

ГИДРОБИОЛОГИЯ

А. КАРПЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ СОЛЕВЫХ УСЛОВИЙ НА ВЫЖИВАНИЕ ДРЕЙССЕН
СЕВЕРНОГО КАСПИЯ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 19 XI 1946)

После 1936 г. было установлено (^{1,3}) значительное падение биомассы бентоса Сев. Каспия (Бирштейн, Шорыгин, Саенкова). Объяснение причины этого явления требовало сведений об экологии форм, населяющих Сев. Каспий, и их приспособленности к условиям среды. В этот период наиболее сильно пострадала реликтовая фауна Каспия, главным образом моллюски, и из них особенно дрейссена, которая до 1936 г. была широко распространена по всему Сев. Каспию, а в 1937—1938 гг. площади, занимаемые ею, сократились на 70% и биомасса уменьшилась в 4—6 раз.

Предположение, высказанное нами в 1940 г., о том, что повышение солености воды могло оказать неблагоприятное влияние на фауну (²), нуждалось в экспериментальной проверке. В дальнейшем мы и пытались выяснить влияние каспийских вод различных концентраций на обмен дрейссен, их выживание, рост и т. д. В данном сообщении мы остановимся на резистентности дрейссен, обитающих в различных районах Сев. Каспия. Работы велись летом и осенью 1941 г.

Материал для опытов доставлялся из следующих районов: 1) дельты р. Волги; соленость воды $S=0\text{‰}$; 2) Западный прибрежный участок (Чапурья коса) $S=0-3\text{‰}$; 3) р-н Забурунья $S=$ от 4,5 до 9‰ ; 4) р-н восточнее реки Урала $S=10,7\text{‰}$; 5) Гурьевская бороздина $S=10,9\text{‰}$.

Материал различных районов не смешивался, а опыты проводились двояким образом. До опыта моллюски содержались в своих естественных водах, затем одни из них рассаживались в каспийские воды соленостью 0, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 19‰ , причем смена солености производилась резко, другие же пересаживались в воду, концентрация солей которой изменялась постепенно, а именно через каждые 2 суток на 2‰ . Всего было поставлено более 12 полных серий опытов длительностью от 1 до $2\frac{1}{2}$ месяцев.

Дрейссены, взятые из перечисленных районов, по структуре раковины четко распадались на группы: западную (р. Волга и район Чапурья Коса) — крупную и более преснолюбивую *Dreissena polymorpha* v. *fluviatilis* и восточную (р-н Забурунья и др.) — мелкую и более солоноватоводную *Dreissena andrusovi*. Последний вид до 1937 г. был, повидимому, широко распространен в восточной половине Сев. Каспия, а в 1941 г. основные его массы были сконцентрированы в р-не Забурунья. Эта форма Андрусовым относится к типично солоноватоводным видам, не проникающим в пресную воду. На первый взгляд казалось, что эта форма должна быть более устойчивой к действию наступающих соленых вод. Но, как увидим ниже, это предположение не оправдалось.

Использованный метод позволил выявить потенциальный солевой диапазон, в котором указанные дрейссены могут существовать без ущерба для себя, но который в условиях Каспия используется очень редко или вообще не используется ими. Установлены оптимальные и летальные солевые зоны для дрейссен из различных районов Сев. Каспия.

При резком изменении солености среды дрейссены из р. Волги и Чапурьей косы (*Dreissena polymorpha*) лучше всего выживали в солевом диапазоне от 0 до 3—5‰, а дрейссены из восточного участка Сев. Каспия (*Dr. andrusovi*) от 3 до 8—10‰ (рис. 1). В таких же солевых

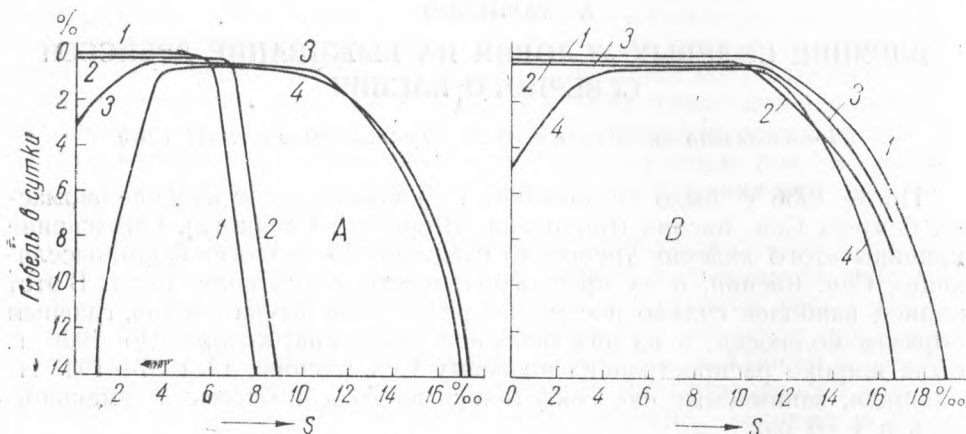


Рис. 1. Выживание дрейссен Сев. Каспия под действием вод различных соленостей при резкой (А) и постепенной (В) смене солености среды

1 — *Dreissena polymorpha* v. *fluviatilis* S места обитания 0‰, 2 — *Dr. polymorpha* v. *fluviatilis* S места обитания 0—2‰, 3 — *Dr. andrusovi* S места обитания 7‰, 4 — *Dr. andrusovi* S места обитания 9—11‰

условиях эти формы в 1935 г. давали наибольшие биомассы, т. е. оптимальные солевые условия *Dr. polymorpha* и *Dr. andrusovi* отличны и определяются солевыми условиями обитания.

Однако все дрейссены, постепенно приученные к различным солевым концентрациям, жили в более широком солевом диапазоне (от 0 до 11‰). Этот диапазон, независимо от естественных условий обитания дрейссены, лежит в одних и тех же солевых пределах, и его мы назвали „потенциально-благоприятной зоной“ данных видов.

Дрейссены из р. Волги, не встречающиеся в онтогенезе с солеными водами, легко адаптируются к водам соленостью 9—10‰. Они в опытах жили в средах соленостью от 0 до 10‰ в течение месяцев и почти не давали отхода. В свою очередь, дрейссены из р-на Забурунья, не проникающие в пресные воды, способны адаптироваться к пресным водам и в этом направлении расширяют свой солевой диапазон.

Солености выше 11‰ вызывают повышение смертности всех дрейссен. Суточная гибель в интервале от 0 до 11‰ при $t = 18^\circ\text{C}$, как правило, не превышала 0,2%. В средах соленостью выше 11‰ гибель прогрессивно увеличивалась с повышением концентрации солей и достигала при S 17—20‰ 50—100% в сутки (рис. 1).

В солевом интервале от 11 до 17‰ дрейссены обречены на жалкое существование или на постепенное вымирание и массового развития дать не могут (сублетальная зона).

Наши опыты позволяют составить следующую схему солевых зон для всех обследованных дрейссен.

Сходство в резистентности, в приспособительных свойствах и в со-

левых диапазонах, выявленные при постепенном изменении солености среды, указывают на глубокое родство изучаемых форм.

Повидимому, *Dreissena andrusovi* в недалеком прошлом являлась экоформой *Dr. polymorpha* и в настоящее время она еще не вполне обособилась.

Зная, что солевое воздействие не может быть изолировано от воздействия других абиотических факторов в море, мы попытались выявить резистентность дрейссен при действии комбинаций факторов: 1) различных соленостей и различных температур; 2) различных соленостей и различных плотностей посадки. Оказалось, что темпе-

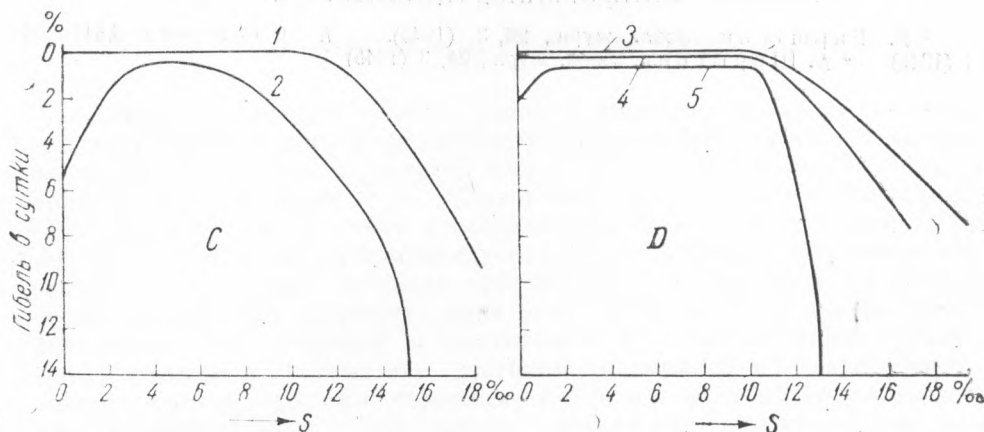


Рис. 2. Влияние комбинации абиотических факторов на выживание дрейссен Сев. Каспия. С — изменение солености среды и плотности посадки, D — изменение солености среды и температуры

1 — нормально принятая плотность посадки, 2 — плотность, в 3—4 раза превышающая нормальную, 3 — $t = 12 - 20^{\circ} \text{C}$, 4 — $t = 18 - 20^{\circ} \text{C}$, 5 — $t = 24 - 28^{\circ} \text{C}$

ратура замедляет или ускоряет гибель дрейссен только в сублетальной зоне и в пресной воде у *Dr. andrusovi* (рис. 2).

Район обитания	Солевые зоны в ‰				
	соленость обитания	оптимальная	потенциально-благоприятная	сублетальная	летальная

Dreissena polymorpha v. *fluviatilis*

р. Волга	0	0—3	0—11	11—17	17—20
Чапурья коса	0—2	0—3	0—11	11—17	17—20

Dreissena andrusovi

Забуренье	4,5	2—8	0—11	11—17	17—20
”	7	2—11	0—11	11—17	17—20
”	9	5—11	0—11	11—17	17—20
Гурьевская бороздина	10,9	5—11	2—11	11—17	17—20

Увеличение плотности посадки в 3—4 раза, по сравнению с обычно принятой в опытах, вызвало ухудшение жизненных условий (понижение содержания кислорода, накопление органических веществ и т. д.)

и увеличило смертность во всех солевых средах, но особенно в суб-летальной солевой зоне и отчасти в пресной воде.

Следовательно, в море, в местах больших скоплений дрейссены, при плохой аэрации или при высоких температурах повышение солености на $1-3\text{‰}$ за пределы потенциальных возможностей моллюсков могло вызвать массовую смертность их, что, повидимому, и имело место в 1937 г.

Поступило
19 XI 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Я. Бирштейн, Зоол. журн., 25, 3 (1945). ² А. Карпевич, ДАН, 54, 1 (1946). ³ А. Шорыгина, Зоол. журн., 24, 3 (1945).

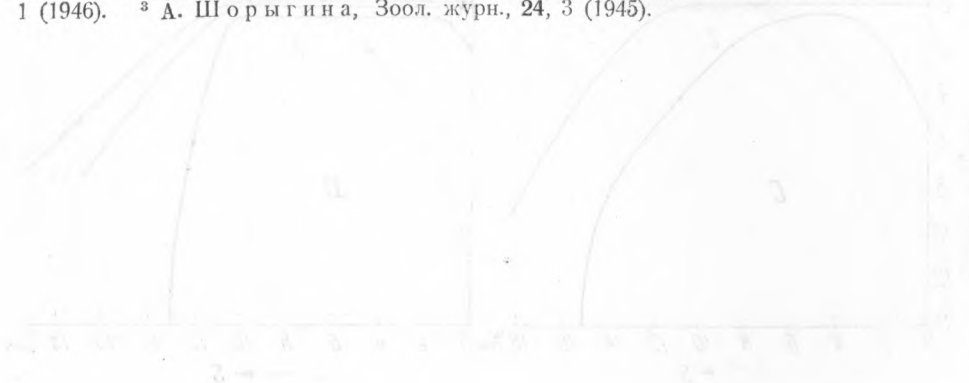


Fig. 1. Mortality of *Dreissena polymorpha* in different salinities. The curve shows a sharp increase in mortality at a certain salinity level. Fig. 2. Mortality of *Dreissena polymorpha* in different salinities. The curve shows a similar trend to Fig. 1 but with a different peak and slope.

Salinity (‰)	Mortality (%)
0	0
1	10
2	30
3	50
4	70
5	80
6	90
7	95
8	98
9	100

Fig. 3. Mortality of *Dreissena polymorpha* in different salinities. The curve shows a similar trend to Fig. 1 but with a different peak and slope.