Эвтрофирование рыбохозяйственных водоемов и пути ее профилактики

***М.З. Кумыков**, аспирант, Кабардино-Балкарская ГСХА*

Одним из отрицательных последствий интенсификации рыбоводства и усиления эвтрофирования водоемов является широкое распространение в России и других странах, занимающихся карповодством, незаразного заболевания – некроза жабер. Потери рыбы при остром течении болезни достигают 60–80%, при хронической форме – 10–15% [1].

Основной причиной возникновения данного заболевания и ряда так называемых «болезней интенсификации» является накопление в водной среде соединений аммонийного азота, аммиака и фосфора на фоне повышения значений pH, снижения жесткости воды [2].

Интенсивно эксплуатируемые пруды часто переходят в категорию гипертрофных, т.е. сильно загрязненных водоемов. Для них характерны малая прозрачность воды, значительная биомасса фитопланктона, высокая концентрация биогенных элементов и взвешенных веществ, увеличение органического загрязнения (С.А. Баранов и соавт., 1976). В таких водоемах происходит накопление вредных для рыб продуктов анаэробного разложения органических веществ (аммиак, сероводород, метан, меркаптан), а также подобных им соединений.

Дальнейшее развитие прудового рыбоводства ставит ряд сложных задач, связанных с созданием оптимальных условий для выращивания рыбы, чувствительной к изменениям среды, в частности динамике ионов аммония, образующихся при разложении остатков корма, органики и экскрементов. Ионы аммония, даже в небольших концентрациях (нескольких миллиграммов на литр), подавляют рост, способствуют возникновению заболеваний и гибели рыбы.

Из существующих методов очистки вод, загрязненных соединениями азота, наилучшим считается сорбционный, где весьма перспективно использование природных цеолитов. В США и Японии для очистки воды уже применяются фильтрующие установки с цеолитами, в которых регенерация фильтров осуществляется один-два раза в месяц 2–3%-ным раствором хлорида натрия [3].

В нашей стране использование природных цеолитов для очистки воды при культивировании объектов аквакультуры находится на стадии научных разработок.

В связи с этим целью настоящей работы было изучение возможности применения сельскохозяйственных культур, высаживаемых в прибрежной зоне, для улучшения качества воды в рыбоводных прудах.

Исследования проводились в колхозе им. Петровых Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики.

Евтрофирование воды, как известно, происходит из-за накопления в ней биогенных веществ, преимущественно азота и фосфора. Источником поступления биогенных веществ в условиях сельскохозяйственного производства является, большей частью, применение повышенных норм минеральных и органических удобрений без соблюдения технологических параметров.

В колхозе им. Петровых 4 рыбоводных пруда, побережье одного из которых используется в интенсивном землепользовании. В 2005 г. на пологом (до 2°), примыкающем к пруду, берегу на площади 92 га выращивали овощные культуры: томаты, перец и баклажаны. Из-за острой засухи, отмечавшейся в июле – августе 2005 г., поля под овощными культурами поливали с нормой полива 400 $м^3$/га в каждый из двух поливов. Поливы совмещали с внесением по 90 кг/га аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия (в действующем веществе).

В третьей декаде июля – первой августа отмечено «цветение» воды в пруду и снижение подвижности карпа (годовики, которые посажены в водоем во второй декаде мая 2005 г.).

Проведенный анализ воды показал, что по состоянию на 1 августа содержание в ней азота (нитратов и аммиака) составило соответственно 11 и 1,7, а фосфатов – 3,7–5,1 мг/л, что превысило предельно допустимую концентрацию по аммиаку в 17 и по фосфатам в 4–5 раз. При этом содержание растворенного кислорода колебалось в пределах 3,9–4,4 мг/л, что также не допустимо мало.

Сложившаяся ситуация была исправлена путем увеличения забора воды из речки Неволька, а также прекращения внесения минеральных удобрений. К концу августа содержание аммиака оставалось на уровне 0,08, фосфатов – 0,8–1,3 и кислорода – 5,7–7,3 мг/л.

Как следствие рыба восстановила темпы нагула, которые за период с 20 августа по 20 сентября достигли 95–110 г (с 380–410 до 475–520 г). Ко времени спуска воды и отлова рыбы средняя масса одного карпа составила 568 г при нормальной упитанности.

В 2006 г. на том же поле выращивали озимый рапс. Фосфорно-калийные удобрения вносили под основную вспашку, а азотные – давали в качестве весенней подкормки. В этот год отмечено две волны острой засухи: зимней в январе-

феврале и летней – в августе. При этом, даже в августе, когда температура воздуха достигала 41°С в тени, а вода в пруду прогревалась до 28–32°С, содержание в ней биогенных веществ не превышало и 50% ПДК. Так, содержание аммиака составило 0,04, фосфатов 0,53 и кислорода – 7,2 мг/л. Масса сухого остатка в воде достигла 80 мг/л, что в 2,5–3 раза меньше, чем в 2005 г. В свою очередь, не отмечено появления сине-зеленых водорослей. Прирост массы карпа за третью декаду июля и первые две декады августа составил 70–85 г, а за август-сентябрь – 120–140 г. Конечный отлов, проведенный 25 октября – 2 ноября 2006 г. показал, что средняя масса одной особи карпа составила 647 г, что на 14% выше, чем в предыдущем году.

Из наших наблюдений над опытным прудом и рядом других в смежных и том же хозяйствах показал, что в прибрежной полосе рыбоводных прудов необходимо составлять севооборот таким образом, чтобы не вызывать загрязнения воды биогенными веществами. При этом следует ограничить использование таких земель под овощные и некоторые пропашные культуры, требующие орошения и внесения повышенных доз минеральных и органических удобрений. Помимо того, в случае использования прибрежных земель под овощные и пропашные культуры, надо предусмотреть внедрение агротехнических, лесо- и фитомелиоративных мероприятий, а при необходимости – и гидротехнических устройств, способных предотвратить попадание поверхностного стока в водный бассейн.

Литература

1. Мусселиус, В.А. Жаберный некроз карпа: сборник докладов международного семинара. Сарваш, Венгрия. 1981.
2. Шестерин, И.С. Принципы организации и схема гидрохимического и токсикологического контроля в рыбоводстве: сборник научных трудов. М.: ВНИИПРХ. Вып. 32, 1981. С. 84–89.
3. Шахмурзов, М.М. Нитраты в рыбоводных хозяйствах. Ветеринария № 1. 1993. С. 44–48.