

Д
РЫБНОЕ

ХОЗЯЙСТВО

СССР

Без стопольная
рыболовная станция
в библиотеке
№ 5623

№ 3

1 9 3 4
СНАБТЕХИЗДАТ

быть уже значительно изменена по сравнению с исходными черноморскими и азовскими формами, чем мы и склонны объяснить его пониженную биомассу в Каспии. Конечно, точный ответ на этот вопрос мы получим только после углубленного изучения как режима этих двух бассейнов, так и экологических особенностей каспийской и азовской форм. Когда указанные выше моллюски вселились из Черного моря в Азовское, они должны были встретить здесь фауну примерно с тем же жизненным обликом, что и нынешняя каспийская, и получили в конкуренции с ней какие-то громадные преимущества.

Наша основная мысль сводится к тому, что нужно пересмотреть всю азовскую и черноморскую фауну на предмет выбора тех форм, которые могли бы быть переселены в Каспийское море и явиться там массовыми кормовыми формами для промысловых рыб. Количественное изучение бесплода северного Каспия привело нас к убеждению, что он представляет собой картину очень значительного недонаселения, что он мог бы принять во всяком случае граммов по 50—100 моллюсков на 1 кв. метр. Еще год тому назад Л. Зенкевичем была выдвинута мысль о переносе в первую очередь в Каспийское море моллюска *Syndesmya*, чрезвычайно ценного кормового объекта, обладающего при этом громадной жизнестойкостью. Помимо имеющихся уже в литературе указаний на исключительную выносливость *Syndesmya*, значительно превышающую выносливость *Cardium edule*, имеются уже благоприятные результаты опытов, произведенных М. Пятаковым по содержанию *Syndesmya* в каспийской воде. Первые опыты по пересадке предполагаются произвести уже этим летом. Если только опыт даст благоприятные результаты и *Syndesmya* хотя бы на одну десятую выполнит то, что проделал *Mytilus*, практический эффект такой пересадки должен быть весьма солидным. Целый ряд рыб Каспия и в первую очередь осетровые получают ценнейший продукт питания.

Пересадка *Syndesmya* в Каспий должна явиться только первым этапом в мероприятиях по оживлению фауны беспозвоночных в первую очередь Каспия, а затем и Арала.

Как мы уже указали выше, нужно пересмотреть в этом направлении все возможные подходящие объекты из фауны Азовского и Черного морей, а для получения правильного вывода необходимо произвести ряд исследований. В первую очередь — точно выяснить значение в питании промысловых рыб Черного и Азовского морей отдельных кормовых форм и не только среди моллюсков, а также среди ракообразных и полихет. Именно эти последние могут между прочим найти для себя особо благоприятные условия в Каспии.

Параллельно с этим необходимо в ближайшее же время поставить систематические экспериментальные исследования по экологической паспортизации всех тех форм из фауны беспозвоночных Черного и Азовского морей, которые могут представлять для нас в этом отношении интерес. Совершенно понятно, что улучшение кормовой базы промысловых рыб Каспия и Арала не только даст эффект в смысле большего выхода промысловых объектов, но явится базой для акклиматизации в этих морях и новых промысловых объектов. Между прочим пересадка камбалы в Каспийское море уже по одному тому могла бы не дать благоприятного результата, что в донном населении Каспия не имеется в достаточном количестве нужных форм для ее выкорма.

Проблема очень велика и очень важна. За решение ее надо браться не в одиночку, а всем мощным научным коллективом рыбохозяйственных институтов Наркомснаба, и не приходится сомневаться, что результаты вполне оправдают затраченные на это дело средства.

Проф. Л. А. ЗЕНКЕВИЧ.
Я. А. БИРШТЕЙН.

Физиологические обоснования техники транспорта живой рыбы

(Из лаборатории физиологии Всесоюзного научно-исследовательского ин-та прудового рыбного хозяйства)

Транспорт живой рыбы занимает среди других элементов культурного рыбоводства особое положение как по совершенству технического оформления, так и по своеобразию условий, в которых протекают эти мероприятия.

Высокая стоимость перевозки и значительный процент отхода, сопутствующий обычно транспорту на значительные расстояния, требуют внимательной критической оценки существующих и выработки новых, наиболее рациональных способов перевозки.

Ненормальность режима, в котором находится транспортируемая рыба, сводится в основном к двум моментам.

Во-первых, интенсивный газообмен транспортируемого материала, хотя и ослабляемый искусственно путем понижения температуры, быстро истощивает имеющиеся в наличии запасы кислорода. Плотность же посадки обычно бывает

такова, что процессы дыхания значительно обгоняют диффузию атмосферного кислорода в воду, в которой перевозится рыба.

Во-вторых, более или менее продолжительное пребывание живой рыбы в ограниченном объеме воды ведет к накоплению различных веществ, выделяемых рыбой и обладающих ярко выраженными ядовитыми свойствами.

Современное состояние техники транспорта живой рыбы в значительной мере разрешило вопрос об искусственном насыщении воды необходимым количеством кислорода. Различные аэраторы, ручные и автоматические, насыщение воды кислородом из баллона или начавшее входить в практику немецких рыбоводов остроумное приспособление (так наз. прибор «Крафена») для кислородного обогащения воды путем некоторых химических реакций — позволяют в зависимости от тех или иных условий принимать

один из разработанных и проверенных способов искусственной аэрации¹⁾.

Значительно менее изучен вопрос об отравляющем действии продуктов обмена и мерах борьбы с этим явлением.

Правда, в иностранной печати начинают появляться указания на чрезвычайно существенное значение затронутого вопроса²⁾, но до последнего времени не опубликовано ни одного предложения по борьбе с вредным действием на перевозимую рыбу выделяемых ею веществ. Смена же воды, в которой перевозится рыба, дело чрезвычайно сложное и сопряженное с риском погубить весь транспортируемый материал.

Поэтому, когда лаборатория физиологии Прудового института включила в план всестороннее изучение физиологических особенностей транспортируемой рыбы, основное внимание было обращено на анализ отравляющего действия продуктов обмена и на изыскание методов борьбы с ним.

В результате разработки вопроса был получен ряд моментов, позволяющих довольно точно охватить изучаемое явление и наметить некоторые практические способы для обезвреживания воды от накопившихся ядовитых веществ.

Не останавливаясь в настоящей статье подробно на всех имеющихся материалах, которые будут опубликованы в одном из выпусков «Трудов» Прудового института, попытаемся наметить принципы практического применения полученных результатов в деле перевозки живой рыбы.

Прежде всего изложим вкратце некоторые моменты, полученные нами при изучении этого явления в целом.

Выделение продуктов обмена в окружающую воду производится рыбой непрерывно, так что в наполненном объеме происходит постепенное увеличение концентрации этих веществ. С другой стороны, по мере увеличения срока пребывания рыбы в воде с растворенными вредными веществами ее устойчивость к новейшим воздействиям падает.

Продукты обмена, находясь в воде, постепенно претерпевают ряд химических превращений, причем некоторые вещества, образующиеся в результате распада исходных продуктов, обладают большей токсической силой, чем непосредственно выделяемые рыбой вещества.

Крайне прямого отравляющего действия продукты обмена оказывают на рыбу косвенное влияние путем отнятия при своем разложении растворенного в воде кислорода. Связь с кислородом наблюдается и в другом направлении, а именно: чем выше концентрация продуктов обмена, тем больше должно быть минимальное содержание кислорода, необходимого для жизни рыбы.

Особенно резкое действие продукты обмена оказывают при высокой температуре. Опыты показывают, что переломным моментом является температура в 10—12°. Наиболее благоприятной реакцией, когда отравляющее действие наиболее ослаблено, является слабощелочная (рН около 8).

Путем применения некоторых адсорбентов можно связать часть находящихся в растворе про-

дуктов обмена и тем самым значительно увеличить время выживаемости рыбы. Это обстоятельство и послужило отправным моментом для разработки таких приемов обезвреживания воды, которые могут быть перенесены в практику транспорта живой рыбы.

Основные задачи, которые необходимо было разрешить, сводились к следующему:

1) Какой адсорбер (поглотитель) следует избрать, исходя из удобства обращения с ним и его относительной дешевизны.

2) В каком виде выбранный адсорбер дает наибольший эффект в смысле увеличения времени выживаемости транспортируемой рыбы.

3) Какова примерно величина этого эффекта при соблюдении всех необходимых условий.

Работа, проведенная в условиях лабораторного эксперимента, позволяет довольно точно ответить на все три пункта. В качестве подопытного материала служил зеркальный карп — сеголеток.

Для выбора адсорбера были взяты вещества, имеющие наиболее широкое распространение в промышленности. Их сравнительная сила в смысле увеличения срока выживаемости рыбы выражается следующими цифрами (в %):

Уголь — животный 129,0.

Уголь — древесный активированный 123,2

Уголь — древесный не активированный 115,3

Силикогель 114,5

Кизельгур 112,1.

Гидрат окиси алюминия 111,3.

Каолин 106,5

Контроль 100,0.

Таким образом наилучший результат, как и следовало ожидать, дали животный и древесный активированный угли, с которыми к тому же значительно удобнее манипулировать.

Способ применения угля для обезвреживания воды с накопившимися продуктами обмена был проверен в двух модификациях. Первая заключалась в том, что уголь вносился непосредственно в воду, в которой находится рыба. Вторая — несколько сложнее. Здесь уголь помещался в особый фильтр, через который периодически процеживается вода с растворенными продуктами выделения, часть которых поглощается углем.

Оба метода дали вполне благоприятный результат и в практике транспорта могут быть применены как тот, так и другой.

Отличительные черты их таковы:

При внесении угля прямо в воду следует прежде всего обращать внимание на отсутствие загрязнений какими-либо посторонними веществами. Если нельзя быть уверенным в чистоте имеющегося угля, лучше всего промыть его несколько раз чистой водой, тем более, что в случае применения древесных углей их нужно заранее замачивать (примерно за сутки), для того чтобы они успели пропитаться водой и погрузиться на дно бассейна, в котором будет перевозиться рыба.

Другим существенным моментом является степень измельчения угля. Крупный уголь мало эффективен, так как в нем остается неиспользованной большая часть его поверхности, состоящая из пронизывающих его тело пор. Сильно размельченный уголь, хотя и обладает максимальной поглотительной способностью, но набиивается в жабры рыб, что может послужить причиной их гибели. Как показали опыты, лучший результат дает уголь, зерна которого имеют от 1 до 5 мм в поперечнике.

Количество угля, необходимое для определен-

¹⁾ См. напр. Kirschstein, W. Ueber den Lebendförsan von Fischen in verschiedenartigen Gefäßen. Mitt. d. Fischer. Bd. 22, (1930).

²⁾ Windsch, H. H. Versuche in Fischtransportgefäßen und mit lebenden Fischen mit der Vorrichtung «Kralena» der Oxyana-Gesellschaft. Zt. f. Fischerei Bd. XXX, (1932).

Время в (часах)	5-кратный		10-кратный		15-кратный	
	Уголь	Контроль	Уголь	Контроль	Уголь	Контроль
10	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0
100	0	42	0	0	0	0
110	0	75	0	0	0	0
120	0	100	0	0	0	0
130	0	—	0	9	0	0
140	45	—	0	19	0	0
150	51	—	0	46	0	0
160	65	—	0	100	0	0
170	65	—	14	—	0	0
180	71	—	23	—	0	0
190	87	—	44	—	0	0
200	100	—	65	—	0	0
210	—	—	91	—	0	0
220	—	—	91	—	0	13
230	—	—	100	—	0	100
240	—	—	—	—	0	—
250	—	—	—	—	0	—
260	—	—	—	—	0	—
270	—	—	—	—	0	—
280	—	—	—	—	21	—
290	—	—	—	—	47	—
300	—	—	—	—	100	—

ной посадки, указано быть не может. Можно заметить лишь, что все дно бассейна в живорыбном вагоне должно быть покрыто слоем угля хотя бы в 3—5 см толщиной.

Основное преимущество этого способа заключается в том, что он не требует никаких дополнительных приспособлений и может быть применен в любых сосудах, от каны да бассейнов в живорыбных вагонах.

Устройство адсорбционного фильтра тоже достаточно просто, но все же связано с несколько более сложным оформлением. При перевозке рыбы в бочках он мало пригоден, и его распространение, повидимому, будет ограничено лишь живорыбными вагонами. Кроме того в оптимальном разрешении вопроса он требует механической подачи воды при помощи насоса.

Этот способ более совершенен как в смысле наиболее полного использования адсорбера, так и в некоторых побочных обстоятельствах. Под последним подразумевается главным образом искусственное аэрирование, которое совершается в процессе пропускания воды через фильтр.

Все устройство фильтра мыслится в следующем виде:

Над бассейном в живорыбном вагоне устанавливается большая деревянная воронка в виде усеченной пирамиды основанием вверх. Низ затягивается редкой (мешочной) тканью, не пропускающей зерен угля¹⁾. В эту воронку насыпается уголь.

¹⁾ В этом случае могут быть применены мелкозернистые угли, лишь бы они не проходили в большом количестве через ткань.

Во время перевозки вода из бассейна периодически или лучше непрерывно подается в эту воронку, причем выгоднее забирать самые нижние слои воды, как наиболее загрязненные продуктами обмена.

Как было отмечено, подачу воды в воронку лучше всего осуществлять при помощи насоса. В крайнем случае можно обойтись и ведрами, которыми обычно пользуются для аэрации, распыливая воду по бассейну. При наличии адсорбционного фильтра вода вместо распыливания просто вливается в фильтр, где она, просачиваясь через слой угля, теряет часть вредных продуктов и насыщается кислородом. Из фильтра вода непосредственно попадает обратно в бассейн с рыбой.

Лабораторная проверка обоих методов показала, что при устранении побочных причин увеличение времени выживаемости по сравнению с контролем достигает 160 и более процентов.

Так как время выживаемости находится в определенном отношении к плотности посадки, то применение угля может быть использовано как средство перевозить большую массу рыбы в том же объеме воды вместо удлинения срока.

Третьим свойством адсорбера является тонирующее действие на рыбу. Простое наблюдение за состоянием рыб, находящихся в сосуде с углем и в контрольном (без угля), показывает с несомненной очевидностью, что уголь прежде всего повышает жизнеспособность рыбы и ее сопротивляемость ко всем факторам, служащим причиной гибели.

В качестве иллюстрации действия адсорбера

приводим данные опыта, проведенного с карпом-годовиком.

Адсорбером служил активированный древесный уголь, взятый в количестве вдвое меньшем, чем вес рыбы, и внесенный непосредственно в воду. Весь опыт был разбит на три параллельных установки: с 5-, 10- и 15-кратным объемом воды. В качестве сосудов применялись стеклянные аквариумы.

В первом столбце приведены цифры, указывающие время гибели от начала опыта (в часах). В остальных — процент отхода. Для каждой установки был поставлен контроль, т. е. то же количество рыбы, при том же объеме воды, но без угля (см. таблицу).

Из приведенных цифр видно, насколько применение угля увеличивает выживаемость опытного материала, причем характерно, что чем выше плотность посадки, тем большее действие оказывает адсорбер.

Мы убеждены, что применение принципов, кратко изложенных в настоящей статье, даст вполне реальный результат при их непосредственном использовании.

С другой стороны, совершенно очевидно, что перенесение предлагаемого способа в практику транспорта живой рыбы требует предварительного полупроизводственного испытания, необходимого для того, чтобы связать воедино данные лабораторной работы с требованием производства.

Дальнейший шаг в этой работе и мыслится, как опытная проверка наших данных в условиях обычной перевозки посадочного материала, после чего с внесением необходимых уточнений этот метод может быть передан промышленности.

В. С. ИВЛЕВ.

Опыт перевозки производителей шипа

Летом 1933 г. Аральское управление рыболовства, рыбоводства и мелиорации (АУРРИМ) производило переброску производителей шипа (*Acipenser nudisentrus*) в целях акклиматизации из Аральского моря в озеро Балхаш. Шипы были вполне взрослые, половозрелые, имели вес от 10 до 30 кг и размер в среднем метр и полтора метра. Насколько мне известно, подобная работа еще не производилась никем ни в СССР, ни за границей. Однако заранее было известно, что перевозка на дальние расстояния взрослого представителя осетровых есть одна из наиболее трудных задач рыбоводства. Недаром среди некоторых наших авторитетных рыбоводов отношение к этой идее было весьма и весьма скептическое. Поэтому я считаю нужным ознакомить широкие круги рыбоводов с этой успешно проведенной нами работой.

Перевести шипа маломом или уже подростком — чалбышем — было бы весьма просто. Опыты начальника шиповой экспедиции А. И. Титаренко показали, что чалбыш превосходно выживает в бочке без смены воды и какого бы то ни было ее охлаждения в течение неопределенно долгого времени. Но шип растет очень медленно. Он достигает половой зрелости примерно в 14 лет и следовательно дожидаться в Балхаше нереста, выведшегося на месте поколения можно было бы через 25—30 лет после перевозки малька. Перевозка производителей значительно сокращает этот срок, и в случае удачи можно ожидать первых промысловых уловов лет через 15 после перевозки первой партии.

Вылов шипов производился в дельте Сыр-Дарьи, где был устроен садок. Всего за летний период было выловлено 90 шипов, если не считать небольшого количества уснувших от нанесенных ранее повреждений крючковой снастью. Лов производился неводом круглосуточно. Надо заметить, что лов в южной части моря дал бы несравненно лучший эффект, если принять во внимание, что сотрудник Аральского отделения НИРО, производя работы по метению, мог на подобном пункте «Тигровый хвост» прометить в течение одного только месяца 500 штук шипа. Выбрать место на Сыр-Дарье пришлось вследствие близкого расположения ее к Аральску, что

весьма важно для перевозки шипа в прорези во время бурной осенней погоды.

А. И. Титаренко производил выдерживание взрослых шипов в чанах, равных по вместимости бакам живорыбных вагонов. Выяснилось, что шип едва выдерживает в них шесть часов. Дальнейшее содержание шипа в баках приводит к гибели, даже и при частичной смене воды, производимой каждый час. Отсюда выяснилась необходимость производить полную смену воды в живорыбном вагоне не реже, чем через 6 часов, а в промежутках между этими сменами производить хотя бы частичное ее освежение. Держать шипов в вагоне нужно было минимально возможное время. Все это требовало перевозки шипов со скорым поездом и в то же время задержек поезда на остановках сверх положенного по расписанию времени для полной смены воды. Возникающие в связи с этим затруднения могли быть разрешены только через НКПС, но согласования условий перевозки в НКПС произведено не было, и приходилось положиться всецело на содействие администрации железнодорожной станции «Аральское море», где производилась прицепка вагона.

Таким образом в распоряжении АУРРИМ имелось к концу октября 90 штук годных к перевозке шипа. Было решено доставить их до станции Или и там произвести спуск шипов в реку. Выбор места спуска основывался на том свойстве биологии шипа, что он зимует в реках вблизи мест нереста, а таким местом зимовок и нереста в бассейне Балхаша может быть только река Или. Вся работа с шипом производилась рыбозаводами АУРРИМ, и только к началу перевозки от Аральского отделения НИРО был прикомандирован в качестве помощника начальника экспедиции научный сотрудник отделения — автор настоящей статьи.

Арендванный в НКПС живорыбный вагон шел на станцию «Аральское море» 2 ноября. Это был четырехосный пудмановский пятидесятитонный вагон, построенный на брянском заводе «Красный профинтерн» и имевший следующее основное оборудование: 2 деревянных, обитых армированным железом бака (размер 5270 × 2427 мм × 1215 мм, емкость 15,54 м³),