

За останні 20 років досліджень у Кілійській дельті нами зареєстровано 17 видів чужорідних фаун (табл. 1), які, згідно літературних свідоцтв щодо періодів їхнього вселення і розповсюдження та власних багаторічних досліджень стану популяцій, ми розподіляємо на дві групи: натуралізовані види-вселенці (11 видів) та випадкові види-вселенці (6 видів). Найбільш представленими є молюски: *Bivalvia* — п'ять видів та *Gastropoda* — три.

У групу натуралізованих видів-вселенців увійшли види, які вселились в дельту до початку регулярних гідробіологічних досліджень регіону (*A. improvisus*, *B. sowerbyi*, *H. acuta*) і вже протягом майже століття постійно зустрічаються у дельті Дунаю, утворюючи тут стабільні популяції. До більш пізніх вселенців, які давно зайняли свої екологічні ніші у гідробіоценозах дельти (початок — середина ХХ ст.), зазначимо голандського краба *Rh. harrisii*, багатощетинкових черв'яків *P. limicola*, двостулкових молюсків *M. arenaria* та гідроїдів *G. franciscana*. Перші три види — це мешканці мілководь, їхній ареал охоплює прибережні ділянки моря і заток, де вони сягають значного кількісного розвитку. Гіроїдні поліпи *G. franciscana* вважаються типовими мешканцями опріснених ділянок Чорного моря [25], ймовірно, що цей вид раніше був відсутній у гідробіологічних зборах завдяки своїй малочисельності та притаманності специфічним субстратам (обростанням різних твердих поверхонь та макрофітів), які до початку ХХІ ст. майже не досліджувались.

Серед наймолодших видів-вселенців у дельті до натуралізованих форм відносяться двостулкові молюски *S. fluminea* та *S. woodiana*, мохуватки *P. magnifica* та черевоногі молюски *F. californica*, види, які за досить короткий проміжок часу (10—15 років) розповсюдились по водоймам та водотокам дельти і постійно зустрічаються у складі бентосних угруповань, фітофільній фауні та обростаннях твердих субстратів.

Група випадкових видів-вселенців не однорідна за своїм складом. Переважна більшість видів є дійсними видами-вселенцями або р. Дунай, або Чорного моря. Так, молюски *A. kagoshimensis* вже більше як півстоліття утворюють стабільні популяції у північно-західному Причорномор'ї. Знахідки поодиноких особин цього виду у складі бентосу дельти притаманні для прилеглих до моря ділянок (узмор'я, авандельта) та пов'язані, ймовірно, з їхнім виносом на узбережжя під час шторму. Для *U. gracilis*, *E. sinensis* та *P. antipodarum* зареєстровані стабільні популяції в прилеглих до дельти акваторіях або вище за течією р. Дунай [44, 65, 70, 73, 74, 79, 84—86, 90]. Ймовірно, що окремі собини *U. gracilis* та *P. antipodarum* потрапляють у дельту з током води, де і утворюють тимчасові популяції, а *E. sinensis* випадково реєструється під час власних міграцій. Зважаючи на те, що зазначені види стабільно розвиваються на сусідніх з дельтою ділянках, можна припустити, що умови в Кілійській дельті не є сприятливими для їхнього постійного мешкання, але які саме чинники стримують процес натуралізації однозначно визначити складно.

Прикладом вселення та невдалої натуралізації в дельті Дунаю є двостулкові молюски *S. fluminalis* та мохуватки *L. carteri*². Ці види знайдено у дельті лише разово і протягом досить тривалого періоду (8—15 років) під час досліджень гідробіоценозів більше не зареєстровано.

За зоогеографічною приналежністю види-вселенці Кілійської дельти належать до п'яти фауністичних комплексів (рис. 1). Більшість представ-

² Статобласти *L. carteri* було повторно знайдено у липні 2019 р. у Кілійському рукаві дельти в районі м. Вилкове під час проведення Joint Danube Survey 4 (JDS4).

Таблиця 1

Перелік видів-вселенців Кілійської дельти Дунаю

Види	Фауністичні комплекси	Перші відомості про присутність в Кілійській дельті		
		роки	акваторії	посилання
Натуралізовані види-вселенці				
1. <i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854)	Борео-паціфічний	1946—1951	Зат. Солоний Кут, зат. Шабош Кут	[21]
2. <i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892	Сино-індійський	1946—1951	Зат. Ананькін Кут, зат. Потапів Кут	[32]
3. <i>Haitia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	Неарктичний	1963	Рукави, прісноводні затоки	[27]
4. <i>Rhitropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)	Борео-паціфічний	1965	Зат. Солоний Кут, зат. Шабош Кут	[27]
5. <i>Polydora limicola</i> Annenkova, 1934	Борео-паціфічний	1965	Узмор'я	[15]
6. <i>Mya arenaria</i> Linnaeus, 1758	Борео-паціфічний	1967	Зат. Бадіка Кут	[9]
7. <i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	Сино-індійський	2000	Рук. Бистрий, рук. Старостамбульський, зат. Потапів Кут	[67]
8. <i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834)	Сино-індійський	2001	Зат. Ананькін Кут, Курильські мілководдя	[67]
9. <i>Pectinatella magnifica</i> (Leidy, 1851)	Неарктичний	2005	Рук. Полудений	[36]
10. <i>Garveia franciscana</i> (Torrey, 1902)	Борео-паціфічний	2009	Зат. Бадіка Кут	Власні збори
11. <i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863)	Неарктичний	2009	Рук. Восточний	Власні збори
Випадкові види-вселенці				
12. <i>Urnatella gracilis</i> Leidy, 1851	Неарктичний	1965	Прот. Рібацький Жолобок	[27]
13. <i>Corbicula fluminalis</i> (O. F. Müller, 1774)	Сино-індійський	2002	Рук. Прорва	[6]
14. <i>Eriocheir sinensis</i> H. Milne Edwards, 1853	Сино-індійський	2003	Рук. Старостамбульський, Жебрианська бухта	[5, 17]
15. <i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga, 1906)	Індо-паціфічний	2009	Зат. Шабош Кут	Власні збори

Продовження табл. 1

Види	Фауністичні комплекси	Перші відомості про присутність в Кілійській дельті		
		роки	акваторії	посилання
16. <i>Potamopyrgus anti-podarum</i> (J.E. Gray, 1843)	Австралійський	2010	Зат. Бадіка Кут	власні збори
17. <i>Lophopodella carteri</i> (Hyatt, 1866)	Сино-індійський	2010	Рук. Бистрий	[28]

ників борео-паціфічної фауни вселились у дельту в середині минулого століття, тоді як для сино-індійської фауни характерне різке збільшення видового багатства у новому тисячолітті. Загалом, кількість видів-вселенців в Кілійській дельті у XXI ст. зростає в 2,4 рази.

Згідно локалізації первинних знахідок видів чужорідних фауністичних комплексів у Кілійській дельті (рис. 2, а) зазначимо, що майже всі вони пов'язані з морським узбережжям і знаходяться у районі безпосереднього контакту прісних та солоних вод, на ділянках з найбільш нестабільними гідрохімічними та гідрологічними умовами, у зоні екологічної напруги, де спостерігається висока динамічність гідрохімічних, гідрологічних та гідроморфологічних процесів і, як наслідок, існують вільні екологічні ніші.

Сучасне розповсюдження натуралізованих видів вселенців охоплює всі акваторії дельти (рис. 2, б). Ареали морських видів (борео-паціфічна фауна) не виходять за межі солонуватоводних акваторій (затоки північної частини дельти, мілководдя Жебриянської бухти, передгірлове узмор'я). Представники сино-індійської та неарктичної фаун мешкають у внутрішніх прісних водоймах та водотоках та на опріснених гирлових ділянках рукавів дельти. Найбільш розповсюдженими у дельті на сьо-

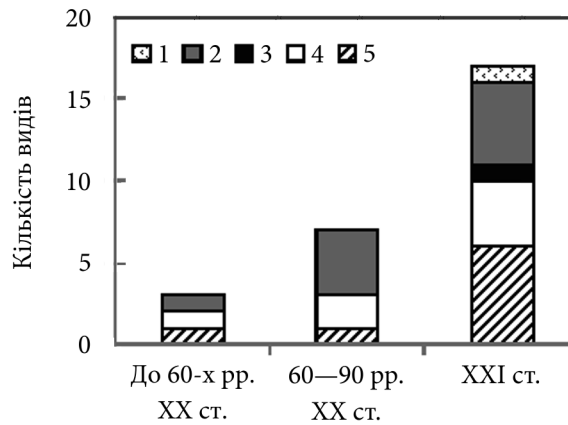


Рис. 1. Представленість видів-вселенців у Кілійській дельті в різні періоди досліджень (фауністичні комплекси: 1 — індо-паціфічний; 2 — борео-паціфічний; 3 — австралійський; 4 — неарктичний; 5 — сино-індійський)

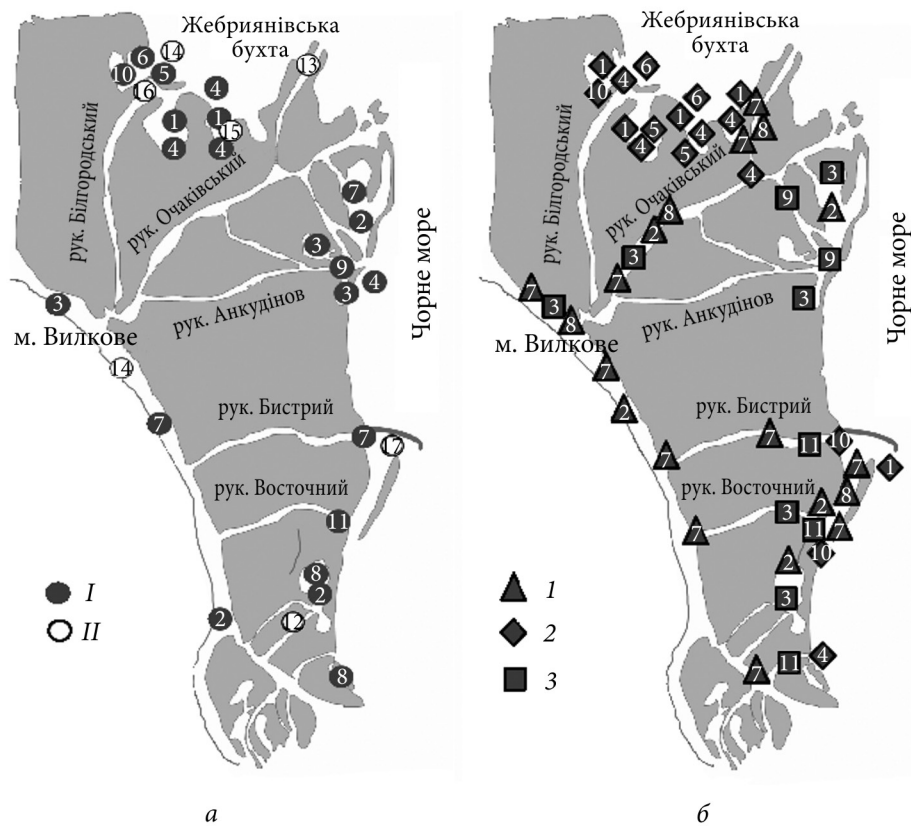


Рис. 2. Локалізація первинних знахідок видів-вселенців (а) та розповсюдження натуралізованих форм (б) у Кілійській дельті Дунаю (нумерація видів згідно табл. 1): (I — натуралізовані види-вселенці; II — випадкові види вселенці; 1 — сино-індійська фауна; 2 — борео-пацифічна фауна; 3 — неарктична фауна)

годні є сино-індійські молюски *S. fluminea*, які мешкають на сірих мулах як у затоках, так і у різних рукавах дельти, у гіпо- і олігогалінних водах.

Висновки

Дельта Дунаю — кінцева ділянка однієї з найбільших європейських річок, класичний екотон ріка — море, місце проникнення та розповсюдження представників різних чужорідних фауністичних комплексів (як прісноводних, так і морських). Локалізація перших знахідок нових видів у Кілійській дельті пов'язана з морським краєм — зоною контакту прісних річних та солоних морських вод, перехідними акваторіями, де спостерігається висока динамічність гідрохімічних, гідрологічних та гідроморфологічних процесів, виникає зона екологічної напруги, відбувається збіднення видового складу безхребетних [68, 98] та, як наслідок, утворення вільних екологічних ніш. Таким чином, поява та розвиток видів-вселенців може бути спровокована не тільки антропогенними модифікаціями екосистем [52, 71], але й суто природними чинниками.

Збільшення в останні десятиріччя у природних водоймах та водотоках дельти кількості видів теплолюбивого комплексу (сино-індійська фауна) пов'язано як із наявністю значної площі добре прогріваємих мілководь (зокрема, в гирлах рукавів та затоках переднього краю), так і з загальними кліматичними змінами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрикосов Г.Г., Косова А.А. Нахождение тропической пресноводной мшанки *Lophorodella carteri* (Bryozoa, Phylactolaemata) в авандельте Волги. *Зоол. журн.* 1963. Т. 42, вып. 11. С. 1724—1726.
2. Анистратенко В.В., Халиман И.А. Двустворчатый моллюск *Anadara inaequivalvis* (Bivalvia, Arcidae) в северной части Азовского моря: завершение колонизации Азово-Черноморского бассейна. *Вестн. зоологии.* 2006. Т. 40, № 6. С. 505—511.
3. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління / Під ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонка. К.: Наук. думка, 1999. 704 с.
4. Бешевли Л.Е., Колягин В.А. О находке моллюска *Mya arenaria* L. в северозападной части Черного моря. *Вестн. зоологии.* 1967. № 3. С. 82—84.
5. Волошкевич А.В. Есть мохнаторукий! *Дельта и человек.* 2003. № 30—31. С. 2.
6. Волошкевич Е.В., Сон М.О. *Corbicula fluminalis* новый вид двустворчатого моллюска для фауны Украины. *Вестн. зоологии.* 2002. Т. 36, № 6. С. 94.
7. Грѣнчарова Т. Принос към изучаване на сладководната бриозойна фауна в България. *Изв. Зоол. инст. с музей Вѣлг. АН.* 1968. Т. 26. С. 39—46.
8. Заика В. Е., Сергеева Н. Г., Колесникова Е. А. Вселенцы в донной макрофауне Чёрного моря: Распространение и влияние на сообщества бентали. *Морск. екол. журн.* 2010. Т. IX, № 1. С. 5—22.
9. Замбриборщ Ф.С., Марченко А.С., Телегин О.Н. Новые находки и распространение *Mya arenaria* L. в северо-западной части Черного моря. *Гидробиол. журн.* 1968. Т. 4, № 6. С. 48—51.
10. Зернов С.А. Отчет о командировке в северо-западную часть Черного моря для изучения фауны и собирания коллекций для Зоологического Музея Импер. АН. *Ежегодник Зоол. музея Импер. АН (1908).* 1909. Т. 13, № 1—2. С. 154—166.
11. Золотарев В.Н., Золотарев П.Н. Двустворчатый моллюск *Sinearsa cornea* новый элемент фауны Черного моря. *Докл. АН СССР.* 1987. Т. 297, № 2. С. 501—502.
12. Кисилева М.И. Сравнительная характеристика донных сообществ у побережья Кавказа. Многолетние изменения зообентоса Черного моря. Киев: Наук. думка, 1992. С. 84—99.
13. Колошвари Г., Абрикосов Г.Г. Нахождение представителя класса Kamptozoa в пресных водах Венгрии. *Зоол. журн.* 1960. Т. 39, вып. 11. С. 1735—1737.
14. Лопатин И.К. Зоогеография. Минск: Вышэйш. шк., 1989. 318 с.
15. Лосовская Г.В. О расширении ареала *Polydora limicola* Annenкова нового для Черного моря вида полихет *Гидробиол. журн.* 1976. Т. 12, № 1. С. 102—103.
16. Лосовская Г.В., Нестерова Д.А. О массовом развитии новой для Черного моря формы многощетинкового кольчатого червя *Polydora ciliata* ssp. *limicola* Annenкова в Сухом лимане (северо-западная часть Черного моря). *Зоол. журн.* 1964. Т. 43, вып.10. С. 1559—1560.
17. Лукаржевская С.В. Проникновение китайского мохнатопалого краба в устьевые зоны рек Днестр и Дунай (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1854): Integrated Management of Natural Resources in the Transboundary Dniester River Basin: Intern. conf. (16—17 Sept., 2004, Chisinau). Chisinau: Eco-TIRAS, 2004. P. 197—199.
18. Макаров А.К. О некоторых новых элементах в составе фауны черноморских лиманов в связи с судоходством. *Докл. АН СССР.* 1939. Т. 23, № 8. С. 25—26.
19. Макаров Ю.В. Десятиногие ракообразные. Киев, 2004. Фауна Украины. Вышшие ракообразные. Т. 26, вып. 1—2. 430 с.

20. Марковский Ю.М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины. Условия ее существования и использования. Часть II. Днепроовско-Бугский лиман Дуная. К.: Изд-во Акад. наук. УССР, 1954. 207 с.
21. Марковский Ю.М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины. Условия ее существования и использования. Часть III. Водоемы Килийской дельты Дуная. Киев: Изд-во Акад. наук. УССР, 1955. 280 с.
22. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В.Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
23. Милашевич К.О. Моллюски, собранные во время экскурсии С.А. Зернова на миноносце № 264 на р. Дунай с 28 июня по 3 июля 1907 г. *Изв. Императ. Академии наук.* 1908. Т. 2, сер. 6. С. 991—996.
24. Оливари Г.А. Бентос советского участка Дуная. Дунай и придунайские водоемы в пределах СССР. *Тр. Ин-та гидробиологии.* 1961. № 36. С. 145—165.
25. *Определитель* фауны Черного и Азовского морей. Том 1. Свободноживущие беспозвоночные. Простейшие, губки, кишечнорастворимые, черви, щупальцевые. Киев: Наук. думка, 1968. 441 с.
26. Остроумов А. А. Краткий отчет о гидробиологических исследованиях в 1897 году. *Изв. Импер. Академии наук.* 1898. Т. 7, № 2. С. 78—91.
27. Поліщук В.В. Гідрофауна пониззя Дунаю в межах України. К.: Наук. думка, 1974. 420 с.
28. Санжак Ю.О., Ляшенко А.В., Гонтарь В.И. Первая находка пресноводной мшанки *Lophorodella carteri* Hyatt, 1866 (Phylactolaemata) в Килийской дельте Дуная. *Рос. журн. биол. инвазий.* 2011. № 4. 43—49.
29. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / Под. ред. Ю.П. Зайцева, Б.Г. Александрова, Г.Г. Миничевой. Киев: Наук. думка, 2006. 633 с.
30. Сон М.О. Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах северо-западного Причерноморья. Одесса: Друк, 2007. 132 с.
31. Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов Земного шара. Л.: Наука, 1970. 372 с.
32. Финогенова Н.П. Малощетинковые черви Советского участка Дуная и придунайских водоемов. *Зоол. журн.* 1968. Т. XLVII, № 7. С. 1002—1010.
33. *Экосистема* взморья украинской дельты Дуная. Одесса: Астропринт, 1998. 332 с.
34. Юришинец В.И., Корнюшин А.В. Новый для фауны Украины вид двустворчатых моллюсков *Sinanodonta woodiana* (Bivalvia, Unionidae), его диагностика и возможные пути интродукции. *Вестн. зоологии.* 2001. Т. 35, № 1. С. 79—84.
35. Alexandrov B., Boltachev A., Kharchenko T. et al. Trends of aquatic alien species invasions in Ukraine. *Aquat. Invasions.* 2007. Vol. 2, Iss. 3. P. 215—242.
36. Aleksandrov B., Voloshkevich O., Kurakin A. et al. The first finding of Bryozoan *Pectinatella magnifica* (Lophopodidae) in Lower Danube. *Vestn. zoologii.* 2014. Vol. 48(4). P. 307—312.
37. Atanackovic A. D., Šporka F., Csányi B. et al. Oligochaeta of the Danube River — a faunistic review. *Biologia.* 2013. Vol. 68, Iss. 2. P. 269—277.
38. Băcescu M. Animale străine pătrunse recent în bazinul Marii Negre, cu referințe speciale asupra prezenței lui *Urnatella gracilis* în Dunăre. *Buletinul Institutului de Cercetări Piscicole, București,* 1954. Vol. 4. P. 61—66.
39. Băcescu M. Crustacea. Decapoda. *Fauna R.S.R.* 1967. Vol. 4 (9). 351 p.
40. Beddard F.E. A new branchiate Oligochaete (*Branchiura sowerbyi*). *Quarterly J. Microscopical Sci.* 1892. Vol. 33. P. 325—341.
41. Bernauer D., Jansen W. Recent invasions of alien macroinvertebrates and loss of native species in the upper Rhine River, Germany. *Aquat. Invasion.* 2006. № 1. P. 55—71.
42. Bódis E., Tóth B., Sousa R. Freshwater mollusc assemblages and habitat associations in the Danube River drainage, Hungary. *Aquatic conservation-marine and freshwater ecosystems.* 2016. Vol. 26 (2). P. 319—332.

43. Boyle J.R.T., Keith D., Pfau R. Occurrence, reproduction, and population genetics of the estuarine mud crab, *Rhithropanopeus harrisi* (Gould) (Decapoda, Panopeidae) in Texas freshwater reservoirs. *Crustaceana*. 2010. Vol. 83. P. 493—505.
44. Cejka T., Dvořák L., Koše V. Present distribution of *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) (Mollusca: Gastropoda) in the Slovak Republic. *Malacologica Bohemoslovaca*. 2008. Vol. 7. P. 21—25.
45. Cioboiu O. The distribution of the gastropod populations along the characteristic sectors of the Danube. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii ūi comunicări. ūtiin Œele Naturii. 2013. T. 29, N 1. P. 296—301.
46. Csányi B. Spreading invaders along the Danubian highway: first record of *Corbicula fluminea* and *C. fluminalis* in Hungary. *Folia Hist. Nat. Mus. Matr.* 1998—1999. Vol. 23. P. 343—345.
47. *Danube delta. Genesis and Biodiversity*. Leiden: Backhuys Publishers, 2006. 445 p.
48. De Lattin G. Grundriss der Zoogeographie. Jena: Gustav Fisher Verlag. 1967. 602 s.
49. Dillon R.T., Wethington A.R., Rhett J.M., Smith T.P. Populations of the european freshwater pulmonate *Physa acuta* are not reproductively isolated from american *Physa heterostropha* or *Physa integra*. *Invertebr Biol.* 2002. Vol. 121. P. 226—234.
50. Draparnaud J. Histoire Naturelle des Mollusques Terrestres et Fluviales de la France. Paris: Louis Colas, 1805. 140 c.
51. Georgiev D., Hubenov Z. Freshwater snails (mollusca: gastropoda) of bulgaria: an updated annotated checklist. *Folia Malacol.* 2013. Vol. 21(4). P. 237—263.
52. Georgieva G., Varadinova E., Uzunov Y. Distribution of non-indigenous tubificid worm *Branchiura sowerbyi* (Beddard, 1892) in Bulgaria. *J. BioSci. Biotech.* 2012, SE/ONLINE. P. 105—113.
53. Gollasch S. NOBANIS Invasive Alien Species Fact Sheet *Eriocheris sinensis*. From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species NOBANIS. 2011. www.nobanis.org
54. Gomoui M. T., Skolka M. Changements recent dans la biodiversite de la Mer Noire dus aux immigrants. GeoEco-Marina, Romanian Centre of Marine. *Geology & Geoecology*. 1996. N 1. P. 34—47.
55. Gomoiu M.-T., Begun T., Paraschiv G.-M. et al. Contributions to the knowledge of the mollusk populations in the Razelm-Sinoe lagoonal complex (Romania). Intern. Symp. Malacology (Sibiu, Romania, 19—22 August, 2004). Sibiu, 2004. P. 48.
56. Grossu A.V. *Potamopyrgus jenkinsi*, gastropod nou pentru apele continentale ale Republicii Populare Romine. Comuniculare Academii Republicii Populare Romone. 1951. Vol. 1 (7). P. 593—596.
57. *Invasive Alien Species of Union concern*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. 34 p.
58. Jensen K. R. NOBANIS Invasive Alien Species Fact Sheet *Mya arenaria* From: Identification key to marine invasive species in Nordic waters NOBANIS. 2010. www.nobanis.org.
59. *Joint Danube Survey*. Technical report of the International commission for the protection of the Danube River. ICPDR, 2002. <http://www.icpdr.org>.
60. *Joint Danube Survey 2*. Final scientific report. ICPDR International Commission for the Protection of the Danube River, 2008. <http://www.danubesurvey.org>.
61. Kharchenko T. A., Lyashenko A. V. Structural and functional parameters of macrozoobenthos of water ecotones and indicators of the ecotone boundaries. *Hydrobiol. J.* 1998. Vol. 34, Iss. 2—3. P. 111—119.
62. Knoz J. Prispvek k poznani variability statoblastu mechovky *Pectinatella magnifica* Leidy Phylactolaemata, Cristatellidae. Proceed. of the Natural History Society in Brno. 1960. Vol. 32. P. 77—80.
63. Korniushev A. V. A revision of some Asian and African freshwater clams assigned to *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae), with a review of

anatomical characters and reproductive features based on museum collections. *Hydrobiologia*. 2004. Vol. 529, N 1. P. 251—270.

64. Losovskaya G.V., Zolotarev V.N. The Polychaete *Polydora limicola* in benthic communities of the Black Sea. *Russian J. Mar. Biology*. 2003. Vol. 29, N 4. P. 248—250.

65. Lucaskovic F., Pecsí T. A new occurrence of *Urnatella gracilis* Leidy (Kamptozoa) in Hungary. *Opus. Zool. Budapest*. 1967. Vol. 7, N 2. P. 221—224.

66. Lyashenko A.V., Makovskiy V.V. Mollusks of the genus *Corbicula* in the Ukrainian Section of the Danube River. *Hydrobiol. J.* 2011. Vol. 47, Iss. 3. P. 39—47.

67. Lyashenko A.V., Sinitsyna O.O., Voloshkevich Ye.V. Bottom invertebrates as alien newcomers in water bodies of the lower reaches of the Danube. *Hydrobiol. J.* 2005. Vol. 41, Iss. 6. P. 56—65.

68. Lyashenko A.V., Zorina-Sakharova Ye.Ye. Macroinvertebrates of the marine edge and fore-delta of the Kiliya branch of the Danube river delta. *Hydrobiol. J.* 2015. Vol. 51, Iss. 2. P. 3—20.

69. Paspalev G. Hydrobiologische Untersuchungen fiber den Golf von Varna. *Arb. Biol. Meeresst. in Varna*. 1933. Vol. 2. P. 29—32.

70. Paunovic M., Cakic P., Hegedis A. et al. A report of *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards, 1854) [Custacea: Brachyura: Grapsidae] from the Serbian part of the Danube River. *Hydrobiologia*. 2004. Vol. 529. P. 275—277.

71. Paunovic M., Miljanovic B., Simic V. et al. Distribution of non-indigenous Tubificid worm *Branchiura sowerbyi* (Beddard, 1892) in Serbia. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2005. Vol. 19, N 3. P. 91—97.

72. Paunović M., Csányi B., Kne ević S. et al. Distribution of Asian clams *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) and *C. fluminalis* (Müller, 1774) in Serbia. *Aquatic Invasions*. 2007. Vol. 2. P. 99—106.

73. Paunović M., Csányi B., Simonovic P., Zoric K. Invasive alien species in the Danube. The Danube River Basin. *The Handbook of Environmental Chemistry*. 2015. Vol. 39. P. 389—409.

74. Pecsí T., Erdelics B. *Paludicella articulata* Ehrenberg (Bryozoa, Ectoprocta) and *Urnatella gracilis* Leidy (Kamptozoa), new for the Hungarian reach of the Danube. *Arm. Hydrobiol.* 1970. Suppl. XXXVI (Donauforsmung IV), N 2/3. P. 293—298.

75. Petersen K.S., Rasmussen K.L., Heinemeier J., Rud N. Clams before Columbus? *Nature*. 1992. Vol. 359. P. 679.

76. Petró E. Occurrence of *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionacea) in Hungary. *Bllatani közlemenyek*. 1984. Vol. 71. P. 181—191.

77. Pligin Yu.V. The first finding of *Ferrissia fragilis* (Mollusca: Gastropoda) in the Kyiv Reservoir (the Dnieper River) and several issues of taxonomy, distribution and zoogeographic belonging of this species. *Hydrobiol. J.* 2016. Vol. 52, Iss. 6. P. 17—24.

78. Ponder W.F. Potamopyrgus antipodarum: a molluscan coloniser of Europe and Australia. *J. of Molluscan Studies*. 1988. Vol. 54. P. 271—285.

79. Puky M., Reynolds J., Schád P. Native and alien Decapoda species in Hungary: Distribution, status, conservation importance. *Bulletin Francais de la Pêche et de la Pisciculture*. 2005. Vol. 376-377. P. 553—568.

80. Rabitsch W., Schiemer F. Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) in der österreichischen Donau festgestellt. *Österreichs Fischereip.* 2003. Vol. 56. S. 61—65.

81. Raković M.J., Raković M.B., Petrović A.M. et al. Haplotype variation in the *Physa acuta* group (Basommatophora): genetic diversity and distribution in Serbia. *Medit. Mar. Sci.* 2016. Vol. 17/1. P. 292—301.

82. Sárkány-Kiss A. *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) a new species in Romania (Bivalvia: Unionacea). *Travaux au Museum d'Histoire. Naturelle «G.Antipa»*. 1979. Vol. 28. P. 15—17.

83. Skolka M, Gomoiu M-T. Alien invertebrates species in Romanian waters. Ovidius University, Annals of Natural Sciences, Biology. Ecology Series. 2001. Vol. 5. P. 51—55.

84. Skolka M. M., Gomoiu T. Specii invazive în Marea Neagră — Impactul ecologic al pătrunderii de noi specii în ecosistemele acvatice. Constanta: Ovidius University Press, 2004. 185 pp.
85. Skolka M., Preda C. Alien invasive species at the romanian Black sea Coast present and perspectives. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa». 2010. Vol. LIII. P. 443—467.
86. Škraba D., Tošić A., Miličić D. et al. Invasiveness assessment of the Chinese Mitten Crab *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards, 1853) in the Serbian section of the River Danube. *Archives of Biological sciences*. 2013. Vol. 65, N 1. P. 353—358.
87. Son M.O. Rapid expansion of the New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) in the Azov-Black Sea Region. *Aquatic Invasions*. 2008. Vol. 3, Iss. 3. P. 335—340.
88. Son M.O., Novitsky R.A., Dyadichko V.G. Recent state and mechanisms of invasions of exotic decapods in Ukrainian rivers. *Vestn. zoologii*. 2013. Vol. 47, N 1. P. 45—50.
89. Tittizer T., Taxacher M. Erstnachweis von *Corbicula fluminea/fluminalis* (Müller, 1774) (Corbiculidae, Mollusca) in the River Danube. *Lauterbornia*. 1997. Vol. 31. P. 103—107.
90. Trichkova T., Kutsarov Y., Todorov M. et al. The Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea: Decapoda: Varunidae), a new invasive alien species to the bulgarian fauna. *Acta zool. bulg.* 2017. Suppl. 9. P. 149—154.
91. Vasileva S.Y. Shell size of the freshwater snail *Physella acuta* (Draparnaud, 1805) collected from water vegetation: A case study from South-East Bulgaria. *Ecologia balkanica*. 2011. Vol. 3, Iss. 2. P. 61—64.
92. Vecchioni L., Marrone F., Arculeo M., Arizza V. Are there autochthonous *Ferrissia* (Mollusca: Planorbidae) in the Palaearctic? Molecular evidence of a widespread North American invasion of the Old World. *The European Zool. J.* 2017, Vol. 84, N 1. P. 411—419.
93. Vinarski M. The history of an invasion: phases of the explosive spread of the physid snail *Physella acuta* through Europe, Transcaucasia and Central Asia. *Biol. Invasions*. 2017. Vol. 19, N 4. P. 1299—1314.
94. Vranovsky M., Sporka F. *Urnatella gracilis* Leidy 1851 (Kamptozoa) auch in der March. *Lauterbornia*. 1998. Vol. 33. S. 85—93.
95. Zaitsev Yu., Öztürk B. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Publ. by Turkish Marine Research Foundation. Istanbul, 2001. 267 p.
96. Zhukinskiy V.N., Kharchenko T.A., Lyashenko A.V. Adventive species and changes in the area of distribution of aboriginal hydrobionts in the surface water bodies of Ukraine. Report 3. Concluding Discussion. *Hydrobiol. J.* 2008. Vol. 44, N 3. P. 3—22.
97. Zorić K., Szekeres J., Csányi B. et al. Distribution of the Non-native Bryozoan *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) in the Danube River. *Acta zool. Bulg.* 2015. Vol. 67, N 2. P. 241—247.
98. Zorina-Sakharova K., Liashenko A., Marchenko I. Effects of salinity on the zooplankton communities in the ForeDelta of Kyliya branch of the Danube River. *Acta zool. Bulg.* 2014. Suppl. 7. P. 129—133.

Надійшла 31.05.2019

K. Zorina-Sakharova, PhD (Biol.), Senior Researcher,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine,
12 Geroyiv Stalingrada Ave, Kyiv, 04210, Ukraine
e-mail: katerynazorinasakharova@gmail.com
ORCID 0000-0001-6159-2642

A. Liashenko, PhD (Biol.), Senior Researcher, Leading Researcher
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine,
12 Geroyiv Stalingrada Ave, Kyiv, 04210, Ukraine
ORCID 0000-0003-0028-4974

INVASIVE MACROINVERTEBRATES IN THE KILIYA DELTA DANUBE RIVER

During a hundred-year study period in the Kiliya delta of the Danube 17 species of alien faunal complexes macroinvertebrates have been recorded, which are divided into naturalized (11) and casual (6) invasive species. It has been established that the number of invasive species in recent decades has increased 2,4 times because of climate changes in the region primarily due to representatives of the Sino-Indian faunistic complex. Localization of the first finds of the alien species is associated with the front part of the delta — the tension zone with a high dynamic of hydrochemical, hydrological and hydromorphological processes and, as a result, the release of ecological niches.

Keywords: *invasive species, faunistic complexes, Kilia Danube Delta.*