

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГАЛОФИЛЬНЫХ ВИДОВ ГОЛЫХ ЖАБРОНОГОВ (CRUSTACEA, ANOSTRACA) В ВОДОЕМАХ ЧЕРНОМОРСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ (УКРАИНА)

Поширення галофільних видів голых жаброногів (Crustacea, Anostraca) у водоймах Чорноморського біосферного заповідника та його околиць (Україна). Вехов М. В., Вехова Т. П.— На основі трирічних спостережень над популяціями галофільних видів голых жаброногів *Artemia salina*, *Branchinecta orientalis*, *Branchinella spinosa* та *Branchinectella media*, які населяють тимчасові та постійні водойми території Чорноморського заповідника та його околиць (південь степової зони України), розглянуто вплив екологічної обстановки на частоту трапляння, тривалість активної фази та календарні терміни присутності раків.

Ключові слова: Crustacea, Anostraca, водойми, поширення, заповідник, Україна.

Halophilic Anostracan Species (Copepoda) Distribution in the Water Bodies of Black Sea Biospheric Nature Reserve and its Vicinities (Ukraine). Vekhov N. V., Vekhova T. P.— The influence of the ecological situation upon frequency, active phase longevity and terms of the crustaceans presence (*Artemia salina*, *Branchinecta orientalis*, *Branchinella spinosa* and *Branchinectella media*) in constant and temporal water bodies of the Black Sea Biospheric Nature Reserve and its vicinities (southern part of the Ukraine steppe zone) is established on the base of three years observation.

Key words: Crustacea, Anostraca, water bodies, distribution, nature reserves, Ukraine.

Голые жаброногі (Anostraca) — характерные гидробионты мелких пересыхающих водоемов на солончаках в степях северо-западного Причерноморья (Украина). В настоящее время выявлен их видовой состав и специфика ареалов, некоторые особенности биологии (Вехов, 1990 а, б, 1991; Вехов, Вехова, 1992 а, б). Закономерности распределения галофильных видов по водоемах тесно связаны с величинами солености вод в них.

Северо-западное Причерноморье — один из засушливых регионов Украины, где из-за различий климатический условий в разные годы возможны существенные межгодовые колебания осадков, разные источники поступления воды и, следовательно, неодинаковые значения солености в одних и тех же водоемах. До сих пор неясны закономерности биотопического распределения, длительность присутствия этих ракообразных в водоемах, частота их встречаемости в разные годы при неодинаковой солености.

Эти вопросы изучены в ходе трехлетних исследований (1988, 1990, 1991 гг.) на примере популяций галофильных Anostraca Ивано-Рыбальчацкого и Соленоозерского участков Черноморского биосферного заповедника и нескольких районов вне заповедной территории на Кинбурнском п-ове (рисунок).

В 1988 г. выявлено наибольшее количество и разнообразие биотопов. Поэтому тогда же были заложены несколько модельных полигонов на Ивано-Рыбальчанском и Соленоозерном участках заповедника, а также в охранной зоне этих участков и вблизи сел Садовое, Рыбальче, Геройское и Василевка, где минимален уровень антропогенного воздействия. Модельными полигонами были охвачены все типы естественных биотопов для галофильных Anostraca. В засушливые годы с де-

фицитом дождевых и грунтовых и отсутствием талых снеговых вод (1990, 1991 гг.) и в увлажненные годы на модельных полигонах были проведены по 3 серии наблюдений весной (апрель — май), летом (июнь — август) и осенью (сентябрь). Кроме того, в ходе маршрутных исследований в эти же сроки изучено распространение галофильных *Anostraca* на обширной территории вне модельных полигонов, с целью выявления общих закономерностей расселения в зоне антропогенного воздействия (рисунок). Результаты таких исследований представлены ниже.

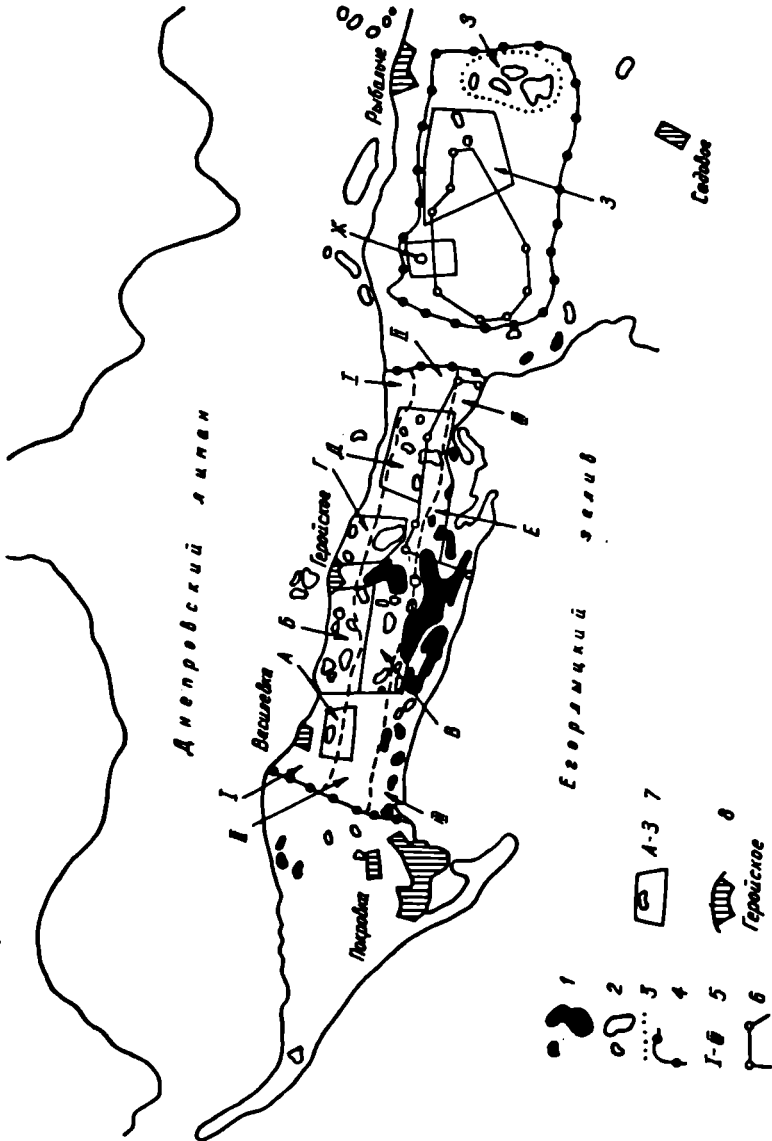
На Кинбурнском п-ове, на территории Черноморского заповедника и вне его пределов, обитают 4 вида галофильных *Anostraca*. В ходе исследований установлены диапазоны солености воды для каждого из них: *Artemia salina* — 15—250 ‰; *Branchinecta orientalis* — 1—3 ‰; *Branchinella spinosa* — 1—15 ‰; *Branchinectella media* — 1—5 ‰. Первый обитает при более высоком прогреве воды (от 6—8° до 28,5—37,5 °С), чем все остальные, исчезающие при подъеме температуры воды выше 22,5—28,6 °С.

На Кинбурнском п-ове выявлены 2 территории с повышенным количеством биотопов галофильных *Anostraca* (рисунок). Первое скопление водоемов расположено в основании полуострова и ограничено системой озер Оджиголь (ранее эти водоемы использовались как резервуары для снабжения солеварен водой), степью между Ивано-Рыбальчанским участком заповедника, селами Рыбальче и Виноградное, северной частью Ивано-Рыбальчанского участка заповедника (между центральным и Рыбальчанским кордонами). На этой территории встречаются преимущественно естественные биотопы галофильных *Anostraca*: 1) небольшие по площади водного зеркала (до 0,5 га), пересыхающих и неежегодно образующиеся озера на солончаках в понижениях рельефа (в 86 водосмах найдены галофильные *Anostraca*); 2) 4 постоянных и обширных по площади (более 2—5 га) мелководные озера (глубина 0,1—2,0 м), образовавшиеся после регрессии моря (система озер Оджиголь).

Соленость воды в этих последних озерах более 15—25 ‰; они населены только *Artemia salina*. Вид встречается ежегодно. Популяции существуют при значительных колебаниях глубины. В годы с засушливым бесснежным периодом (1990, 1991 гг.) глубина на 0,5—0,9 м мельче, чем в год с избыточным поступлением снеговых, грунтовых и дождевых вод (1988). Длительность активной фазы существования популяции артемии в таких озерах мало варьирует в разные годы — 150—160 сут (апрель — сентябрь).

В более мелких и небольших по площади озерах на солончаках этой части полуострова обитают 2 вида галофильных *Anostraca* — *Branchinecta orientalis* и *Branchinectella media*. В подобных биотопах ракообразные встречаются неежегодно. В многоводный год (1988) встречаемость галофильных *Anostraca* наибольшая (в 75—95 % мелких солоноводных озер). Среди последних *B. media* населяет 95 % биотопов. Для *B. orientalis* характерна наименьшая продолжительность активной фазы существования популяций — 25—35 сут (конец марта — апрель); в 1,5—2 раза она больше у *B. media* — 50—60 сут (конец марта — май). Окончание активной фазы связано с быстрым высыханием озер, возрастанием солености воды выше 10—15 ‰ или их сильным прогревом (выше 28—36 °С), что по нашим наблюдениям приводит рачков к температурному шоку и последующей гибели. Рачки продуцируют латентные яйца и быстро отмирают.

В засушливые годы (1990, 1991 гг.) из-за полного отсутствия или резкого дефицита воды заполняется всего 5—25 % отмечаемых ранее (1988 г.) биотопов. Сокращение поступления воды — причина того, что ее соленость в 65—95 ‰ водоемах выше 2—5 ‰. Поэтому *B. orientalis*



Распределение биотопов галофильных Anostraca на модельных полигонах в Черноморском заповеднике и в его окрестностях (Кинбурнский п-ов): 1 — озера морского происхождения; 2 — озера на солончаках; 3 — система озер Оджголь; 4 — участки с максимальной концентрацией биотопов галофильных Anostraca; 5 — участки с разной фауной галофильных Anostraca (I — наличие всех 4 видов, II — отсутствие *Branchinecta orientalis*, III — полное отсутствие Anostraca); 6 — границы участков заповедника; 7 — модельные полигоны с биотопами галофильных Anostraca для многолетних наблюдений; 8 — населенные пункты.

Habitat distribution of the halophilic Anostraca on observation grounds in Black Sea Nature Reserve and its vicinities (Kinburn peninsula): 1 — maritime origin lakes; 2 — salt-marsh lakes; 3 — Obzhygol lake system; 4 — maximal halophilic Anostraca habitat concentration areas; 5 — areas with different halophilic Anostraca fauna (I — presence of all 4 species, II — *Branchinecta orientalis* absent; III — complete Anostraca absence); 6 — limits of the reserve sections; 7 — perennial observation grounds with halophilic Anostraca habitats; 8 — populated places.

отсутствует, а отмечена лишь одна *B. media* (ее встречаемость 5—35 %). Уровень воды в таких озерах в те же сроки бесснежного периода в 2—3 раза меньше — 0,1—0,5 м; они высыхают еще быстрее (в конце апреля — середине мая). В сохраняющихся больший период озерах (до конца июня — июля) уровень прогрева возрастает в 1,5—2 раза, и озера уже в начале мая в дневное время прогреваются до 29—37 °С. Кроме того, в них резче и быстрее возрастает градиент солености — значения 10—25 ‰ отмечены уже в середине — конце апреля. По этим причинам активная фаза существования популяций *B. media* в подобные годы в 1,5—2 раза меньше, чем в 1988 г., — 30—45 сут (конец марта — начало мая) и позже 5—7.05 она не была отмечена ни в одном биотопе.

Другой участок, где выявлена концентрация водоемов с галофильными Anostraca, удален от первого к западу на 15—20 км. Он значительно больший по протяженности (рисунок). Здесь водоемы с галофильными Anostraca расположены: 1) вдоль северного побережья полуострова — на солончаках, находящихся в наиболее возвышенной его части, на Днепровской песчаной арене, прилегающей к Днепровскому лиману (от последнего они удалены вглубь полуострова на 0,5—2,5 км); 2) в средней, наиболее низменной части полуострова, лежащей между Днепровской и приморской песчаными аренами (от морского побережья они удалены на 1,0—2,5 км), на солончаках и в разного возраста солнечных солеварах (действующих и недействующих, причем возраст последних более 100—150 лет). В течение всех 3 лет наблюдений галофильные Anostraca не были обнаружены в многочисленных крупных по площади водного зеркала озерах, соединенных протоками с Егорлыцким лиманом или заливаемых его водой при штормах на приморской полосе шириной 1,0—2,5 км (рисунок).

На этой территории Кинбурнского п-ова обитают все 4 известные на юге Украины виды галофильных Anostraca, но их распределение здесь неодинаково. На Днепровской песчаной арене *Branchinecta orientalis*, *Branchinectella media*, *Branchinella spinosa* и *Artemia salina* обнаружены лишь в естественных водоемах. В водоемах средней части полуострова обитают всего 3 вида (отсутствует *Branchinecta orientalis*). *Artemia salina* и *Branchinella spinosa* населяют как естественные (постоянные и пересыхающие озера), так и искусственные биотопы (старые заброшенные и еще действующие солеварни и системы связанных с ними канав, прудов-испарителей и т. д.); *B. media* отмечена только в естественных пересыхающих озерах.

Выявлены межгодовые различия частоты встречаемости в различных биотопах и неодинаковые сроки и продолжительность активной фазы существования. В год с обычной для региона климатической обстановкой (1988 г.) весной (конец марта — конец мая), когда в водоемах наименьшая соленость (0—40 ‰), встречаются все 4 вида. Они заселяют до 95 % всех существующих здесь солоновато-водных биотопов. Из этих видов наиболее характерны *Artemia salina* и *Branchinella spinosa*, населяющие соответственно 65 и 53 % биотопов, *Branchinectella media* отмечена в 32 % солоноводных биотопов, *Branchinella spinosa* является самым редким видом — она обнаружена всего в 2 % солоноводных водоемов. Все голые жаброноги вместе не найдены ни в одном водоеме. В 42 % водоемов встречается по виду, в остальных — по 2 вида. В последнем случае выявлено только 2 комбинации галофильных Anostraca — *Artemia salina* и *Branchinella spinosa* (65 %), *Branchinectella media* и *Branchinella spinosa* (35 %). Среди заселяемых галофильными Anostraca биотопов 85 % — естественные (все постоянные действующие и старые, заброшенные системы солнечных солеварен, водоподающие и сбросные каналы, озера-резервуары).

Самая короткая активная фаза существования популяций харак-

терна для *Branchinecta orientalis* (40—45 сут), которая позже конца апреля — начала мая не отмечена. Такая особенность биологии бранхинекты связана с тем, что она обитает при минимальных среди остальных видов значениях солености воды (см. выше). К концу весны соленость возрастает до 3—10‰ и более, и, видимо, поэтому *B. orientalis* исчезает из водоемов и переживает неблагоприятный для нее период в диапаузе, в латентных яйцах.

Branchinella spinosa присутствует в водоемах дольше обоих этих рачков — до 90—130 сут (до конца июня — конца июля). Максимальная продолжительность активной фазы существования популяций характерна для *Artemia salina*. В подобные годы 75 % ее биотопов постоянные (все искусственные и большинство естественных) — здесь она отмечена в течение 150—180 сут (конец марта — конец сентября) и лишь 25 % населенных артемией водоемов эфемерные, где рачок встречается до 90—120 сут (до конца июня — конца июля).

В засушливые годы (1990, 1991 гг.) из-за полного отсутствия талых снеговых и дефицита дождевых вод только 45 % естественных озер были частично заполнены (глубина в этих случаях на 0,5—1,2 м меньше), а остальные оставались сухими. Причем из этих озер только 10—15 % не пересыхали в течение всего бесснежного периода, а остальные высыхали в середине мая — конце июля. Кроме того, в таких озерах минимальная соленость воды уже весной (апрель) была не ниже 5—50‰. Такое состояние водоемов оказало значительное влияние на биологию галофильных Anostraca. Так, полностью отсутствовала *Branchinecta orientalis* (1990 г.) или ее встречаемость была меньше 0,5 % (1991 г.), а *Branchinecta media* стала более редкой (ее встречаемость 2—5 %), чем в обычные по климатическим условиям годы (1988 г.). Оба вида имеют крайне ограниченные по продолжительности активные фазы существования популяций — 30—50 сут (конец апреля — середина мая). Из-за большей солености воды весной в 30—40 % солоноводных биотопов отмечена *Branchinella spinosa*, а в 42—55 % биотопов — *Artemia salina*.

Таким образом, в засушливые годы совершенно меняется характер населения солоноводных озер — в них встречаются почти исключительно более галофильные *A. salina* и *B. spinosa*. Причем оба эти вида становятся преимущественно сезонными, встречающимися в весенне-раннелетний период. Активная фаза существования популяций этих рачков не более 80—120 сут. Естественные постоянные биотопы с соленостью от 5—20 до 180—250‰, где потенциально могут обитать эти рачки, единичны. Лишь в них *Artemia salina* встречается в течение всего бесснежного периода. Большинство таких озер характеризуется наличием процессов активного солеосаждения, которые начинаются в начале — середине июня и достигают максимума в июле (донные отложения покрываются солевой коркой толщиной до 2—4 см). Соленость при этом возрастает до 230—270‰. Резкое возрастание солености, наличие солеосаждения и высокого уровня прогрева водной толщи (28,5—47,8 °C) приводят к температурному шоку и гибели рачков.

Таким образом, впервые в ходе наблюдений над популяциями галофильных Anostraca в водоемах юга степной зоны Украины в разные по климатическим особенностям годы выявлена закономерная изменчивость частоты их встречаемости и продолжительности активной фазы существования. Это следует принимать во внимание при проведении длительных межгодовых наблюдений в плане «Летописи природы» и мониторинга. В годы с обычными для региона климатическими условиями галофильные виды голых жаброногов — обычные и часто встречающиеся ракообразные, широко распространенные в различных солоноводных биотопах гидробионты, особенно весной и в начале лета. В годы же с засушливым бесснежным периодом галофильные

Anostraca — редкие ракообразные; отсутствуют формы, предпочитающие слабосоленые биотопы, а встречаются только обитатели сильно-соленых вод, где они являются строго сезонными формами.

- Вехов Н. В.* *Branchinecta media* (Schmankewitsch, 1873) (*Anostraca*) из мелких соленых водоемов степной зоны — редкий вид голых жаброногов фауны СССР // Биол. науки.—1990 а.— № 11.— С. 53—69.
- Вехов Н. В.* Голые жаброноги (*Crustacea, Anostraca*) водоемов Черноморского заповедника. Сообщ. 1. *Branchinella spinosa* // Вестн. зоологии.—1990 б.— № 6.— С 10—13.
- Вехов Н. В.* Голые жаброноги (*Crustacea, Anostraca*) водоемов Черноморского заповедника. Сообщ. 2. *Tanymastix stagnalis* // Там же.—1991.— № 1.— С. 7—12.
- Вехов Н. В., Вехова Т. П.* Биология *Artemia salina* (L.) (*Crustacea, Anostraca*) в мелких пересыхающих озерах Черноморского государственного биосферного заповедника и его окрестностей (Кинбурнский полуостров) / Редкол. Гидробиол. журн.— Киев, 1992 а.—13 с.— Деп. в ВИНТИ, № 6-В92.
- Вехов Н. В., Вехова Т. П.* Биология *Artemia salina* (L.) (*Crustacea, Anostraca*) в мелких пересыхающих озерах Черноморского государственного биосферного заповедника и его окрестностей (Кинбурнский полуостров) / Редкол. Гидробиол. журн.— Киев, 1992 б.—11 с.— Деп. в ВИНТИ, № 7-В92.

Институт охраны природы
и заповедного дела Министерства охраны окружающей среды
и природных ресурсов России
(113628 Москва)

Получено 11.11.93

ЗАМЕТКИ

Обнаружение паразита нанду — нематоды *Dichellonema rhae* Owen (*Phariata, Diplotriaeidae*) — у африканского страуса.— Паразит обнаружен в полости тела, подкожной клетчатке и воздухоносных мешках павшего в Харьковском зоопарке африканского страуса в 1979 г. Ранее *D. rhae* отмечался у африканского страуса в Бразилии (Linstow, 1880) и в зоопарке «Аскания-Нова» (Смогоржевская и соавт., 1970). Паразит был завезен вместе с хозяином во многие зоопарки мира. Поскольку промежуточными хозяевами нематоды являются прямокрылые семейств *Acrididae* и *Tettigoniidae*, при содержании нанду в больших вольерах с травянистой растительностью (как в «Аскании-Нова») возможно осуществление полного жизненного цикла паразита (Смогоржевская и соавт., 1970; Вакаренко, 1993, 1994). Исследованный африканский страус был привезен в Харьков в возрасте 1 года из «Аскании-Нова», где был заражен в первые месяцы жизни, поскольку прямокрылые являются объектом питания только птенцов; это подтверждается обнаруженной высокой интенсивностью (ок. 150 экз.) инвазии страуса.— Е. Г. Вакаренко (Институт зоологии НАН Украины, Киев), В. И. Бирка (Харьковский зооветеринарный институт).