

Изобретение относится к промышленному рыбоводству, а именно снятию стресс-реакции у рыб при проведении бонитировки и других рыбоводных мероприятий, а также при инъектировании и получении половых продуктов у производителей рыб при искусственном воспроизводстве, перевозках производителей и рыбопосадочного материала.

Известен способ применения смеси аминазина с амизинном [1], который близок по эффективности к заявляемому решению. Но известный способ неприемлем для работы в хозяйствах со смешанным содержанием растительных рыб, поскольку оказывает высокотоксическое воздействие на взрослых особей и на молодь белого и черного амура, вызывая практически 100% смертность среди них на 5-7 день его применения.

Наиболее близким по достигаемому эффекту является применение хинальдина [2].

Существует ряд недостатков, характеризующих эти препараты:

1. Повышенная экологическая опасность их применения. Все препараты этой группы водорастворимы и поэтому вода, в которую они вносятся для обезвреживания рыб в течение длительного времени сохраняет фармакологическую активность (токсичность), а при работе с большими объемами воды, перевозке рыб в закрытых рециркуляционных системах детоксикация и очистка воды представляет значительное затруднение, а слив больших количеств воды в рыбоводных хозяйствах представляет определенную экологическую опасность.

2. Поскольку применяемые вещества обладают меньшей физиологической активностью, чем предложенные, то их концентрация, используемая в производстве, составляет от 200 мг/л для хинальдина и монетена, и 20 мг/л для пропоксата, то есть в 40 - 4 раза выше, чем в предлагаемом способе. Следовательно, и уровень загрязнения обработанной воды превосходит предлагаемый во много раз.

3. Все препараты этой группы являются высокотоксичными соединениями.

4. Препараты хинальдин, пропоксат и монетен являются импортными.

5. Препараты этой группы имеют высокую стоимость.

В основу изобретения поставлена задача создания способа анестезии рыб, в котором использованием водонерастворимого препарата феназепама (7-бром-5-(ортохлор-фенил)-1,2-дигидро-3Н-1,4-бенздиазепин-2-ОН) обеспечивается повышение эффективности анестезии за счет снятия стресс-реакции у рыб, экологической безопасности способа и за счет этого удешевление применения способа и снижение уровня токсического воздействия на рыб.

Поставленная задача решается тем, что в способе анестезии рыб путем выдерживания рыбы в воде, содержащей анестезирующее вещество, согласно изобретению, в качестве анестезирующего вещества вводится 7-бром-5-(ортохлорфенил)-1,2-дигидро-3Н-1,4-бенздиазепин-2 ОН (феназепам) в концентрации от 2 до 12 мг/л на кг массы рыбы.

Существенные отличия способа применения заключаются в следующем: феназепам является абсолютно водонерастворимым веществом и в воду вносится из спиртового раствора. При смешивании с водой феназепам выпадает в осадок, образуя тонкий коллоид гидрофобных мицелл. При контакте со слизистым эпителием жабр и кожи рыб гидрофобные частицы активно переходят из водной среды на слизистые покровы тканей и адсорбируются ими. Гидрофобность коллоидных частиц обеспечивает быстрый и практически полный переход феназепама из водной фазы в организм рыб. Кроме того, если вследствие недостаточно длительной экспозиции рыб в воде, содержащей феназепам, рыбы поглощают не все вещество, то в силу своей нерастворимости в воде коллоидные частицы феназепама выпадают из раствора (седиментируют) в течение 6 часов, и вода теряет свою фармакологическую активность. Установлено, что из водной фазы коллоидные частицы феназепама в течение 6 часов седиментируют на 98%. Обратное растворение седиментированного феназепама или адсорбированного поверхностями ила, глины не происходит. Следовательно, мы имеем значительно более безопасное вещество по отношению к окружающей среде.

Кроме того, в силу своей высокой фармакологической активности феназепам применяется в концентрациях в 4-40 раз меньших, чем аналогичные анестетики, что, в свою очередь, уменьшает уровень загрязнения среды и делает работу экологически более безопасной. Существенным является и то, что для достижения аналогичного фармакологического эффекта в организм рыб поступает значительно меньшее количество чужеродного вещества, что, соответственно, уменьшает нагрузку на системы детоксикации и экскреции фармакологического агента.

Существенным преимуществом данного препарата является его низкая токсичность при высокой фармакологической активности. Так, 50-процентная летальная концентрация  $CL_{50}$  соответствует 25-35 мг/л и превосходит в 10 раз концентрацию, применяемую при работе 2-4 мг/л. Кроме того, установлено, что феназепам не обладает общетоксичными свойствами, а воздействует направленно на ЦНС. Если применять антитоксические препараты стрихнин и коразол, то рыбы без явного фармакологического эффекта могут получать дозы в десятки раз превосходящие  $CL_{50}$  и после перенесения в чистую воду рыбы остаются живыми, без признаков интоксикации.

За счет применения феназепама повышается экологическая безопасность в сравнении с аналогичными препаратами. Достигается удешевление способа снятия стресс-реакции у рыб и снижается уровень токсического действия на рыб. Феназепам в применяемых дозах безвреден для человека, в связи с этим работа по получению половых продуктов у производителей рыб по предлагаемой технологии соответствует всем нормам техники безопасности.

Способ осуществляется следующим образом. Рабочий раствор феназепама, являющегося водонерастворимым, готовится в 96° этаноле или 75% диметилсульфоксиде (коммерческое название - димексин) из расчета 1-5%. Растворение убыстряется при нагревании до 50-60°С. Приготовленный раствор вносится в воду, исходя из расчета необходимой дозы на кг живого веса рыбы. В момент внесения образуется взвесь коллоидных частиц белого цвета, которая при перемешивании исчезает, образуя устойчивый коллоидный раствор, готовый к применению. В приготовленный раствор вносятся рыбы. Время выдерживания рыб в растворе зависит от цели, с которой применяется данный способ (получение половых продуктов, перевозка, инъектирование). Оптимальная концентрация феназепама в воде 2-12 мг/л на 1 кг живого веса, до 2 мг/л рыбы сохраняют подвижность, что затрудняет проведение с ними рыбоводных мероприятий. А при превышении 12

мг/л появляется опасность, что в силу чрезмерного обездвиживания нарушается работа жабр и рыбы могут погибнуть. Эти данные представлены в таблице 1.

Применение способа поясняется следующими примерами:

Пример 1. Для быстрого обездвиживания производителей рыб, после отлова из прудов, с целью их гипофизарного инъектирования или получения половых продуктов, раствор вносится в рыбоводные носилки из расчета 5 мг/л феназепама, причем исходя из того, что на одного производителя 4-6 кг веса должно приходиться 10л воды, и, следовательно, доза препарата равна 10 мг/кг живого веса. Рыб сразу после отлова помещают в носилки и переносят к месту работы, через 10 мин рыбы полностью обездвижены и могут помещаться в проточную воду или использоваться для работы. Рыбы обездвижены в течение 2-х часов, что позволяет проводить необходимые рыбоводные мероприятия, инъектирование, получение половых продуктов и т.п. Явлений стресса при дозировке не наблюдается.

Пример 2. Для предотвращения стрессирования и травмирования рыб при их транспортировке и снижении расхода кислорода, в силу обездвиживания рыб, феназепам вносится в воду живорыбной машины. Сеголеток, головиков, ремонт и производителей белого толстолобика помещают в живорыбную машину объемом 3 м<sup>3</sup>, общий вес рыб 300-400 кг. Феназепам вносят до конечной концентрации в воде 1 мг/л, то есть 3 г/м<sup>3</sup>, и, следовательно, его доза равна 8-10 мг/кг живого веса.

Транквилизирующий эффект наступает через 15 мин и продолжается в течение 8 ч.

Примеры приведены в отношении белого толстолобика, как наиболее стресс-реактивных и субтильных рыб. Другие виды рыб переносят действие феназепама еще более благополучно.

Выживаемость производителей после получения половых продуктов увеличивается по сравнению с рыбоводно-биологическими нормативами на 70-75% и является практически 100-процентной.

**Т а б л и ц а 1**

**Граничные концентрации феназепама, мг/л на 1 кг живого веса рыбы**

Вид рыбы	Минимальные концентрации, снижающие подвижность рыб	Значительное обездвиживание	Полное обездвиживание
Карп	2-5	10	12
Белый толстолобик	2-3	8-10	10-12
Белый амур	2-3	10	12
Пестрый толстолобик	2-3	10	12
Черный амур	2-3	10	12

**П р и м е ч а н и е:** Время для полного обездвиживания 5 – 10 мин, для транспортировки – время экспозиции не ограничено.

Таблица 2

Антистрессовая эффективность феназепама в процессе инъектирования и получения половых продуктов у производителей белого толстолобика

Количество производителей, экз.	Отлов производителей при предварительной инъекции			При разрешающей инъекции			Кол-во погибших	Процент выживания
	Объем воды/экз., л	К-во феназепама, мг/л	Время экспозиции, мин	Объем воды/экз., л	К-во феназепама, мг/л	Время экспозиции, мин.		
48 самки	10	5	7-10	10	5	7-10	1	93,7
30 самцы	10	5	7-10	10	5	7-10	0	100,0
50 самки	10	0	7-10	10	0	7-10	25	50,0
30 самцы	10	0	7-10	10	0	7-10	10	66,0

Таблица 3

Антистрессовый эффект феназепама при работе с рыбами. Смертность годовиков белого толстолобика в процессе слабого продолжительного стресса, имитирующего условия длительной перевозки

Метод воздействия	Кол-во рыб	Дни										Всего погибло
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-21	
Феназепам 5 мг на 1 кг живого веса, действие с первого дня стресса	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Феназепам 5 мг на 1 кг живого веса, действие с первого дня стресса	25	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	6
Контроль	75	17	7	15	13	3	1	1	2	-	-	56