

639.3.043:639.519 (262.81)

**ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА И БИОТЕХНИКИ
НА АККЛИМАТИЗАЦИЮ МИЗИД КАСПИЙСКОГО КОМПЛЕКСА****А. Ф. Каревич, Е. Н. Бокова**

Акклиматизация беспозвоночных стала основным методом улучшения кормовой базы естественных водоемов СССР. Этим методом начинают пользоваться и в прудовых хозяйствах, так как введением ценных кормовых организмов в них можно направленно формировать кормовую базу для культивируемых рыб (Богатова, 1970).

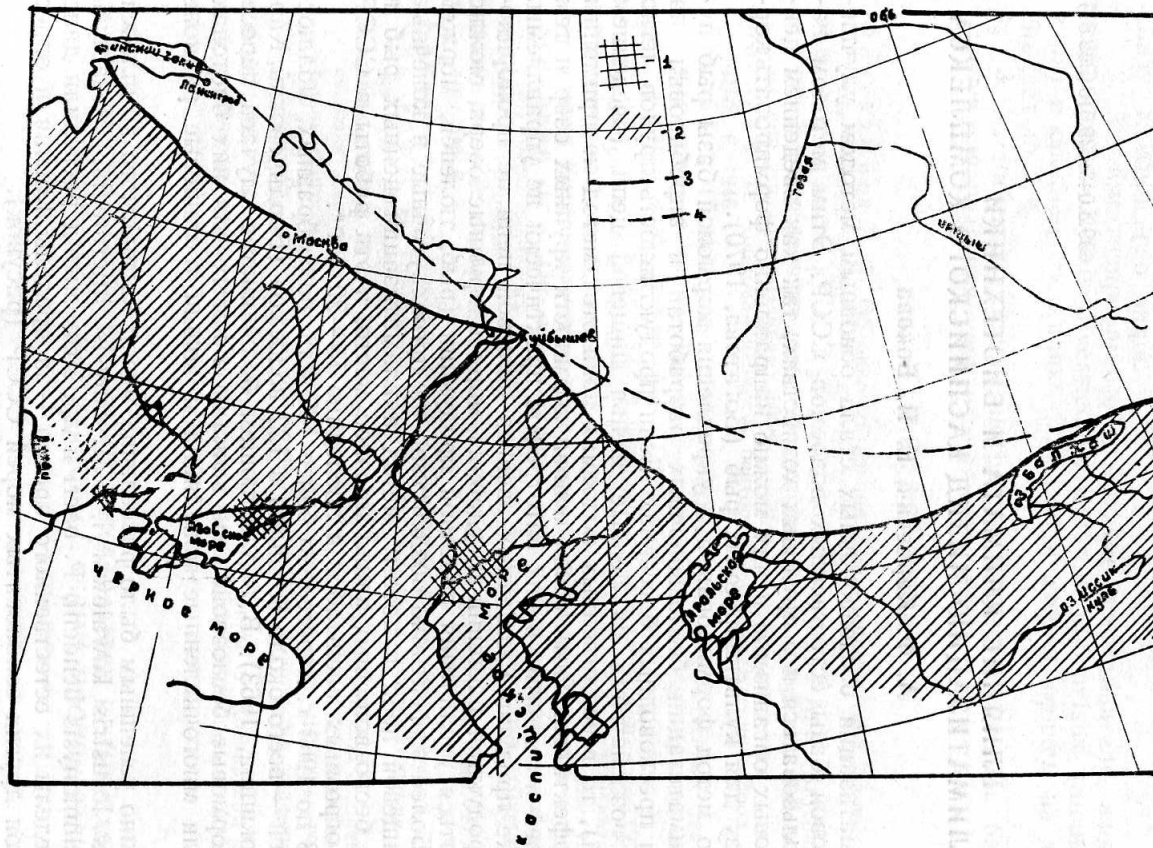
Однако метод формирования и укрепления кормовой базы рыб путем акклиматизации беспозвоночных разработан и апробирован на морских и пресноводных бассейнах. Если продуктивность прудов легко повысить воздействием на первые звенья пищевой цепи (введением удобрений), то в естественных водоемах пока этот метод не применим или не эффективен. Химическая основа кормности крупных озер и тем более морей и развитие в них автотрофов практически не управляемы. К тому же продукция конечных звеньев пищевой цепи не пропорциональна продукции растений и, удобряя моря и крупные озера, можно и не добиться увеличения полезной продукции (рыб, тюленей, моржей и т. д.). Более эффективно воздействие на промежуточные и конечные звенья пищевой цепи и потому метод акклиматизации ценных рыб и кормовых беспозвоночных занял прочное место, и эти работы в СССР достигли огромных масштабов в последние 15—20 лет*.

С 1948 по 1963 г. переселено более 182 млн. ракообразных, моллюсков, червей — всего около 66 видов в 122 водоемов (Бердичевский, Каревич, Локшина, 1963). В подавляющем большинстве случаев переселенные кормовые беспозвоночные выжили в новых для них биотопах, образовали многочисленные популяции и вошли в пищевые рационы рыб.

Особенно успешным было расселение мизид каспийского комплекса: *Paramysis locustris kowalewskyi*, *Mesomysis intermedia*, *Mesamysis ullskyi*, *Limnonychia bendeni*, *P. baeri* и др. Этим мизид расселили далеко за пределы их естественного ареала — за пределы Каспия и опресненных зон других солоноватых морей СССР (рисунок).

Однако, учитывая адаптивные возможности любого вида, в том числе и мизид, можно предвидеть, что потенциальный их ареал не беспределен, а ограничивается в первую очередь климатическими факторами среды. И все же практика не всегда руководствуется теорией. Несомненная польза, получаемая от вселения ценных кормовых организмов, вызывает естественное желание расселить их возможно шире,

* Каревич и Луконина. Сводки Консультативного совета по акклиматизации.



Расширение ареала мизид каспийского комплекса путем акклиматизации:
 1 — места отбора партий мизид для переселения; 2 — новый ареал мизид после их акклиматизации в водоемах СССР; 3 — примерная северная граница мизид на 1966 г.; 4 — вероятная северная граница некоторых мизид каспийского комплекса.

а также по возможности сократить латентный период их приживания. В связи с этим наблюдаются недостаточно обоснованные переселения и отлавливаются огромные партии рекрутов; в результате все еще имеют место неудачи и неоправданная трата средств и сил.

Переселение огромных масс беспозвоночных (сотен тысяч и миллионов экземпляров) едва ли целесообразно во всех случаях, а в отдельных и опасно. Например, отлов многочисленных проб беспозвоночных в чистом виде почти невозможен. Вместе с избранными для переселения рекрутами отлавливают и «спутников», что увеличивает возможность заноса в заселяемый водоем ненужных и опасных «шпугачиков», паразитов и болезнетворных бактерий. Для накопления большого числа рекрутов требуются большие емкости, увеличивается продолжительность отлова, что приводит к ослаблению беспозвоночных первых партий и т. п.

В связи с этим возникает необходимость уточнить биотехнику переселения беспозвоночных и возможные их потенциальные ареалы. В данной статье мы рассмотрим некоторые аспекты этой задачи:

- а) влияние термического режима заселяемых водоемов на выживание интродуцированных мизид каспийского комплекса;
- б) значение численности переселенцев и кучности их высадки для их выживания и натурализации;
- в) значение видового состава партий мизид и численности в них отдельных видов для формирования их популяций в новом биотопе.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ АРЕАЛ МИЗИД И ТЕРМИКА ЗАСЕЛЯЕМЫХ ВОДОЕМОВ

В результате интенсивного расселения мизид каспийского комплекса (табл. 1) ареал многих видов расширился. Они вселены в водоемы, расположенные в климатической зоне между 37 и 58° с. ш. и 20—80° в. д. На западе и северо-западе мизидами заселены водоемы Молдавской ССР, водохранилища Днестра, Днепра (Журавель, 1967; Ярошенко, Дедю и др., 1968), Немана (Гасюнас, 1963), озера Литвы, Латвии; делаются попытки заселить и озера Эстонии и Ленинградской области. Мизиды проникли и в Балтийское море из Каунасского водохранилища и т. д.

Таблица 1

Результаты вселения мизид каспийского комплекса в водоемы СССР (1957—1966 гг.)

Виды переселявшихся мизид	Маточный водоем	Число переселенцев, тыс. шт.	Латентный период приживаний, годы	Натурализовавшиеся виды
Заливы Аральского моря:				
Сары-Чегонак				
P. l. kowalevskyi M. intermedia M. ullsckiji M. strauchi P. baeri	Дельта Дона	772	—	Не выжили
Кара-Терень				
P. l. kowalevskyi M. intermedia M. ullsckiji M. strauchi P. baeri	Дельта Дона	650	1—4	P. l. kowalevskyi M. intermedia

Продолжение табл. 1

Виды переселявшихся мизид	Маточный водоем	Число переселенцев, тыс. шт.	Латентный период, годы	Натурализовавшиеся виды
Абасский и другие				
P. l. kowalevskiy M. intermedia	Зал. Кара-Терень	360	2	M. intermedia
Оз. Балхаш				
P. l. kowalevskiy M. intermedia M. ullsckiy M. strauchi P. baeri	Дельта Дона	300	1—3	P. l. kowalevskiy M. intermedia M. ullsckiy
Водохранилища бассейнов рек Средней Азии (Катта-Курганское, Кайрак-Кумское)				
P. l. kowalevskiy M. intermedia M. ullsckiy M. strauchi P. baeri	Дельта Дона	187,5	1—2	P. l. kowalevskiy M. intermedia M. ullsckiy
	Оз. Балхаш	2040	1—2	
Водохранилища бассейна Волги Волгоградское, южная часть Куйбышевского, Кутулукского				
P. l. kowalevskiy M. intermedia M. ullsckiy M. strauchi P. baeri	Дельта Дона	12618	1—2	M. intermedia P. l. kowalevskiy
Север Куйбышевского и Рыбинского				
P. l. kowalevskiy M. intermedia M. ullsckiy M. strauchi P. baeri	Дельта Дона	11754	—	Не выжили
Водохранилища бассейна Дона Веселовское, Пролетарское, Цимлянское, Сенгелевское				
P. l. kowalevskiy M. intermedia M. ullsckiy M. strauchi P. baeri	Дельта Дона	13045	1—2	P. l. kowalevskiy M. intermedia P. baeri
Водохранилища бассейна Днепра Днепровское, Красовское и др.				
P. l. kowalevskiy L. benedeni H. anomala	Днепровский лиман и р. Ингулец	около 10	1—3	L. benedeni P. l. kowalevskiy
Водохранилища Крыма Карачуновское, Симферопольское, Севастопольское, Бахчисарайское				
P. l. kowalevskiy L. benedeni H. anomala M. intermedia	Днепр, Симферопольское	1858	1—2	P. l. kowalevskiy L. benedeni

Виды переселявшихся мизид	Маточный водоем	Число переселенцев, тыс. шт.	Латентный период проживания, годы	Натурализовавшиеся виды
Водохранилища бассейна Днестра Дубоссарское, Камратское				
P. l. kowalevskiy L. benedeni K. warpackovskiy	Кучурганский лиман	110	1—2	Преимущественно L. benedeni
Годиническое водохранилище				
P. l. kowalevskiy L. benedeni K. warpackovskiy	Кучурганский лиман	25	—	Неизвестно
Оз. Балатон				
L. benedeni	Лиманы Дуная	—	—	»
Водоемы Закавказья Оз. Джаплари, Шаорское, Тбилисское и Храмское водохранилища и др.				
M. intermedia M. ullskiy P. l. kowalevskiy	Дон	1916	1	M. intermedia
Водоемы северо-запада Каунасское водохранилище				
P. l. kowalevskiy H. anomala L. benedeni	Симферопольское водохранилище	9,5	2	P. l. kowalevskiy L. benedeni
Озера Эстонии Саадаярв и Ильмярв				
P. l. kowalevskiy H. anomala L. benedeni	Днепровское водохранилище	2,4	—	Неизвестно

На восток и юго-восток мизид расселили еще дальше. Они натурализовались во многих районах Аральского моря (Картунова, 1968 и статья в данном сборнике; Бекмурзаев, 1969 и статья в данном сборнике), в оз. Балхаш (Тютеньков, 1963) и в Кайрак-Кумском водохранилище в верховьях Сыр-Дарьи (Ахроров, 1970). Были продвинуты эти мизиды и на юг европейской части СССР: в крымские (Журавель, 1965) и закавказские водохранилища (Сергеева, 1968) и другие водоемы.

Мизиды освоили водоемы, расположенные севернее их естественного ареала: Веселовское и Пролетарское (Круплова, 1962), Цимлянское, Волгоградское и юг Куйбышевского водохранилища (Июффе, Лукин и др., 1968). По-видимому, реликтовые мизиды еще не заполнили весь потенциальный ареал. Не исключена возможность и их продвижения во многие водоемы Европы, Северной Америки, а также на юго-восток Азиатского и других континентов в умеренно теплые зоны.

Однако северные границы их ареала начинают обрисовываться. Легко заметить, что границы современного распространения мизид в Европейской и Азиатской частях СССР приходятся на разные широты (см. рис.). Чем дальше на восток, тем в более южных водоемах (в

зоне 40—48° с. ш.) выживают эти мизиды. На востоке Европейской части СССР они продвинулись севернее и достигли 53° с. ш., прижившись в южных участках Куйбышевского водохранилища. В северной его части и Рыбинском водохранилище (севернее 58° с. ш.) эти мизиды пока еще не прижились, правда число вселенцев в Рыбинское водохранилище было минимальным — всего 7 тыс.

В озерах Эстонии — Саадярв и Ильмярв (около 59° с. ш.) — мизиды, через пять лет после их вселения, не были обнаружены. Но в некоторых водоемах Ленинградской области они прижились. На северо-западе наиболее успешной оказалась интродукция мизид в Каунасском водохранилище (55° с. ш.). Они размножились в нем и из этой популяции черпается посадочный материал для расселения мизид в другие водоемы прибалтийских республик.

Очертания современного ареала понтокаспийских мизид зависит от их адаптивных возможностей и термических условий заселяемых водоемов. Рассмотрим те и другие.

Реликтовые мизиды относятся к формам умеренно-южных районов нашей страны. Будучи солонатоводного происхождения, они обитают главным образом на мелководных, хорошо прогреваемых, слабо осолоненных или пресных участках Каспия, Азовского и Черного морей, в дельтах и авандельтах их рек.

Период с отрицательными температурами воздуха (около 4,6—5,3°С) длится в этой климатической зоне около 3 мес. Vegetационный период довольно продолжителен: с апреля — май по октябрь — ноябрь; средние положительные температуры воздуха около 15,3—15,8°С (Климатический атлас СССР). В водоемах этих зон размножение перезимовавших мизид начинается при температуре воды 9—10°С в апреле — мае. Молодь достигает половозрелости через 45—50 суток от рождения. Следовательно, за теплый период появляется несколько поколений и популяция мизид достигает огромной численности. В дельте Дона за 10 мин. траления отлавливают десятки тысяч особей.

Мизиды, интродуцированные в водоемы теплой зоны, с условиями физико-химической среды, близкими к условиям материнских водоемов, выживают и быстро наращивают биомассу (Веселовское, Пролетарское, Сенгилеевское, Дубоссарское и многие другие водохранилища).

Мизиды хорошо прижились и в солонатовых водоемах: в оз. Балхаш и Аральском море. В этих водоемах, расположенных в резко континентальных климатических зонах, зима длится около 4 мес.; средняя отрицательная температура — 4,5°С (Аральское море) и даже — 10°С (оз. Балхаш). Но следует учесть другие благоприятные условия: жаркое лето, наличие хорошо прогреваемых и кормных мелководий, а также благоприятное влияние солонатовых вод на обмен вселенцев. В солонатовой воде благоприятно солевого диапазона повышается обмен веществ у гидробионтов (Карпевич, 1958), что способствует повышению их жизнестойкости и помогает переносить более суровые термические условия. Ле-Куанг-Лонг (1969) показал, что тропическая рыба тилапия в солонатовой воде (15—25‰) выносит более низкие зимние температуры (5,6°С), чем в пресной (8—10°С). Можно считать, что и мизиды оказываются более термоустойчивыми в солонатовых водах оз. Балхаш и Арала. Однако, попав в пресные водоемы более холодных зон с четырехмесячным периодом отрицательных температур воздуха и со средними их показателями ниже 7—8°С (северная часть Куйбышевского водохранилища, Рыбинское, Кутулукское, а также озера Эстонии), эти мизиды или не приживаются или не дают массовых популяций.

Этот вывод подтверждается фактическими данными. Так, переселение всего нескольких тысяч мизид в водохранилища теплой зоны (Бахчисарайское, Симферопольское, Каунасское и др.) обеспечило их нату-

Значение термических условий водоемов при акклиматизации в них мизид Каспийского комплекса

Показатели	Маточные водоемы		Заселяемые водоемы													
	Дон	Волга	пресноводные											соленоватоводные		
			Куйбышевское	Рыбинское	Кутулукское	оз. Саадыр и Ильмярв	Веселовское	Пролетарское	Цимлянское	Каунасское	Сенгилевское	Дубоссарское	Катта-Курганское	Аральское море	озеро Балхаш (западная часть)	
Площадь, км ²	—	—	6448	4550	21	7,08	250	950	2100	63,5	43	67,5	66	64490	11000	
Средняя отрицательная температура воздуха за холодный период года, °С	4,6	5,3	8,3	7,0	8,6	4,1	5,3	5,3	6,3	3,0	2,0	2,0	нет	4,5	10	
Длительность периода с отрицательной температурой воздуха, мес.	3	3	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3	0	4	4	
Средняя поверхностная температура воды за теплый период года, °С	15,3	15,8	13,2	13,6	13,2	9,0	14,6	14,6	15,9	13,0	—	—	16,6	—	14,7	
Общее число вселенных особей, тыс. шт.	—	—	11790	7	3550	2,25—0,15	2119	2263	7823	10	500	100	140	650	300	
Плотность посадки, шт./км ²	—	—	1828	1,5	169048	318	8476	2382	2897	157	11628	1481	2121	10	27273	
Результаты вселения			Н е п р и ж и л и с ь						П р и ж и л и с ь							
Период от начала вселения до обнаружения в водоеме, годы	—	—	—	—	—	—	1	2	3	1	1	1	3	4	1	

Вселение и приживание мизид *Paramysis lacustris kowalevskyi*, *Paramysis baeri* и *Mesomysis intermedia* в Куйбышевском водохранилище в 1957—1966 гг.

Дата вселения	Маточный водоем	Число выпущенных мизид, млн. шт.	Место выпуска	Результаты	Исполнитель
Северная часть Куйбышевского водохранилища					
V и VI-1957	Дельта Дона	0,07	Район Казани	Отрицательные	ЦПАС
V-1958		1,12			ЦПАС, ГосНИОРХ
X-1959		0,86	Залив выше Казанского порта		ЦПАС
X-1960		1,07			
X-1961		2,06			
X и IV-1962		1,60	Район Казани		ЦПАС, РПАС
X-1963		Дельта Волги	5,00		Черемшанский отрог
	Всего	11,78			
Южная часть Куйбышевского водохранилища					
1964	Цимлянское водохранилище	0,78	Залив близ Зольных гор	Прижилась <i>M. intermedia</i> в предплотинном пространстве и расселяется в прибрежные мелководные участки	ЦПАС
Осень 1965		2,014	Район Ульяновска		ГосНИОРХ
1965		3,08	Район Сенгилей		Татарское отд.
1966		3,02	Устье Камского водохранилища		ГосНИОРХа
	Всего	8,894			

рализацию и массовое развитие в течение кратчайшего периода (1—3 года), в то время как вселение подобных партий (2,5—7 тыс.) в озера Эстонии и Рыбинское водохранилище, а также миллионов мизид в глубокое Кутулукское (3,5 млн.) и северную часть Куйбышевского (11 млн.) не увенчалось успехом (табл. 2 и 3).

Можно предположить, что в холодных водоемах даже выжившие мизиды не образуют устойчивых и массовых популяций. Так, из Цимлянского водохранилища в южную часть Куйбышевского были переселены мизиды трех видов общей численностью 9 млн., а выжила только — *M. intermedia*. Эта мизида образовала относительно немногочисленную популяцию в предплотинном пространстве и постепенно расселяется по мелководьям в северном направлении. Возможно после отбора на холодостойкость новая популяция *M. intermedia* заселит и более северные участки водохранилища.

Рассмотренные материалы позволяют пока очень приближенно наметить северную границу возникновения массовых популяций мизид каспийского комплекса. В водоемах, расположенных в климатической зоне с коротким теплым периодом (4—5 мес.), с четырех-пятимесячным периодом отрицательных температур воздуха и средней их величиной ниже 8°С, по-видимому, нельзя ожидать возникновения массовых популяций этих мизид.

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА НАТУРАЛИЗАЦИЮ МИЗИД

До сих пор остается нерешенным вопрос о численности производителей и величине партий, необходимых для закрепления рекрутов в новом районе.

При переселении животных до сих пор не обнаружено отрицательного влияния инбридинга. Даже ограниченное число переселенцев (одна пара) несет достаточный генофонд для получения многочисленной жизнестойкой популяции (Слудский, 1963). Можно допустить, что и возникновение жизнестойкой популяции мизид не ограничивается потоком ген, а зависит от других причин. Выживание и, особенно, накопление численности вновь формирующейся популяции мизид зависит в первую очередь от длительности биологического и полового цикла, от числа потомков пары производителей, от числа генераций и поколений за теплый период года (Юганзен, 1950; Карпевич, Дорошев, 1964).

Плодовитость мизид невелика. Самка в марсупиальной сумке носит в среднем всего несколько десятков зародышей. Но мизиды — короткоцикловые животные: период их созревания — всего около 45—50 суток. Размножение начинается весной (апрель — май) при температуре около 10°С и заканчивается осенью при той же температуре. Наиболее благоприятная температура для их размножения и роста молоди — 15—25°С. В южных районах за теплый период перезимовавшие самки могут дать 6—7 пометов, и рождается 3—4 (иногда до 6-ти) генераций (Осадчих, 1969; Ахроров, 1970). В результате за лето появляется многочисленная популяция в местах их обитания (высадки) и накапливается достаточно производителей, подготовленных к зимовке.

Следовательно, лучше всего перевозить половозрелых мизид весной или в начале лета, чтобы в местах их высадки, в наиболее благоприятный период года, образовалась значительная популяция и началось расселение мизид в соседние биотопы.

Какое же число особей обеспечивает встречу самцов и самок и их роение? Из табл. 4 видно, что вселение относительно небольших партий мизид в благоприятные по режиму водоемы обеспечило выживание и натурализацию вселенцев. Так, вселение в Крымские, Камратское, Каунасское водохранилища всего от 680 до 10 тыс. мизид оказалось достаточным для образования через 1—2 года жизнеспособной популя-

Конечно, в результате увеличенных партий переселенцев при прочих благоприятных условиях накопление численности их популяций и расселение ускоряется, но как бы ни были велики партии переселенцев, они не могут идти в сравнение с увеличением их численности за счет размножения.

Следует обратить внимание на то, что расчет плотности посадки мизид (см. табл. 4) имеет только сравнительное значение. Получены хорошие результаты как при посадке 10, 23 и 130 экз./км² (в Аральском море, оз. Балхаш, Карачуновское водохранилище), так и при более густой посадке (сотни и тысячи экз.). Наряду с этим получены отрицательные результаты при высадке 1,8 и 169 тыс. экз./км² (северная часть Куйбышевского и Кутулужского водохранилищ и др.).

Несомненно, большее значение имеет для выживания переселенцев физико-химическая среда мест высадки и кучность выпущенных особей. Благоприятны для обитания мизид укромные места со слабыми течениями, хорошим прогревом вод, песчаным или глинисто-песчаным дном, благоприятным газовым режимом, минерализацией воды от 0,2 до 5—7 г/л и обеспеченные растительным детритом. В таких условиях и малые партии мизид (1—10 тыс.) дают роение. Однако малочисленная группа вселенцев может погибнуть от случайных причин, поэтому полезно увеличить число пересадок до двух-трех, выпуская мизид в течение двух-трех лет в разные пункты заселяемого водоема.

Причиной гибели рекрутов могут быть неблагоприятные экологические и биотические факторы среды в местах высадки, хотя условия в других районах могут быть и подходящими. Так, первые две партии мизид, взятые в опресненных районах дельты Дона и высаженные в осолоненный ($S = 10\%$) залив Сары-Чегонак Аральского моря, погибли. И только высадка мизид в опресненный, мелководный и кормный залив Кара-Терень, у устья Сыр-Дарьи, оказалась успешной. В этом районе началось интенсивное размножение мизид, и из него как из центра новой популяции и началось их расселение в Аральском море (Кортунова, 1968).

Однако из малого числа особей (650 тыс.), высаженных только в одном районе, из-за огромных пространств и сложности условий среды соседних районов моря, а также вследствие значительного выедания вселенцев рыбами, расселение мизид в Арале протекало медленно. За 7 лет пребывания в море их натурализация не закончилась. Для ускорения расселения и натурализации мизид в Аральском море в 1964 г. их из зал. Кара-Терень переселили на юг моря. В Аббасском, Сарбасском и других заливах они прижились и образовали многочисленные популяции (см. статью Бекмурзаева в этом сборнике).

Из-за климатических и других факторов среды шесть опромных партий донских мизид и одна партия (в 5 млн. экз.) волжских, высаженных осенью в северную часть Куйбышевского водохранилища, не дали положительных результатов (см. табл. 3 и 4). По-видимому, основной причиной их гибели была длительная и холодная зима, а также неподготовленность к ней мизид.

ВЫЖИВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ МИЗИД В НОВЫХ БИОТОПАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА ПЕРЕСЕЛЕННЫХ ОСОБЕЙ

Исследования экологии и биологии мизид каспийского комплекса позволили установить черты сходства и различий у отдельных видов (Державин, 1939; Карпевич, 1958; Осадчих, 1962).

Из 20 видов, населяющих Каспийское море (Державин, 1939), наиболее часто переселяют следующие виды: *Paramysis lacustris kowalevskyi*, *P. baeri*, *Mesomysis intermedia*, *Metamysis ullskyi*, *Limnomysis benedeni*, *Nemomysis anomala* и др. (табл. 5).

Видовой состав популяции мизид в дельте Дона (в %)

Год и месяц	<i>Paramysis lacustris kowalevskyi</i>	<i>Mesomysis intermedia</i>	<i>Mesomysis ullskyi</i>	<i>Metamysis strauchi</i>	<i>Paramysis baeri</i>
1952—1958					
Май	90	8	—	—	2
Август	99	0,5	—	—	0,5
Октябрь	0,5	85	11	—	3
1958—1959					
Весна	92	3,9	2	—	2
Осень	10,8	71,8	16,4	—	1,8
1962—1964					
Май	11	61	22	—	—
Июнь	7	88	5	—	—
Август	38	60	—	—	—
Октябрь	—	99	1	—	—

Примечание. Таблица составлена на основании данных Е. Н. Боковой, И. И. Иоффе, А. Ф. Каревич, А. Г. Кругловой, Ф. Д. Мордухай-Болтовского, В. С. Малютина, Ж. Н. Сергеевой и др.

Эти виды часто обитают в схожих биотопах естественного ареала и при вылове попадают в одни партии переселенцев, но в разных количествах. Из-за невозможности разделить их часто переселяют вместе, приживаются же в новых условиях не все виды, а образуют массовые популяции только некоторые из них. Пока нет достоверных данных, объясняющих это явление.

Попытаемся рассмотреть вопрос о выживании отдельных видов мизид в зависимости от их численности в партиях переселенцев. К сожалению, далеко не во всех случаях отбирались пробы из этих партий и поэтому не всегда можно определить численное соотношение особей разных видов, переселенных в новые водоемы.

При рассмотрении имеющегося в нашем распоряжении ограниченного материала оказалось, что соотношение видов мизид в маточных водоемах не остается постоянным по годам и сезонам (см. табл. 5). Так, в дельте Дона весной 1952—1959 гг. преобладала в уловах мизиды Ковалевского (90—99% улова по численности). Осенью ее численность уменьшалась до долей процента, а основную массу составляла интермедия и мизиды Ульского. Мизиды Бэра и другие довольно малочисленны во все времена года.

В шестидесятых годах (1962—1964) соотношение видов мизид в дельте Дона изменилось: весной и летом стали преобладать *M. intermedia* (от 60 до 99%), увеличилась численность *M. ullskyi* появилась *M. strauchi* но резко уменьшилась численность *P. kowalevskyi* и совсем исчезла *P. baeri*.

Преобладание в партиях переселенцев из дельты Дона мизид Ковалевского и интермедии способствовало и их широкому расселению. Они натурализовались в наибольшем числе водоемов их потенциаль-

ного ареала (примерно, в 20 водоемах). Виды, представленные в партиях малым числом особей: *P. baeri*, *Katamysis Wagrockovskyi* (от 0,5 до 3%), не выжили в большинстве водоемов (Аральское море, оз. Балхаш и др.). Но отнести эти неудачи всецело за счет малочисленности указанных мизид в партиях переселенцев нельзя. По-видимому, можно предположить, что виды, встречающиеся в малом количестве, находятся на краю своего ареала в естественном биотопе (или в данное время года). В этих условиях они ослаблены и маложизнеспособны. При переселениях партий мизид благоприятные места выпуска подыскивают для массовых форм, а малочисленные опять-таки попадают в мало благоприятные для них условия обитания и поэтому не выживают.

Например, в Аральское море высадили 1449 тыс. мизид. В первых двух партиях (которые, по-видимому, погибли) преобладали мизиды Ковалевского (1958—1959), а в третьей, кроме того, интермедия и мизид Бэра, которая составляла 1,5% (при общей ее численности около 28 тыс.). Если бы они попали в благоприятные условия, то постепенно образовалась популяция. Однако до сих пор, за 9 лет, прошедших после интродукции, эта мизиды не отмечена в Арале. Она не прижилась в оз. Балхаш и Куйбышевском водохранилище, хотя в последнее было вселено около 200 тыс. экз. Но мизиды Бэра выжила в Веселовском и Катта-Курганском водохранилищах.

Следует отметить и другой интересный факт. В первые годы натурализации мизид в Аральском море преобладали мизиды Ковалевского, а в настоящее время они почти полностью исчезли и основную биомассу дают *M. intermedia* (Бекмурзаев, 1969). Это явление, несомненно, связано с условиями обитания мизид в новом биотопе или обусловлено прессом хищников. Относительно крупные и менее подвижные мизиды Ковалевского, вероятно, более интенсивно выедаются рыбами, чем интермедия.

В Кайрак-Кумском водохранилище обитало в 1969 г. три вида переселенных мизид *M. intermedia*, *P. kowalevskyi*, *M. ullskyi*, но доминировала опять-таки интермедия.

Отмечается следующая тенденция в расселении мизид понтокаспийского комплекса: в южных теплых богатых водной растительностью и кормных водоемах (Дубоссарское водохранилище, дельта Дуная и др.) выживает *L. benedeni*, в теплых водохранилищах с песчаными пляжами (Цимлянское, Волгоградское) очень хорошо выживает *P. I. kowalevskyi*. На юго-востоке Средней Азии в относительно холодных водохранилищах лучше выживает *M. intermedia* (Арал, Кайрак-Кумское, Куйбышевское); в теплых и солоноватоводных водохранилищах (Пролетарское) хорошо прижилась *P. baeri*.

Для уточнения экологических требований этих мизид очень важно изучить термоустойчивость отдельных видов, что помогло бы дифференцировать их продвижение в соответствующие климатические зоны.

ВЫВОДЫ

1. Ареал мизид каспийского комплекса существенно расширен путем интродукций (см. рисунок). Они натурализовались в водоемах, расположенных между 20 и 80° в. д. и 37—58° с. ш. Их расселение на север ограничивается климатической зоной, в которой период с отрицательными температурами воздуха длится свыше четырех-пяти месяцев в году.

2. Наиболее стойкой к пониженным температурам и длительной зиме оказалась мизиды интермедия.

3. Успех интродукций мизид определяется физико-химическими условиями среды в местах их посадки и кучностью.

В водоемах с благоприятными условиями среды и малой площадью (50—100 км²) образование многочисленной популяции обеспечивает высадка 1—10 тыс. половозрелых мизид в весенне-летний период. В водоемы большей площадью (особенно свыше 1000 км²) необходимо высаживать мизид в несколько пунктов и в течение двух-трех лет подряд.

4. В малых водоемах период натурализации длится 1—3 года, в больших (Аральское море) — 7—10 лет. Сократить этот период можно путем последовательного расселения мизид внутри водоема из мест их первоначальной высадки.

5. Чрезмерно большие партии переселенцев с коротким периодом созревания не имеют решающего значения для их натурализации, но увеличивают опасность заноса в заселяемый водоем ненужных и вредных «спутников».

ЛИТЕРАТУРА

- Богатова И. Б. Культивирование дафний в выростных прудах. Сб. по прудовому рыбководству. ВНИИПРХ. Тезисы докладов 2-го гидробиологического съезда, Кишинев, 1970.
- Бекмурзаев Б. Распространение и выживание *Paramecium intermedia* юга Аральского моря в воде разной солености. «Гидробиологический журн.», 1969, № 5.
- Бердичевский Л. С., Карпевич А. Ф., Локшина И. Е. Итоги и эффективность акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР за 15 лет. Сб. «Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР». М., изд-во «Наука», 1968.
- Гасюнас И. И. Акклиматизация кормовых ракообразных (каспийского реликтового типа) в водохранилищах Каунасской ГЭС и возможности их переселения в другие водоемы Литвы. Труды АН Литов. ССР, серия В, 1/30:79—85, Вильнюс, 1963.
- Дедю И. И. Результаты и перспективы вселения некоторых палеокаспийских видов амфипод и мизид в водоемы Молдавии. Материалы конференц. по акклиматизации животных в СССР в г. Фрунзе в 1963 г. Изд. АН КазССР, 1963.
- Державин А. Н. Мизиды Каспия. Изд. Азербайджанского филиала АН СССР, Баку, 1939.
- Журавель А. Н. Некоторые итоги и перспективы акклиматизации в водохранилищах Украины и Крыма кормовых для рыб организмов из фауны лиманно-каспийского комплекса. Тезисы докладов по итогам и перспективам акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. Ростов, 1965.
- Журавель П. А. Образование новых очагов фауны лиманно-каспийского комплекса в водоемах различных климатических зон СССР. «Зоолог. журн.», Т. 46. Вып. 8, 1967.
- Иванов С. Н. Акклиматизация мизид в оз. Балхаш. «Рыбное хозяйство», 1961, № 10.
- Иогансен В. Г. Определение величины посадки при рыбоводно-интродукционных работах. Уч. зап. Томского гос. ун-та, № 13, Томск, 1950.
- Иоффе И. И. Обоснование и результаты акклиматизации беспозвоночных в крупных водохранилищах Волги и Дона. Сб. «Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР». М., изд-во «Наука», 1968.
- Карпевич А. Ф. Выживание, размножение и дыхание мизиды *M. kowalevskyi* в водах солоноватых водоемов СССР. «Зоолог. журн.», Т. 37. Вып. 8, 1958.
- Карпевич А. Ф., Дорошев С. И. Предпосылки к акклиматизации ценных рыб и беспозвоночных в морских бассейнах СССР. Тр. ВНИРО. Т. 55. Вып. 2, 1964.
- Карпевич А. Ф., Луконина Н. К. Пересадка рыб и водных беспозвоночных в 1965 г. «Вопросы ихтиологии». Т. 9. Вып. 3, 1970.
- Кортунова Т. А. О распространении в Аральском море акклиматизированных мизид и нереса. Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М., изд-во «Наука», 1968.
- Круглова В. М. Результаты акклиматизации мизид в Манычских водохранилищах за 12 лет. Акклиматизация животных в СССР. Изд. АН КазССР, Алма-Ата, 1953.
- Круглова В. М. Веселовское водохранилище. Изд. Ростовского гос. ун-та. Ростов, 1962.
- Лукин А. В., Иоффе И. И., Егерова И. В. Современное состояние работ по акклиматизации рыб и кормовых животных в Куйбышевском водохранилище. Сб. «Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР». Изд-во «Наука», 1968.
- Осадчих В. Ф. Биология и экология северо-каспийских мизид. Тр. КаспНИРО. Т. 17, Пищепромиздат, 1962.
- Сергеева Ж. Н. Результаты акклиматизации кормовых беспозвоночных во внутренних водоемах Грузии. Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М., изд-во «Наука», 1968.

- Слудский А. А. Теория и практика акклиматизации охотничьих зверей. Сб. «Акклиматизация животных в СССР». Алма-Ата, 1963.
- Тютеньков С. К. Предварительные итоги работ по повышению кормовой базы для рыб в оз. Балхаш. Сб. «Рыбное хозяйство внутренних водоемов СССР». М., изд. АН СССР, 1963.
- Ярошенко М. Ф., Дедю И. И., Кубрак И. Ф., Зеленни А. М. Итоги и перспективы акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных в водоемах Молдавии. «Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР». М., изд-во «Наука», 1968.

EFFECT OF CLIMATE AND BIOTECHNIQUES ON ACCLIMATISATION
OF CASPIAN SEA MYSIDAE

A. F. Karpevich & E. N. Bokova

SUMMARY

Results are analyzed of the introduction of Caspian Sea Mysidae to freshwater and brackish-water reservoirs in 1948—1966. The survival rate of Mysidae in the waters of various climatic zones is shown, their new range and the northern survival limit have been outlined. The minimum abundance of the transplants and the frequency of introductions to ensure the survival of Mysidae, all other conditions being favourable, have also been determined.