

## МОЛЮСКИ РОДУ *DREISSENA BENEDENI* ЯК БІОМАРКЕРИ СОЛОНОСТІ ВОДИ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОГО ЛИМАНУ

Т.Л. Алексенко, В.Л. Гільман, Ж.О. Дімова

Херсонська гідробіологічна станція НАН України

В солонуватих водоймах, що формуються рікою і морем, процес змішування прісних і морських вод вкрай нестійкий. Вивчення динаміки коливання солоності на протязі року потребує щільних моніторингових досліджень. Але дискретний у часі відбір гідрохімічних проб води не завжди реагує на короточасні зміни солоності і тоді результати досліджень викривляють загальну тенденцію темпів опріснення або засолення окремих акваторій. Фіксувати швидкість змін у водному середовищі, виявляти тенденції розвитку тих чи інших процесів можуть макрзообентосні організми, що приурочені до певного біотопу і мають достатньо тривалий строк життя. Використання їх як біомаркерів оточуючого середовища отримало достатнє наукове обґрунтування [4,6,11].

Метою нашої роботи було дослідження розповсюдження двостулкових молюсків роду *Dreissena Benedeni* в пониззі Дніпра і Дніпровсько-Бузькому лимані (ДБЛ), а також виявлення можливості їх використання як біомаркерів солоності.

Проби макрзообентосу відбирали дночерпачем Петерсена (середня модель з площею захоплення  $0,025 \text{ м}^2$  і мала модель з площею захоплення  $0,01 \text{ м}^2$ ). Середнім дночерпачем, як правило, робили два підйоми на пробу, а малим – чотири. Уточнення меж поширення окремих видів робили за допомогою драги і молюскового тралу. Піднятий з дна ґрунт промивали через сито з капронового газу № 19. Організми фіксували 4% розчином формаліну. Камеральну обробку проб проводили за традиційними методиками [9]. З 2002 по 2008 рр. в пониззі Дніпра (район Гідропарку) зібрано і оброблено 48 проб макрзообентосу, в Дніпровсько-Бузькому лимані – 142. Для написання статті використані також дані минулих (початку 80-х) років.

В формуванні фауни донних безхребетних Дніпровсько–Бузької гирлової області приймають участь різні за походженням, і за часом проникнення в регіон організми. Особливе місце серед них займають понто-каспійські молюски, які виступають домінантами великих високопродуктивних біоценозів. Їх структура, кількісні і якісні характеристики обумовлюються сукупною дією численних факторів, серед яких одним з найважливіших є солоність. Понто-каспійська фауна неоднорідна по відношенню до солоності: одна її частина тяжить до опрісненої води, друга – до солонуватоводної. Майже в одній водній системі різні популяції можуть відрізнятися сольовими реакціями [1, 8, 12, 13].

В пониззі Дніпра і ДБЛ режим солоності води дуже складний, залежить від багатьох факторів, основними з яких є об'єм стоку і гідрометеорологічні умови. В Дніпровському лимані градієнт солоності збільшується від східного району лиману до західного. Солоність води східного району може бути в 3–5 разів нижче, ніж центрального і в 8–10 разів нижче, ніж західного. В придонному шарі води ці відмінності можуть досягати 13–20-кратних величин. Найбільша повторюваність низької солоності води (300 мг/л) в східному районі дорівнює 40% за рік [7].

Статистичні дослідження впливу зовнішніх факторів на поширення понто-каспійських молюсків в Дніпровсько-Бузькій гирловій області показали, що їх приуроченість до певного діапазону солоності в більшості випадків достовірна (достовірність більш 99%). Так, для масового виду *Dreissena polymorpha* P a l l., що розповсюджена в пониззі Дніпра, в П. Бузі, центральній і східній частинах ДБЛ, зустрічальність вище 50% відмічена в діапазоні солоності 40–1000 мг/л  $Cl^-$ . Для менш евригалінної *D. bugensis* A n d r. така зустрічальність відмічена в діапазоні 40–200 мг/л  $Cl^-$  [1].

Дрейсени дуже нерівномірно розповсюджені по акваторії Дніпровсько-Бузького лиману. В найбільш осолоненому його західному районі зустрічається лише дрейсена поліморфна, яка представлена виключно молоддю, що осіла. Така молодь гине не досягнув дорослого віку внаслідок несприятливих сольових умов. Вона зустрічається до глибини 1 м и має дуже низькі показники багатства (табл. 1).

Таблиця 1 – Середні щільність і біомаса молюсків роду *Dreissena* Beneden в різних районах Дніпровсько-Бузького лиману в різні періоди досліджень

Райони ДБЛ	Період досліджень	Щільність і біомаса для <i>D. bugensis</i>	Щільність і біомаса для <i>D. polymorpha</i>
Західний	I	–	<u>2</u> 0,10
	II	–	<u>4</u> 1,89
Центральний	I	<u>12</u> 1,09	<u>240</u> 16,67
	II	<u>4</u> 1,62	<u>16</u> 11,53
Східний	I	<u>168</u> 115,36	<u>190</u> 57,00
	II	<u>113</u> 72,83	<u>759</u> 267,73
Бузький	I	<u>1</u> 1,23	<u>38</u> 29,59
	II	–	<u>50</u> 38,48

Примітка: I – 1981–1982 ; 1984–1989 рр.; II – 2003–2008 рр.; над рисою – щільність, під рисою – біомаса; знак «–» означає відсутність дрейсени

В центральному районі лиману дрейсена поліморфна серед молюсків займає домінуюче положення за частотою зустрічання (до 20%). Її щільність і біомаса перевищують 80% загальної щільності і біомаси молюсків. Максимальна щільність (14580 екз./м<sup>2</sup>) і біомаса (2044,0 г/м<sup>2</sup>) були відмічені на Геройському мілководді восени 1982 р. на глибині 1,9 м серед зануреної вищої водної рослинності (водопериця, рдесник), що займає більшу частину площі мілководдя і в масі вкрита молоддю дрейсени. В окремі роки на глибині 1,5–3,0 м на замулених у різному ступені пісках відмічені дрейсеніві біоценози у варіанті *D. polymorpha* + *Polychaeta* або *D. polymorpha* + *Amphipoda*.

В східному районі лиману обидва види молюсків, як правило, супроводжують один одного, але, в силу неоднакового відношення до солоності, їх кількісні співвідношення відрізняються. Як правило, дрейсена поліморфна превалює над дрейсеною бузькою (див. табл.). Але в окремі багатоводні роки, коли в лимані спостерігається деяке опріснення, домінуюче положення по кількісним показникам переходить до дрейсени бузької. На Станіславському мілководді східного району лиману найбільша середньорічна біомаса дрейсени бузької (3189 г/м<sup>2</sup>) відмічена в 1978 р. при середній за вегетаційний період солоності води 3,5 ‰, найменша (55 г/м<sup>2</sup>) – в 1990 р. при солоності 9,4 ‰. Біомаса дрейсени поліморфної в ці роки складала 1210 г/м<sup>2</sup> і 2275 г/м<sup>2</sup> відповідно.

Дрейсеніві біоценози східного району лиману поширюються на замулених в різному ступені пісках на глибині 1,5–3,0 м в варіантах: *D. bugensis* + *D. polymorpha*; *D. polymorpha* + *D. bugensis*; *D. polymorpha* + *Turricaspia triton*; *D. polymorpha* + *Unio tumidus*.

Вивчення макрзообентосу нижнього Дніпра показало, що найпоширеніший тут біотоп замулених пісків зайнятий дрейсенівим біоценозом. Домінуючим видом за щільністю і біомасою є дрейсена бузька. Її максимальні разові показники багатства були відмічені в серпні 1980 р. і склали: щільність – 46400 екз./м<sup>2</sup>, біомаса – 10300 г/м<sup>2</sup>. В середньому за період з 1978 по 1990 рр. щільність дрейсени бузької склала 16853 екз./м<sup>2</sup>, а біомаса – 5700 г/м<sup>2</sup>. Для дрейсени поліморфної ці показники склали 1799 екз./м<sup>2</sup> і 0,2 г/м<sup>2</sup> відповідно.

Аналізуючи отриманий матеріал і порівнюючи його з даними 80-х років можна заключити, що в розподіленні двох видів дрейсен по акваторії ДБЛ і дельті Дніпра зберігається закономірність, що відмічена попередніми дослідниками [2, 3, 7, 10]. Але кількісне співвідношення цих молюсків дещо змінилося. Поступове підвищення загальної мінералізації води в лимані [5] сприяє тому, що дрейсена поліморфна витісняє дрейсену бузьку і превалює над останньою по всьому лиману.

Для більш детального вивчення впливу солоності на співвідношення двох видів дрейсен нами були проаналізовані дані з їх кількісного

різноманіття в пониззі Дніпра і на Станіславському мілководді Дніпровського лиману. Вибірки біомаси двох видів дрейсен при різних сольностях були зроблені за 1978, 1981–1982, 1985–1986, 1990–1991, 2003–2004, 2007–2008 рр.

Величини середньої солоності води на Станіславському мілководді в різні за водністю роки були отримані шляхом осереднення натурних даних за вегетаційний період 1970–1971 і 1981–1983 рр. з наступним перерахунком солоності на роки досліджень.

Залежність питомої ваги дрейсени поліморфної в загальній біомасі двох видів дрейсен від солоності була апроксимована поліномом другого ступеню, коефіцієнти якого ( $a_i$  при  $i = 0, 1, 2$ ), визначені методом найменших квадратів і мають наступні значення:

$$a_0 = -4,583; a_1 = 6,763; a_2 = 0,4561.$$

Отримані дані можна апроксимувати кривою, що наводиться нижче на рисунку 1.

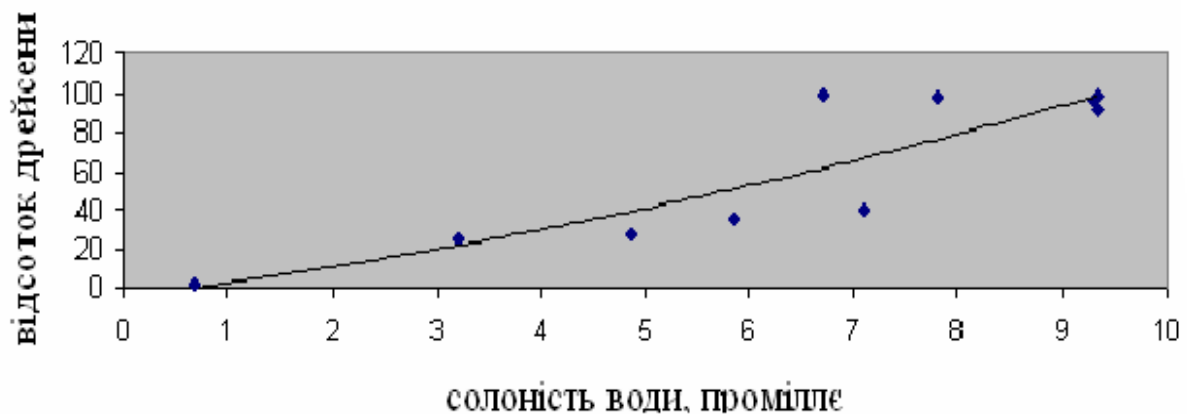


Рис.1. Питома вага *D. polymorpha* у загальній масі дрейсен у залежності від солоності

З рисунка видно, як збільшується питома вага *D. polymorpha* у загальній масі двох видів дрейсен із збільшенням солоності. Треба відмітити, що побудована крива характеризує кількісне співвідношення двох видів дрейсен, що встановлюється впродовж вегетаційного періоду. При низьких температурах межі життєдіяльності молюсків можуть бути значно ширші, що пояснюється зменшенням в холодну пору року негативної дії сторонніх факторів, конкурентних біоценотичних відношень.

#### Висновки

1. У порівнянні з періодом 1981–1989 рр. суттєвих змін в поширенні, молюсків роду *Dreissena* Beneden в дельті Дніпра і Дніпровсько-Бузькому лимані в сучасний період не відмічено.
2. Лімітуючим фактором поширення в лимані *D. bugensis* Анд р. *Dreissena polymorpha* Pall залишається солоність.
3. Ареал дрейсени бузької обмежується східним районом Дніпровського лиману, а дрейсени поліморфної – західним.

4. З підвищенням загальної мінералізації води в лимані питома вага *Dreissena polymorpha* в загальній біомасі двох видів дрейсен зростає.
5. Величина кількісного співвідношення двох видів дрейсен може вказувати на характер солоності води в тих частинах лиману, де поширюються ці моллюски, тобто бути біомаркером солоності.

#### Література

1. Алексенко Т.Л., Александрова Н.Г. Некоторые моменты экологии понто-каспийских моллюсков устьевой области Днепра // 8 Всесоюз. совещ. по изучению моллюсков «Моллюски, результаты и перспективы их исследований» – Л.: Наука. – 1987. – С. 266–267.
2. Алексенко Т.Л. Современное состояние малакофауны Днепровско-Бугского лимана // Ред. Гидробиол. журн. – Киев, 1990. – 32 с. Деп. в ВИНТИ, № 342–В91.
3. Алексенко Т.Л. К биологии моллюсков рода *Dreissena* Beneden в устьевой части Днепра // Вопросы гидробиологии нижнего Днепра и лиманов северо-западного Причерноморья. – Киев: Наук. думка, 1987. – С. 53–61.
4. Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов // Биология внутренних вод, 2000. – № 1. – С. 68–82.
5. Гильман В.Л. Сучасний гідрологічний режим гирлової області Дніпра // Матеріали міжнародної наукової конференції «Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы исследований». – Херсон: Херсонский морской университет. – 2006. – С. 38–39.
6. Гудимов А.В. Поведение мидий (*Mytilus edulis* L.) в условиях колебаний факторов среды // Доклады академии наук, 2006. Т. 409, № 3. – С. 419–421.
7. Днепровско-Бугская эстуарная экосистема. / Жукинский В.Н., Журавлева Л.А., Иванов А.И., Полищук В.С. и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 235 с.
8. Карпевич А.Ф. Отношение моллюсков северного Каспия и Арала к изменению солёности среды. Автореф. докт. дисс. – М.: 1953. – 20 с.
9. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; За ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
10. Мороз Т.Г. Макрозообентос лиманов и низовьев рек северо-западного Причерноморья. – К.: Наук. думка, 1993. – 188 с.
11. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации текущих вод – Минск: Орех, 2004. – 120 с.
12. Хлебович В.В. Критическая солёность биологических процессов – Л.: Наука, 1974. – 236 с.

13. Kangas P., Skoog G. Salinity tolerance of *Theodoxus fluviatilis* (Mollusca, Gastropoda) from freshwater and from different salinity regimes in the Baltic sea // *Estuarine and Cost. Mar. Sci.*, 1978. – Vol. 6, N 4. – P. 409–416.