

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ПРИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МЕТОДАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РЫБ

- 1.Абиотические факторы среды**
- 2.Биотические факторы среды**



К абиотическим факторам среды, влияющим на эффективность выращивания рыбы в индустриальных условиях, относятся следующие: температурный режим; кислородный режим; водообмен; загрязнение; связь с воздушной средой; освещенность; прозрачность.

Температура воды – один из универсальных и определяющих экологических факторов среды. Так как рыбы пойкилотермные организмы, то их активность зависит от температуры воды. *Содержание кислорода* тесно связано с температурой воды. Он растворяется в 28 раз труднее, чем углекислый газ, и в 2 раза труднее, чем азот. В солоноватой и морской воде он растворяется меньше, чем в пресной.

Озон обладает высоким окислительным потенциалом и легкостью диффузии через клеточные оболочки микробов. Водоросли гибнут при концентрации озона 0,5–1,0 мг/л, моллюски – при 3,0 мг/л. Для полной гибели циклопов, олигохет, дафний и коловраток достаточно 2 мг/л. Для обеззараживания воды достаточно 0,5–4 мг/л O_3 . Чем более мутная вода, тем больше нужно расходовать озона. Он улучшает вкус воды, снижает ее цветность и уничтожает запах. Озон при концентрации 15 мг/л полностью уничтожает за 15 с бактерии и вирусы и окисляет значительное количество органических веществ, а также снижает концентрацию железа.



Биопродуктивность водоема зависит от наличия *двуокиси углерода*. В большей концентрации углекислый газ ядовит для рыб. Содержание CO_2 уже в концентрации 30 мг/л вызывает аритмию и угнетенное дыхание, 50–80 мг/л – нарушение равновесия, 107 мг/л – плавание на боку. Гемоглобин связывает большое количество CO_2 , что приводит к резкому уменьшению концентрации O_2 . Рыбы начинают задыхаться даже в насыщенной кислородом воде. Под *соленостью* понимают общее количество минеральных веществ, растворенных в 1 кг морской воды, которое выражают в граммах на килограмм или в тысячных долях, обозначают как *S* и выражают в промилле (‰).



Таблица 1 - Влияние углекислоты на жизнедеятельность рыб

Виды рыб	Концентрация CO ₂ , мг/л		
	Учащенное дыхание	Нарушенное равновесие	Боковое или спинное плавание
Радужная форель	36	50	100–147
Карп	50–73	202	257
Линь	110–123	385	440

Водородный показатель рН является показателем концентрации ионов водорода в воде и определяет среду: кислую, нейтральную или щелочную. Летом жизнедеятельность растений повышает значение рН. Негашеная известь, соли меди и гербициды нейтрализуют кислую среду. Водородный показатель существенно зависит от содержания Са в воде. Нейтральное содержание рН равно 7, благоприятные условия содержания рН – 6,5–8, критические значения ниже 6 и выше 8. Жесткая вода стабилизирует рН. Величина рН определяет токсичность многих биологически активных веществ.

Течение – носитель кислорода, удаляет продукты метаболизма, остатки корма, экскременты. Течение равномерно распределяет корм.

От степени *водообмена* зависит рыбопродуктивность и рыбопродукция водоема и рыбоводной емкости.

Жесткость зависит от наличия солей Ca и Mg. За единицу жесткости принят градус жесткости: 1 немецкий градус $1^{\circ}\text{H} = 10$ мг Ca в 1 л воды; 1 французский градус $1^{\circ}\text{F} = 10$ мг CaCO_3 ; 1 английский градус $1^{\circ}\text{A} = 10$ мг CaCO_3 в 700 г воды, или 14,3 мг/л CaCO_3 . Жесткость бывает кальциевой и магниевой, а суммарная – общей жесткостью.

Освещенность. От длительности светового дня в сильной степени зависят сроки полового созревания форели. Карпы-годовики менее активны при слабой освещенности.

Таблица 2 - Характеристика воды в зависимости от жесткости

Жесткость общая, мг- экв./л	Градус жесткости, °Н	Характеристика воды
До 1,4	До 4	Очень мягкая
1,5–3,0	4–8	Мягкая
3,1–4,3	8–12	Средняя жесткость
4,4–6,4	12–18	Довольно жесткая
6,5–10,7	18–20	Жесткая
10,8	30	Очень жесткая

Прозрачность обусловлена цветом и мутностью воды. Хорошо, когда бассейны, заполненные водой, просматриваются до дна.

Мутность. Взвешенные вещества. Превышение нормы взвешенных веществ приводит к гибели рыб, замедлению роста, снижению устойчивости к заболеваниям, отрицательному воздействию на развитие икры и личинок, изменяет естественные движения рыб, снижает обеспеченность пищей. За норму количества взвешенных веществ принимается 25 мг/л и ниже.

Органические вещества. Количество их должно быть ограничено.

Аммиак (NH_3). Присутствие аммиака всегда свидетельствует о загрязнении воды азотсодержащими веществами и о происхождении гнилостных процессов. Рыба выделяет его через жабры. Рост карпа останавливается при содержании 0,06 мг NH_3 /л, которое задерживает рост молоди карпа.

Аммоний (NH_4) – наиболее токсичная форма из всех соединений неорганического азота. Он образуется в результате минерализации органических веществ гетеротрофными бактериями, а также как побочный продукт азотистого обмена гидробионтов.

Нитриты (NO_2) накапливаются при повышенном уровне аммиака, могут вызывать окисление двухвалентного железа гемоглобина крови в трехвалентное железо метгемоглобина, неспособного переносить кислород.

При этом кровь приобретает коричневый цвет.

Нитраты (NO_3) – продукты окисления нитритов, являются более стойкими соединениями. Нитраты становятся токсичными при концентрации 100–300 мг/л.

Фосфаты (PO_4). Обычно их количество мало – 0,1 мг/л. Наличие их способствует развитию водорослей.

Железо. Патогенность железа зависит от формы и состояния. В подземных водах преобладает закисное железо. Его содержание не должно превышать 1 мг/л. Для закисного железа ПДК составляет 0,1 мг/л, для окисного – не более 0,9 мг/л.

Хлор. Содержание его даже в количестве 0,1–0,2 мг/л при температуре 10–14°C вызывает через короткое время гибель молодежи.

Сероводород (H_2S) недопустим в прудах, в поступающей воде. Пересыщение воды азотом и кислородом вызывает газопузырьковое заболевание.

Щелочность. Повышение щелочности усиливает гибель икры в период инкубации. Вновь построенные бассейны из бетона должны быть хорошо промыты, иначе в них будет повышенная щелочность воды.

Токсические вещества (С1, Zn, Cu, Hg и др.). ПДК для них составляет 0,01 мг/л. Сульфат меди (CuSO_4) вызывает повреждение жабр и гиперемию уже при содержании 5 мг/л. Он убивает зоопланктон, беспозвоночных, грибы, водоросли и простейшие организмы.

Нефтепродукты недопустимы в рыбоводных емкостях.

Минеральные масла. Дизельное, моторное и другие масла образуют пленку, оседают на дно. Разрушение их бактериями происходит очень медленно. Пленка затрудняет потребление кислорода, загрязняет кожный покров, забивает жабры.

Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) попадают с бытовыми промышленными и сельскохозяйственными сточными водами. Они нарушают слизистую оболочку жабр рыб, что способствует развитию патогенных организмов и снижению сопротивляемости рыбы, а также нарушают работу органов равновесия и обоняния. Рыбы начинают плавать на боку.



Биотическими факторами, влияющими на эффективность выращивания рыбы являются следующие: монокультура; поликультура; каннибализм; конкуренция в питании и сфере обитания; плотность посадки; кормление; жизнестойкость; размерно-весовая структура стада; пищевые взаимоотношения, сортировка; добавочные рыбы; привлечение воздушного корма; враги рыб; болезни и паразитизм.

