

## Анестезия производителей

Немаловажно, что в мировом и отечественном рыбном хозяйстве, ихтиологических исследованиях, аквакультуре, аквариумистике использование анестетиков, или наркотизирующих препаратов, способствует снижению стресса и предупреждает механические травмы при рыбоводных и ихтиологических манипуляциях.

Анестезирующие вещества применяют для кратковременного (на несколько минут) обездвиживания рыб с целью пересадки из одной емкости в другую, для проведения инъекционных работ, для длительного снижения активности рыб (на несколько часов) при их перевозке, а также для искусственного получения половых продуктов, например, у производителей аборигенных малочисленных и краснокнижных видов рыб с целью поддержания их запасов или реституции.

При отборе половых продуктов у крупных рыб массой более 40 кг (белуга, белый осетр, калуга (*Huso dauricus*), китайский осетр (*Acipenser sinensis*) целесообразно применять анестезию. В практике осетроводства используются следующие анестетики:

- трикаинметансульфонат (MS-222) 40 мг/л (ванны). В мягкой слабощелочной воде (< 30 мг/л CaCO<sub>3</sub>) необходимо повышать pH добавлением NaHCO<sub>3</sub>. Например, при использовании MS-222 в его раствор концентрацией 100 мг/л необходимо добавлять 200–250 мг бикарбоната натрия;

- гвоздичное масло (эвгенол-4-аллил-2-метоксифенол (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>)– 70–90%, ацетат эвгенола до 17 % и кариофилен – от 5 до 12% (Коуржил и др., 2004). Концентрация гвоздичного масла 0,1 мл/л оказалась эффективной для анестезии различных видов и гибридов осетровых (Подушка, Чебанов, 2007). В случае использования 5% раствора эвгенола (95 % этилового спирта) – ванны при температуре воды 15°C – 200 мг/л, при более высоких, выше 20°C – 100 мг/л (Mohler, 2003). Другие авторы (Van Eenennaam, Bruch and Kroll, 2001), при использовании гвоздичного масла применяли концентрацию 17–60 мг/л. Чувствительность рыб к воздействию гвоздичного масла зависит от температуры воды, при более высоких температурах анестезия и процесс восстановления наступают быстрее. Вместе с тем, следует отметить, что при использовании этого препарата, процесс восстановления производителей дольше в 5-6 раз, чем при использовании MS-222.

Гвоздичное масло, или эвгенол – это эфирное масло, которое содержится в цветах, цветочных почках, цветоножках, листьях и стеблях тропического вечнозеленого гвоздичного дерева семейства миртовых. Родина гвоздичного дерева – Индонезия (Молуккские острова), а его высота до 20 м. Культивируют растение в тропиках: в Бразилии, в Индонезии, Индии, Шри-Ланке, Малайзии, на островах у восточного берега Африки – Занзибаре, Гвинее, на Мадагаскаре. Главное производство (до 80 %) сосредоточено в Танзании, и на островах Занзибар и Пемба.

**Гвоздичное масло** (эвгенол), получаемое из гвоздичного дерева – маслянистая подвижная коричневая или желтая жидкость с запахом гвоздики и жгучим вкусом, ее плотность 1,043–1,018 г/см<sup>3</sup>. Его получают путем водно-паровой дистилляции сырья. Гвоздичное масло имеет следующий химический состав: эвгенол – 70-90 % массы, эвгенол-ацетат – более 17 % массы, кариофилен-5-12 % массы, терпеноиды, придающие характерный запах гвоздики и горьковатый вкус.

Оно обладает антиоксидантными и антибиотическими свойствами, противогрибковым действием, блокирует действие часто встречающихся в комбикормах афлотоксинов, не токсично, не кумулируется в тканях рыб, не вызывает аллергии. Известно, что эвгенол и его метаболиты способны быстро выводиться из кровотока и тканей, не являются канцерогенным для человека и животных веществом. Эвгенол имеет установленную Всемирной Организацией Здравоохранения норму ежедневного потребления для человека 2,5 мг/кг.

Гвоздичное эфирное масло используется в пищевой промышленности и медицине (стоматология, хирургия, ароматерапия), поскольку обладает выраженным обезболивающим, успокаивающим и антисептическим действием.

Гвоздичное масло применяют в кулинарии, пищевой промышленности, в табачной и парфюмерно-косметической промышленности, фармацевтике. Его используют как сырье для производства ванилина и репеллентов для отпугивания комаров.

С учетом успокаивающего и обезболивающего действия, гвоздичное масло достаточно давно применяется в искусственном воспроизводстве различных видов рыб: карпа *Cyprinus carpio* (1986), европейского сома *Silurus glanis* (1996), африканского сомика *Clarias gariepinus* (2003), канального сомика *Ictalurus punctatus* (1999), золотой рыбки *Carassius auratus* (2010), щуки *Esox lucius* (2008). Имеются публикации и в отношении морских рыб, в частности коралловой рыбы *Pomacentrus ambionensis* (1997), хариуса *Thymallus arcticus* (2002;) для их обездвиживания. Опубликованы положительные результаты по лососевым – радужной форели (1997), семге *Salmo salar* (2004), тихоокеанским лососям р. *Oncorhynchus* и хариусу (2000). Для молоди тихоокеанских лососей рекомендована концентрация гвоздичного масла, равная 0,025 мл/л. В КНР имеется положительный опыт использования данного анестетика при концентрации 0,1 мл/л при рыбоводных манипуляциях с производителями русского осетра.

#### АНЕСТЕЗИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ

В начале своего воздействия на рыб гвоздичное масло после непродолжительного возбуждения вызывает эффект успокоения, затем приводит к потере равновесия и далее – двигательной и дыхательной активности. При проведении анестезии в гвоздичном масле регистрируют такие параметры воды как концентрация кислорода и температура. Поведение рыб в анестетике оценивают по поведенческим и функциональным характеристикам:

- а) двигательная активность рыб,
- б) равновесие,
- в) акустический рефлекс,
- в) дыхательная активность рыб.

#### ФАЗЫ АНЕСТЕЗИИ

Определяя реакцию рыб на анестетик по их поведению, используют в качестве критериев 3 фазы анестезии, установленных ранее – I, II А, II Б, III. Эти фазы легко идентифицировать по ряду признаков, отражающих поведенческие реакции:

**фаза I** – резкое первоначальное возбуждение рыб;

**фаза II** – замедление двигательной активности:

**фаза II А** – успокоение и колебательные движения рыб, умеренный наклон на бок,

**фаза II Б** – рыба лежит на боку без движения;

**фаза III** – положение на спине, нет движения, остановка дыхания.

#### ФАЗЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Восстановление функций у рыб после их переноса в чистую воду без анестетика проходит обратным усыплению порядком через следующие фазы:

**фаза II** – пробуждение после анестезии, появление дыхания и акустического рефлекса;

**фаза I** – начало движения:

**фаза I А** – боковая позиция;

**фаза I Б** – беспорядочные движения, дыхание ритмичное;

**фаза 0** – нормальное физиологическое состояние:

**фаза 0 А** – слабая двигательная активность,

**фаза 0 Б** – нормальная двигательная активность, пробуждение полное.

Влияние анестезии в гвоздичном масле на жаберных паразитов. Гвоздичное масло способно обездвиживать не только рыб, но и беспозвоночных, а именно паразитирующих червей – дигенетических сосальщиков рода *Diclybothrium* и моногенетических рода *Dactylogyrus*, часто прикрепляющихся к жаберным лепесткам рыб.

Внешний вид паразитирующих на жабрах бестера паразитов, полностью отделившихся после обработки рыб в растворе гвоздичного масла при концентрации 0,04 мл/л (сторона квадрата 5 мм).

Кроме того, для орошения жабр можно использовать 0,1 % спиртовой раствор этомидата (Прописцин) (Trzebiatowski et al., 1996), или 5 % раствор кетамина который перед орошением жабр разводится физиологическим раствором в концентрации 1:3. Также возможно внутривенное введение 5 % раствора кетамина-гидрохлорида (кетамин–  $C_{13}H_{16}ClNO$ ) 4–10 мг на один кг массы рыбы. Анестезия достигается через 4–5 мин. и продолжается около 10 мин.

Для орошения жабр при анестезии производителей русского осетра использовались также бензокаин ( $C_9H_{11}NO_2$ ) (0,3 г/л) с дозой 0,06 г, лидокаин ( $C_{14}H_{22}N_2O$ ) (0,4 г/л) с дозой 0,08 г и новокаин (0,4 г/л) с дозой 0,1–0,2 г (Голованова и др., 2004).

Рыба считается «готовой к операции» после полного обездвиживания и прекращения движения жаберными крышками.