

## ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ ПОНТО-КАСПИЙСКИХ АМФИПОД (CRUSTACEA, AMPHIPODA) В БАС-СЕЙНЕ РЕКИ ДНЕПР (БЕЛАРУСЬ)

© 2013 Семенченко В.П., Вежновец В.В., Липинская Т.П.

Научно-практический центр по биоресурсам НАН Беларуси, Минск, 220072,  
e-mail: [zoo231@biobel.bas-net.by](mailto:zoo231@biobel.bas-net.by)

Поступила в редакцию 30.05.2012

Представлены результаты исследований современного распространения, величин численности и структуры сообщества чужеродных понто-каспийских амфипод, а также их удельной роли в макрозообентосе на разных створах рек Днепр и Припять на территории Беларуси. Наиболее распространёнными видами в бассейне Днепра являются *Dikerogammarus vilosus* и *D. haemobaphes*, которые встречаются на всех исследованных створах. Максимальная численность этих видов по сравнению с другими амфиподами отмечена в речных портах. Сравнительный анализ сообщества амфипод показывает, что *D. haemobaphes* доминирует как в Днепре, так и в Припяти и является наиболее успешным инвайдером. На различных створах исследованных рек удельная роль понто-каспийских амфипод в общей численности макрозообентоса может достигать 15–20%.

**Ключевые слова:** чужеродные виды, Amphipoda, распространение, бассейн р. Днепр, Беларусь.

### Введение

Понто-каспийские амфиподы являются наиболее распространёнными чужеродными видами в бассейнах крупных рек Европы [Jazdzewski, 1980; Dick, 1996]. Они образовали устойчивые популяции в бассейнах рек Дунай [Muller et al., 2002], Висла [Grabowski et al., 2007], Рейн [Van der Velde et al., 2002], а также в западной и южной части Европы [Devin et al., 2004; Tricarico et al., 2010].

Экспансия понто-каспийских видов амфипод осуществляется по так называемым инвазивным коридорам, один из которых (центральный) проходит через территорию Беларуси. Он включает в себя реки Днепр, Припять, Буг, Висла, Одер, Эльба и Рейн [Vij de Vaate et al., 2002]. Принято считать, что центральный коридор как путь проникновения понто-каспийской фауны в Центральную и Западную Европу в настоящее время утратил своё значение, а основным является южный коридор по

р. Дунай [Karataev et al., 2007]. Однако, быстрое заселение понто-каспийскими амфиподами р. Висла и её эстуария [Jazdzewski et al., 2002], а также продвижение ряда новых понто-каспийских видов по р. Припять [Semenchenko, Vezhnovetz, 2009], позволяют предполагать, что центральный коридор по-прежнему является важным путём новых инвазий [Semenchenko et al., 2009].

Основные факторы, способствующие распространению понто-каспийских амфипод, также как и других чужеродных видов, связаны с хозяйственной деятельностью человека. Строительство ряда водохранилищ на р. Днепр в XX столетии и судоходство привели к быстрой экспансии этих видов в бассейн р. Днепр. Так после строительства Днепропетровского водохранилища два вида амфипод *Pontogammarus robustoides* и *Dikerogammarus haemobaphes* образовали устойчивые популяции и стали доминантными видами, хотя ранее они



Рис. 1. Речные створы отбора проб в бассейне р. Днепр.

встречались очень редко на этом участке Днепра [Определитель..., 1969].

К настоящему времени в бассейне р. Днепр на территории Беларуси обнаружено восемь понто-каспийских видов амфипод [Mastitsky, Makarevich, 2007; Semenchenko et al., 2009]. Однако закономерности их распространения по бассейну и удельная роль в общей структуре макрозообентоса слабо изучены. В связи с этим, основной целью работы было оценить современное распространение, величины численности и структуру сообщества амфипод, а также их удельную роль в макрозообентосе на разных участках бассейна р. Днепр на основании данных полевых исследований в 2011 г., а также провести сравнение результатов с таковыми по р. Припять, полученными ранее в 2007 г.

#### Материал и методы

В течение августа 2011 г. были проведены сборы проб макрозообентоса на 11 створах белорусской части бассейна р. Днепр (рис. 1).

При отборе проб использовали международные и европейские стандарты. Пробы макрозообентоса отбирали гидробиологическим ручным сачком (ISO 7828, AQEM Protocol), протягивая его на расстояние 5 м. На каждом створе отбирали 4–5 проб на глубине от 0.3 до 0.5 м в биотопах с различным типом донных отложений и водной растительности. Пробы фиксировали 70%-м раствором этилового спирта. Для описания створа использовали модифицированный AQEM Protocol [AQEM Consortium..., 2002]. Величины гидрохимических показателей определяли с помощью оборудования HANNA Instruments. Для анализа структуры сообщества понто-каспийских амфипод использовали относительную численность, которая позволяет уменьшить некоторые методические расхождения. Например, если при отборе проб не было возможности обследовать все возможные типы биотопов. В добавок, это позволяет уменьшить расхождения в численности между отдельными годами, которые могут быть вызваны

уровнем воды в реках и различным уровнем развития водной растительности (см. ниже).

Следует отметить, что использованный метод отбора проб не является строго количественным. В то же время он позволяет более точно учитывать подвижные формы макрозообентоса, так как захватывает гораздо большую площадь облова по сравнению с традиционными дночерпателями. В связи с этим, приведённые величины численности и соответствующие расчёты являются средними для отобранных проб.

Определение видовой принадлежности амфипод проводили по S. Carausu [1943], Ф.Д. Мордухай-Болтовскому [Определитель..., 1969], Т.О. Eggers and A. Martens [2001].

### Результаты и обсуждение

В таблице 1 приведены данные по характеристике изученных створов в бассейне р. Днепр в 2011 г. Содержание растворённого кислорода и величина рН изменялись в пределах от 6.5 и 10.3 мг л<sup>-1</sup> и от 4.8 до 10.4 соответственно. Электропроводность не превышала 327 мкS. Вследствие низкого уровня воды, который наблюдался в момент отбора проб, водная растительность была в основном представлена осокой и роголистником.

Низкие величины рН на створе 2, речной порт г. Микашевичи, вызваны тем, что данный порт интенсивно используется для погрузки щебня и гравия на речные баржи. Вследствие этого акватория порта сильно загрязнена. Остаются неясными причины высоких

значений рН на створе 10. Данный створ находится в месте впадения р. Сож (см. рис. 1). Это вызывает перемешивание водных масс и возрастание количества взвеси в водной толще, что и могло отразиться на значениях рН.

В целом следует отметить, что для р. Днепр в её нижнем течении и р. Припять характерны достаточно широкие колебания гидрохимических показателей, которые вызваны, с одной стороны, наличием большого количества речных портов и, соответственно, поступлением разного рода загрязнителей, с другой – поступлением значительного количества болотных вод с водосбора, вызывающих снижение величин рН.

Аборигенные амфиподы в бассейне р. Днепр включают три вида: *Gammarus lacustris* Sars 1861, *Gammarus varsoviensis* Jazdzewski 1975, и *Synurella ambulans* (Muller 1846). Два первых вида найдены только в верхней части р. Припять (створ 1), а *S. ambulans* обнаружена только в верхней части р. Березина (см. рис. 1).

Семь видов понто-каспийских амфипод отмечены в бассейне р. Днепр в 2011 г. (табл. 2). Это *Chelicorophium curvispinum* (Sars. 1895), *Dikerogammarus vilosus* (Martynov. 1925), *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald. 1841), *Obesogammarus crassus* (Sars. 1894), *Obesogammarus obesus* (Sars. 1894), *Chaetogammarus ischnus* (Stabbing. 1898) и *Pontogammarus robustoides* (Sars. 1894). Еще один вид *Chelicorophium robustum* (Sars. 1895), который был ранее найден на створе 11 [Semenchenko et al., 2009], в 2011 г. не был обнаружен.

**Таблица 1.** Характеристика изученных створов бассейна р. Днепр (август 2011)

Site	Река, населенный пункт	Координаты: широта, °N, долгота, °E	t, °C	pH	O <sub>2</sub> , мг/л	Электропроводность, мкS	Тип донных отложений, водная растительность, процент покрытия
1	Припять. Пинск, речной порт	52°06.36'' 26°06.14''	21.8	6.8	7.774	205	Галька и песок. Potamogeton sp., Sagittaria sp., Stratiotes aloides 60%

2	Припять. Микашевичи, речной порт	52°09.48" 27°20.32"	23.3	4.8	7.77	184	Песок. Carex sp., Cera- tophýllum sp. 50%
3	Припять. Переровский Млынок	52°02.99" 26°09.82"	23.3	6.7	7.49	154	Песок. Carex sp., Cerato-phýllum sp., Polygonum amphibium 70%
4	Припять. Костюковичи	52°07.33" 28°32.43"	23.2	7.2	7.59	144	Заиленный песок. Carex sp., Buto- mus umbellatus, Spirogira sp. 60%
5	Припять. Мозырь, реч- ной порт	52°07.01" 28°32.43"	24.3	5.6	7.47	142	Песок. Carex sp., Potamogéton sp. 60%
6	Припять. Наровля	51°51.52" 29°29.07"	24.2	7.2	7.48	137	Заиленный песок. Butomus umbella- tus, Carex sp., Cerato-phýllum sp. 70%
7	Днепр. Смычок	52°32.19" 30°14.09"	21.0	8.3	6.50	190	Sand. Polygonum amphibium 80%
8	Днепр. Речица	52°19.50" 30°31.07"	20.8	8.4	10.30	195	Заиленный песок. Carex sp. Pota- mogéton sp., 40%
9	Сож. Гомель	52°18.57" 30°56.55"	19.0	6.8	7.84	327	Ил. Carex sp., Elodea canadiens 60%
10	Днепр. Лоев	51°57.38" 30°48.18"	20.5	10.4	7.78	276	Заиленный песок. Carex sp., Cera- tophýllum sp. 60%
11	Днепр. Нижние Жары	51°17.23" 30°34.36"	21.7	8.5	9.20	285	Заиленный песок. Cerato-phýllum sp. 70%

Достоверных корреляционных связей между числом видов и численностью амфипод, с одной стороны, и гидрoхимическими показателями, с другой,

не было выявлено. В то же время наблюдаются различия в числе видов и структуре сообщества амфипод с ранее полученными данными для р. Припять в

**Таблица 2.** Величины численности понто-каспийских амфипод на створах рек Припять (2007 и 2011 гг.) и Днепр (2011 г.)

№ створа	Виды	числ., экз./пробу 2011	числ., экз./пробу 2007	№ створа	Виды	числ., экз./пробу 2011
1	<i>D. haemobaphes</i>	105	2	7	<i>D. villosus</i>	4
	<i>D. villosus</i>	10	0		<i>D. haemobaphes</i>	11
	<i>Ch. ischnus</i>	0	1			
2	<i>Ch. ischnus</i>	5	0	8	<i>D. villosus</i>	1
	<i>D. haemobaphes</i>	30	8		<i>D. haemobaphes</i>	9
	<i>D. villosus</i>	15	17		<i>Ch. ischnus</i>	1
	<i>Ch. curvispinum</i>	0	15			
	<i>O. crassus</i>	0	3			
3	<i>D. haemobaphes</i>	2	4	9	<i>D. villosus</i>	4
	<i>D. villosus</i>	3	3		<i>D. haemobaphes</i>	1
	<i>Ch. curvispinum</i>	0	8			
	<i>O. crassus</i>	0	3			
	<i>Ch. ischnus</i>	0	2			
4	<i>Ch. curvispinum</i>	11	0	10	<i>D. villosus</i>	5
	<i>D. villosus</i>	1	0		<i>P. robustoides</i>	1
	<i>D. haemobaphes</i>	17	0		<i>O. crassus</i>	6
	<i>Ch. ischnus</i>	1	0		<i>D. haemobaphes</i>	37
	<i>O. crassus</i>	0	5		<i>Ch. ischnus</i>	6
					<i>O. obesus</i>	4
5	<i>D. haemobaphes</i>	37	1	11	<i>D. villosus</i>	1
	<i>D. villosus</i>	4	0		<i>P. robustoides</i>	2
	<i>O. crassus</i>	0	2		<i>O. crassus</i>	6
	<i>Ch. ischnus</i>	0	2		<i>D. haemobaphes</i>	8
					<i>O. obesus</i>	1
6	<i>Ch. ischnus</i>	3	0			
	<i>D. haemobaphes</i>	45	15			
	<i>D. villosus</i>	3	6			
	<i>Ch. curvispinum</i>	0	1			
	<i>O. crassus</i>	0	37			

2007 г. [Semenchenko et al., 2009] (табл. 2), которые, видимо, вызваны различным уровнем воды в реках и, соответственно, разной шириной зоны и уровня развития водной растительности в прибрежной части рек. Так в 2007 г. на отдельных створах вода выходила на пойму р. Припять, что не наблюдалось в 2011 г. Известно, что понто-каспийские амфиподы в своём большинстве предпочитают биотопы с погружённой водной

растительностью и классифицируются как фитофильные виды [Дедю, 1967].

Низкий уровень воды в реках в 2011 г. привёл к снижению развития погружённой растительности, в основном *Potamogeton sp.*, и ширины зоны зарослей в прибрежье, которая не превышала 1.0 м. Доминирующим видом в 2011 г. была воздушно-водная растительность (*Carex sp.*, *Butomus umbellatus*) (табл. 1). В 2007 г. погружённая водная расти-

тельность была представлена рдестами и роголистником, а воздушно-водная – небольшим количеством осоки.

В связи с этим можно предполагать, что уменьшение числа видов и изменение структуры сообщества амфипод в 2011 г. по отношению к 2007 г. вызвано низким уровнем воды. Так по сравнению с 2007 г. на ряде створов не обнаружены *Ch. ischnus* и *O. obesus*, численность которых, как правило, невысока в сравнении с другими видами.

Следует также отметить, что максимальная численность понто-каспийских амфипод приурочена к речным портам: Пинск, Микашевичи и Мозырь (створы 1, 2 и 5). Данный факт является ещё одним доказательством главной роли судоходства в распространении этих видов в бассейне р. Припять.

В целом, видовой состав амфипод на створах р. Припять оказался более богатым по сравнению с р. Днепр. Можно предполагать, что это связано с различиями в скорости течения, которая в р. Днепр (от 0.3 до 1.2 м/с) гораздо выше по сравнению с р. Припять (от 0.1 до 0.5 м/с). Припять практически является равнинной рекой за исключением отдельных участков. Несмотря на способность амфипод прикрепляться к высшей водной растительности или зарываться в грунт, массовое их развитие, как правило, приурочено к участкам рек с небольшой скоростью течения (Дедю, 1967). Максимум числа видов амфипод отмечается на створах в нижнем течении исследованных рек, которые примыкают к Киевскому водохранилищу, служащему водоёмом-донором для понто-каспийской фауны.

Наиболее распространёнными видами в бассейне Днепра являются *D. villosus* и *D. haemobaphes*, которые встречаются на всех исследованных створах (табл. 2). Максимальная численность этих видов по сравнению с другими видами амфипод отмечена в речных портах (см. табл. 2).

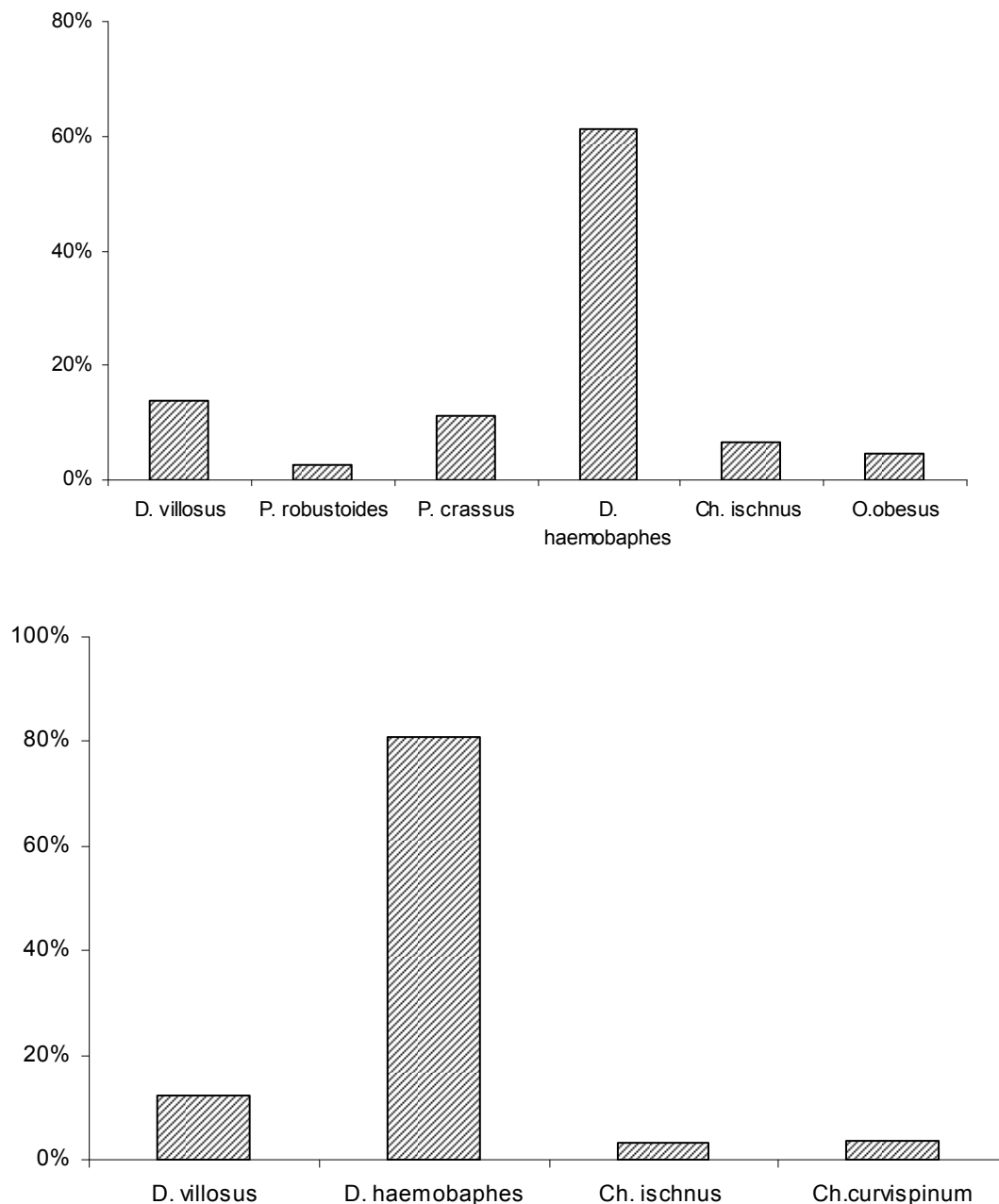
В тоже время удельная роль *D. haemobaphes* в общей численности амфипод в р. Днепр была ниже по срав-

нению с таковой в р. Припять (рис. 2). Другие виды, такие как *Ch. ischnus* и *O. obesus*, имели низкую относительную численность, но первый из них встречался на большинстве створов, тогда как второй – только в нижней части бассейна. По данным Jazdzewski, Koporacka [2002], в бассейне р. Висла *Ch. ischnus*, несмотря на достаточно широкое распространение, не образует популяций с высокой численностью.

Сравнительный анализ сообщества амфипод в реках Днепр и Припять показывает, что *D. haemobaphes* доминирует как в Днепре, так и в Припяти (рис. 2). *D. haemobaphes* является одним из наиболее успешных понто-каспийских видов амфипод по освоению новых местообитаний [Muller et al., 2002]. В южной части Германии (р. Дунай) он был первым представителем рода *Dikerogammarus*, который проник в этот регион [Kinzler et al., 2009]. Этот вид был одним из первых, достигших р. Висла и часто является наиболее многочисленным [Jazdzewski et al., 2002] по сравнению с другими видами амфипод. Он также доминирует в верхней части р. Днепр [Mastitski, Makarevich, 2007]. В реках Припять и Днепр его удельная роль в общей численности амфипод имеет тенденцию к увеличению по направлению к верхнему течению реки (рис. 3).

Grabowski et al. [2007], основываясь на анализе жизненного цикла различных понто-каспийских амфипод, приходит к выводу, что *D. haemobaphes* и *P. robustoides* являются наиболее успешными видами. В то же время *P. robustoides* вытесняет *D. haemobaphes* в условиях отсутствия течения, но при наличии течения *D. haemobaphes* восстанавливает своё доминирование [Jazdzewski et al., 2002].

Понто-каспийские виды амфипод – важная часть в общей численности макрозообентоса. На различных створах исследованных рек их удельная роль может достигать 15–20% (рис. 4) в основном за счёт массового развития *D. haemobaphes*.

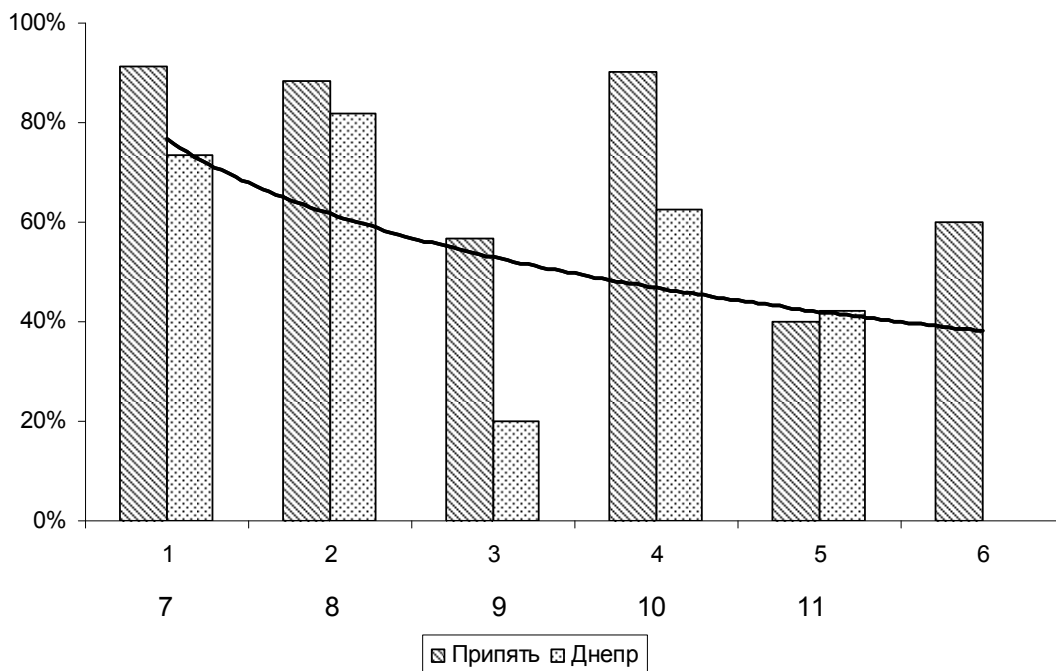


**Рис. 2.** Процент различных видов в общей численности понто-каспийских амфипод в реках Днепр (верху) и Припять (внизу) по данным 2011 г.

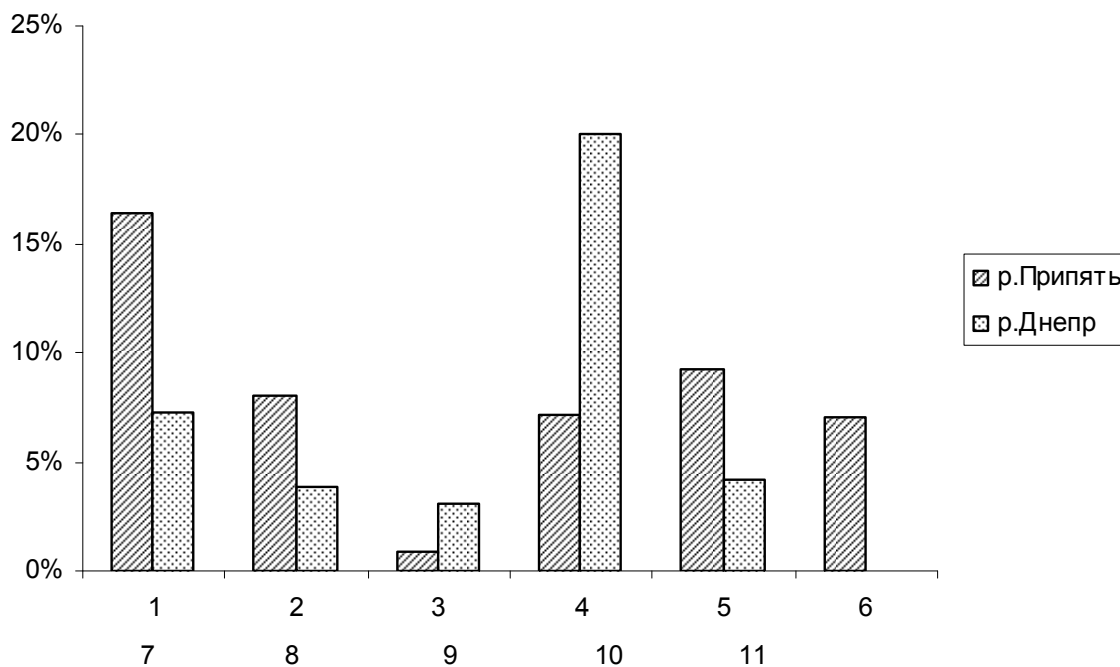
Распределение амфипод вдоль рек Днепр и Припять, их максимальная численность и видовое разнообразие в нижнем течении рек являются косвенным доказательством недавней колонизации белорусской части днепровского бассейна. Так первое появление понто-каспийских гаммарид в р. Висла отмечено в конце XX в. [Jazdzewski et al., 2002]. В связи с этим можно ожидать,

что ряд видов (*O. obesus* и *O. crassus*) будут распространяться в верхнюю часть рек Днепр и Припять в ближайшем будущем.

Авторы благодарны Татьяне Рыбкиной за проведение гидрохимического анализа. Работа поддержана проектом enviroGRIDS (7-я Рамочная программа ЕС).



**Рис. 3.** Процент *D. haemobaphes* в общей численности понто-каспийских видов амфипод на различных створах рек Припять и Днепр (2011 г.)  
Здесь и на рис. 4 по оси абсцисс – номера створов.



**Рис. 4.** Процент понто-каспийских амфипод в общей численности макрозообентоса на различных створах рек Припять и Днепр.



### Литература

- Дедю И.И. Амфиподы и мизиды бассейнов рек Днестра и Прута. М.: Наука, 1967. 88 с.
- Определитель фауны Чёрного и Азовского морей / Ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовской. Киев: Наукова думка, 1969. 536 с.
- AQEM Consortium Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Framework Directive. 2002. Version 1.0.
- Bij de Vaate A., Jazdzewski K., Ketelaars H.A.M., Gollasch S., Van der Velde G. Geographical patterns in range extension of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2002. 59. P. 1159–1174.
- Carausu S. Amphipodes de Romanie // *Monogr. Inst. Cerc. pisc. Roumanieni.* 1943. 1. P. 1–293.
- Dick J.T.A. Post invasion amphipod communities of Lough Neagh, N. Ireland: influences of habitat selection and differential predation // *Journal of Animal Ecology.* 1996. 65. P. 756–767.
- Devin S., Piscart C., Beisel J.N., Moreteau J.C. Life History Traits of the Invader *Dikerogammarus villosus* (Crustacea: Amphipoda) in the Moselle River, France // *International Review of Hydrobiology.* 2004. 89. P. 21–34.
- Eggers T.O., Martens A. Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. // *Lauterbornia.* 2001. P. 42–68.
- Grabowski M., Jazdzewski K., Konopacka A. Alien Crustacea in Polish waters – Amphipoda // *Aquatic Invasions.* 2007. 2. P. 25–38.
- Jazdzewski K. Range extensions of some gammaridean species in European inland waters caused by human activity // *Crustaceana.* 1980. 6. P. 84–107.
- Jazdzewski K., Konopacka A., Grabowski M. Four Ponto-Caspian and one American gammarid species (Crustacea. Amphipoda) recently invading Polish water // *Contributions to Zoology.* 2002. 71. P. 115–122.
- Karatayev A.Y., Mastitsky S.E., Burlakova L.E., Olenin S. Past, current, and future of the central European corridor for aquatic invasions in Belarus // *Biol. Invasions.* 2007. 10. P. 215–232.
- Kinzler W., Kley A., Mayer G., Waloszek D., Maier G. Mutual predation between and cannibalism within several freshwater gammarids: *Dikerogammarus villosus* versus one native and three invasives // *Aquat. Ecol.* 2009. 43. P. 457–464.
- Mastitsky S.E., Makarevich O.A. Distribution and abundance of Ponto-Caspian amphipods in the Belarusian section of the Dnieper River // *Aquatic Invasions.* 2007. 2. P. 39–44.
- Müller J.C., Schramm S., Seitz A. Genetic and morphological differentiation of *Dikerogammarus* invaders and their invasion history in Central Europe // *Freshwater Biology.* 2002. 47. P. 2039–2048.
- Semenchenko V., Vezhnovetz V. Two new invasive Ponto-Caspian amphipods reached the Pripyat River, Belarus // *Aquatic Invasions.* 2009. 3. P. 457–459.
- Semenchenko V., Rizevsky V., Mastitsky S., Vezhnovets V., Pluta M., Razlutsky V., Laenko T. Checklist of aquatic alien species established in large river basins of Belarus // *Aquatic Invasions.* 2009. 4. P. 337–347.
- Tricarico E., Mazza G., Orioli G., Rossano C., Scapini F., Gherardi F. The killer shrimp, *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894), is spreading in Italy // *Aquatic Invasions.* 2010. 5: 2. P. 211–214.
- Van der Velde G., Nagelkerken I., Rajagopal S., bij de Vaate A. Invasions by alien species in inland freshwater bodies in Western Europe: The Rhine Delta // In: *Invasive Aquatic Species of Europe: Distribution, Impacts and Management* / Eds. E. Leppakoski, S. Gollasch, S. Olenin. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. P. 360–372.

---

# ALIEN SPECIES OF PONTO-CASPIAN AMPHIPODS (CRUSTACEA, AMPHIPODA) IN THE DNEIPEP RIVER BASIN (BELARUS)

© 2013 Semenchenko V.P., Vezhnovets V.V., Lipinskaya T.P.

Research and Practice Center on Bioresources of the NAN of Belarus, Minsk, 220072,  
e-mail: [zoo231@biobel.bas-net.by](mailto:zoo231@biobel.bas-net.by)

Research results on modern distribution, number and structure of communities of alien Ponto-Caspian amphipods and also their specific role in macrozoobenthos on different alignments of the rivers Dnieper and Pripyat in the territory of Belarus are presented. The most widespread species in the Dnieper basin are *Dikerogammarus vilosus* and *D. haemobaphes*, which are found on all studied alignments. Comparative analysis of amphipod community shows that *D. haemobaphes* is dominating in Dnieper as well as in Pripyat and it is the most successful invader. On different alignments of studied rivers the specific role of Ponto-Caspian amphipods in the total number of macrozoobenthos can reach 15–20%.

**Key words:** alien species, Amphipoda, distribution, Dnieper River basin, Belarus.