

## Лекция № 16.

### Частная патология.

#### Роль различных факторов в патогенезе инфекционных болезней рыб.

##### 1. Климатические.

###### - Заражаемость рыбы паразитами в зависимости от сезона

Заражаемость рыбы паразитами зависит в значительной мере и от сезона. В разное время года рыба подвергается влиянию изменения окружающей ее среды. В первую очередь на паразитов влияют **изменения температуры** среды, окружающей рыбу. Как например влияния колебаний температуры на состояние паразита и его размножение можно указать на жгутиконосца кистии (*Costia necatrix*) и *Dactylogyrus vastator*, особенно жизнедеятельных при высокой температуре окружающей среды.

*Costia necatrix* при наступлении похолодания в водоеме отбрасывает жгуты и превращается в цисту. Наблюдения показали, что размножение кистии продольным делением происходит особенно интенсивно при высокой температуре. При понижении температуры этот паразит уменьшает темп деления, а затем совершенно прекращает размножение. В зимнее время года, когда температура водоема резко понижается, большинство кистий находится в состоянии цист. *Dactylogyrus vastator* точно также чувствителен к изменениям температуры.

Однако не на всех паразитов понижение температуры оказывает угнетающее влияние. Так, например, паразит принадлежащий к роду *D. anchoratus*, напротив, сильно инвазирует карпов в зимний период, причем интенсивность его размножения не понижается. Инфузория *Chilodon euryni* также усиленно размножается путем деления на рыбах в зимнее время.

- Температурный фактор имеет наиболее важное значение для рыб. При низких температурах воды (до 10°) обмен веществ в организме рыб происходит очень медленно, поэтому активность питания резко снижается. При более высокой температуре (15—25°) активность питания и обмена веществ у рыб возрастает. Температура тела оказывает влияние на развитие возбудителей болезней рыб и течение болезни.

**2. Гидрологические факторы** — колебания уровня воды, проточности водоема, сроков водообмена, расхода воды на испарение и фильтрацию, изменения температуры воды, образования ледяного покрова и других гидрологических данных. Изменения водного режима в водоемах оказывают значительное влияние на течение эпизоотии.

**3. Гидрохимические** - определяют газовый и солевой режим в водоемах.

- Кислород имеет наибольшее значение для рыб. Он выделяется в воду в результате фотосинтеза водной растительности, а также поступает из атмосферы при ветре, дожде, течении, образовании волн и др.

Водная растительность, разлагая углекислоту (CO<sub>2</sub>) и усваивая углерод, выделяет кислород в воду. Поэтому **в дневное время в богатых растительностью водоемах накапливается много кислорода**. Ночью фотосинтез прекращается, и кислород, содержащийся в воде, используется водными организмами для дыхания и бактериями на процессы разложения органических веществ, **отчего количество его уменьшается**.

Кислород необходим рыбам для дыхания. Количество потребляемого рыбами кислорода не является величиной постоянной, а зависит от температуры воды и организма рыб, интенсивности питания, скорости обмена веществ и других причин.

Табл. Влияние изменений содержания кислорода в воде на рыб различных видов, мг/л

Виды рыб	Угнетение дыхания	Гибель
Стерлядь	7—7,5	3,5
Нельма	6—7,0	4,0-4,5
Сиг ладожский	—	1,6—5,2
Форель радужная	—	0,8-1,2
Рипус уральский	—	0,95
Лещ	2,0-2,5	0,4-0,5
Судак	1,5-2,0	0,5—0,8

Окунь	2,0-3,0	0,2—0,6
Плотва	2,0—3,0	0,7
Щука	2,0—3,0	0,3-0,6
Карп	1,5-2,0	0,2—0,3
Линь	1,0—2,0	0,1—0,2
Карась	1,0—2,0	0,1

- Свободная углекислота ( $CO_2$ ) образуется в воде в результате окисления органических веществ и дыхания водных организмов. Содержание ее свыше 20 мг на 1 л воды уже начинает неблагоприятно влиять на рыб. Углекислота в концентрации 200 мг на 1 л воды при температуре 20° вызывает у карпа общий паралич, а затем и гибель. У щуки такие же явления углекислота вызывает в концентрации 150 мг на 1 л воды. Поэтому в рыбоводных хозяйствах необходимо принимать меры, предупреждающие насыщение воды прудов углекислотой.

- Сероводород ( $H_2S$ ) и метан ( $CH_4$ ) весьма ядовиты для рыб. Они образуются в сильно загрязненных органическими остатками водоемах в результате разложения белковых веществ и клетчатки в бескислородной среде.

- pH водной среды. Для рыбоводных целей наиболее благоприятна вода с нейтральной или слабощелочной реакцией (pH 7—8). Вода с pH ниже 6 считается малоприспособленной для рыбо-разведения.

- В пресных и морских водах содержатся соли кальция, магния, калия, натрия. Кальций необходим животным организмам, в том числе и рыбам, для образования костей. Магний входит в состав хлорофилла водных растений. Суммарное содержание ионов кальция и магния обуславливает жесткость воды, которая выражается в градусах (один градус жесткости соответствует 10 мг окиси кальция на 1 л воды). Для рыбоводных прудов желательна слабая и средняя жесткость воды, равная 5—12°. Жесткость выше 20° не желательна, хотя карпы выносят жесткость и 50°.

- Максимальное содержание закислого и окисного железа в рыбоводных прудах должно составлять не более 2 мг на 1 л воды. Больше содержание железа вредно для рыб, так как избыточное железо осаждается на жабрах и затрудняет процесс дыхания, а окисляясь, оно еще и поглощает много кислорода из воды.

- Азот и фосфор накапливаются в воде в результате жизнедеятельности растений и животных, в продуктах их разложения, а также при заносе стоком воды с водосборной площади. Для развития водной растительности и рыб необходимо наличие не более 2 мг альбуминоидного азота, 2 мг солевого аммиака на 1 л воды. Более высокое содержание этих соединений свидетельствует о значительном загрязнении водоемов органическими веществами, что приводит к резкому уменьшению кислорода в воде и к замору рыб.

**Исследования показали, что плохой солевой и газовый режим воды (недостаточность или отсутствие кислорода, наличие сероводорода, метана, избыток углекислоты, соединений азота и фосфора, хлоридов, сульфатов и т. д.) не только понижает устойчивость организма рыб против болезней, но часто является ведущим фактором в процессе возникновения эпизоотической вспышки.**

**4. Гидробиологический фактор** - запасы кормовых растительных и животных организмов для рыб, акклиматизанты.

Водные бассейны по степени их загрязнения органическими веществами разделяют на пять групп — полисапробные,  $\alpha$ -мезосапробные,  $\beta$ -мезосапробные, олигосапробные и совершенно чистые. При каждой степени загрязнения в водоемах обитают определенные водные организмы, по наличию которых и можно судить о степени загрязнения воды органическими веществами и соответственно о заболеваниях рыб.

- В воде полисапробных водоемов находятся следующие водные организмы: бактерии, бесцветные жгутиковые, серные бактерии, инфузории. Рыбы в такой загрязненной воде жить не могут.

- Водоемы  $\alpha$ -мезосапробные менее загрязнены, чем полисапробные, и характеризуются полуанаэробными условиями, при которых биологические процессы еще носят восстановительный характер. В воде находятся следующие организмы: грибки, бактерии,

сине-зеленые водоросли, зеленые жгутиковые, инфузории, черви, коловратки, личинки мух. Рыбы в таких водоемах не выживают.

- **Водоемы  $\beta$ -мезосапробные** загрязнены меньше  $\alpha$ -мезосапробных и уже содержат растворенный в воде кислород, т. е. они аэробны. Биохимические процессы в них носят окислительный характер. В воде живут сине-зеленые, диатомовые и зеленые водоросли, зеленые жгутиковые, инфузории, губки, коловратки, моллюски, ракообразные и малотребовательные к кислороду рыбы.

- **Олигосапробные водоемы** имеют чистую и богатую кислородом воду, органических веществ в них мало, биологические процессы носят окислительный характер. При гидробиологических исследованиях находят зеленые и диатомовые водоросли, коловраток, мшанок, губок, моллюсков, ракообразных. В таких водоемах для рыб хорошие условия.

*Зависимость заражаемости паразитами от акклиматизаци. перемещений хозяев*

Вместе с рыбами, пересаживаемыми с целью акклиматизации, нередко могут быть занесены из одного водоема в другой возбудители болезней. Так, вместе с амурским сазаном в центральную часть Европейской части России был завезен опасный жаберный сосальщик карпов *Dactylogyrus solidus*.

Необходимо соблюдать санитарные нормы обработки рыбы и инвентаря во время перевозки и сами правила перевозки рыбы.