

Рыбы-уроды:

О чем они нас предупреждают

Юрий
Симаков

Все чаще и чаще в наших водоемах встречаются рыбы с различными уродствами. Об этом пишут средства массовой информации, которые называют их рыбами-мутантами. Правда, рыба с уродством не обязательно является мутантом, отклонение от нормы может проявиться и без нарушения генетической программы. Не исключено, что однажды на крючке рыболова окажется именно такая рыба. Что это, предупреждение о какой-то опасности или же это просто случайность?

Уродство может возникнуть во время развития особи. То есть генетический материал не изменен, но при развитии, в процессе декодирования генетической информации, под влиянием вредных факторов происходят ошибки, которые приводят к нарушению нормального строения органов у рыб. Даже специалистам очень трудно выяснить, как возникло уродство у рыбы, мутация ли это, то есть искажение генетической программы, или же изменения возникли из-за того, что системами, отвечающими за развитие, был неправильно прочитан генетический текст. Конечно же, для природы наиболее опасны генетические мутации, ведь они будут дальше передаваться по наследству, даже если исчезнут факторы, вызвавшие их. Другое дело врожденные уродства, получившиеся при

нарушении процессов развития. Их можно рассматривать как разовое явление. Если условия в дальнейшем будут оптимальны, то уродство у потомков монстра, если он будет способен размножаться, не проявится.

Как бы там ни было, но в наших реках и озерах из-за загрязнения воды промышленными отходами все чаще и чаще появляются личинки рыб с тремя глазами, с двумя головами или с двумя ртами, а то и вообще без внутренних органов. Но эти особи обычно не доживают до взрослого состояния в естественных водоемах. Однако некоторые из них оказываются жизнеспособными, несмотря на имеющееся у них уродство.

Чтобы оценить масштабы экологического бедствия от загрязнения природных водоемов вредными промышленными отходами и сельскохозяй-

ственными стоками, несущими различные ядохимикаты и смывые с полей нитраты и нитриты, приведем только один пример с нашей главной рекой европейской части России – Волгой. В бассейне Волги отмечены рыбы с 50 видами уродств. По заявлению ученых Тольяттинского института экологии волжского бассейна, таких нежизнеспособных рыб в Волге на данный момент больше половины. Кроме того, практи-

чески у рыб всех видов, обитающих в реке, обнаружены серьезные изменения крови и пигментации чешуи. Если не предпринять решительных мер, через несколько лет в Волге может совсем не остаться нормальных рыб.



Фото: С. Горланов (6)



■ Что изменяется у рыб

Наибольшая изменчивость под влиянием вредных факторов: загрязнений, физических полей и радиоактивности наб-

людается в форме тела, особенно у «мирных» обитателей малопроточных пресноводных водоемов (карга, карася и некоторых других видов). В то же время хищники (щука, форель, судак, окунь) и рыбы,

живущие в сильно проточной воде и передвигающиеся на большие расстояния, имеют меньше уродств.

По мнению генетиков, за форму тела рыб отвечает ряд генов, которые действуют совме-

стно. Воздействие вредных факторов на эти гены может привести к искривлению позвоночника, к различным уродствам плавников и даже к снижению скорости роста рыб. Некоторые изменения у рыб во-

обще можно не считать уродствами. Это, прежде всего, изменение числа позвонков, или жаберных тычинок, или числа лучей в плавниках.

У большинства карповых, к примеру, варьирует число лучей в спинном плавнике, но нередко видоизменяются и анальный, и хвостовой, и грудные, и брюшные. Строение плавников тесно связано с особенностями плавания рыб, с их образом жизни, поэтому изменение числа лучей часто наблюдается у рыб, пойманных в различных местах, так как они могут относиться к разным расам. Отличия в строении плавников хорошо просматриваются в различных популяциях окуня и сазана.

Однако если попалась рыба с довольно большим числом лучей (6 и 8), то это, скорее всего, или мигрант, или же помесь с близкородственным видом.

Вариации числа лучей в плавниках чаще всего не превыша-

ют 6 %. У быстро плавающих, живущих в проточной воде рыб этот показатель меньше. Обычно изменение числа лучей отмечается в брюшных плавниках, хвостовой во внимание не принимается, в нем бывает меньше всего отклонений.

Число генов, влияющих на строение плавников у карпа, довольно велико. Не менее 10 генов определяют изменчивость формы плавников у таких рыб, как молли и гуппи.

У американской рыбки фундулоса, живущей в солоноватоводной среде, наименьшее число лучей образуется при содержании эмбрионов в солоноватой воде с концентрацией соли до 16 %. Число лучей в анальном плавнике у этого вида зависит и от температуры. Следовательно, имеются гены, влияющие на характер связи между температурой и развитием плавников. Минимальное число лучей у ручьевой форели образуется



Череп у карпа деформирован с одной стороны. Появление асимметричных органов у рыб – одно из самых распространенных уродств при загрязнении водной среды.

Вы любите рыбалку, охоту, дайвинг – это к нам!

Астрахань и Карелия, Кольский полуостров и Камчатка
Индивидуальные и групповые туры по России и по всему миру

Наполни жизнь впечатлениями!

Туристическая компания «ЮНИК»



Москва, пр. Маршала Жукова, д.2, стр.1, оф.512
Тел.: (495) 195-43-04, 195-42-50

Москва, 1-й Спасоналивковский пер., д.4
Тел./факс: (095) 238-65-15, 238-72-40
E-mail: unique-r@unique-travel.ru

при средних температурах. Снижение температуры приводит к увеличению числа лучей у радужной форели и карпа. Мы недаром говорим о плавниках, ведь уродства у рыб проявляются чаще всего при действии генов, отвечающих за их строение. «Плавниковые» гены входят в сложные генетические комплексы, определяющие не только строение плавников, а все развитие рыб. Интенсивное изменение числа лучей в плавниках гуппи сопровождается нарушениями в созревании гонад. Стабильное изменение числа лучей в хвостовом плавнике у рыб этого вида приводит к повышению плодовитости и жизнеспособности. У карпа изменение числа лучей в спинном плавнике может привести к самым непредсказуемым результатам, в том числе и к уродствам других органов.

Любой рыболлов отметит отклонения в распределении чешуи у пойманной рыбы. Этот признак у рыб некоторых видов очень variabelен. У сига

изменение в расположении чешуи происходит под влиянием различных факторов среды и не передается по наследству. У карпа чешуя закладывается очень поздно в ходе развития, поэтому условия обитания оказывают на ее формирование сильное влияние.

Видимо, каждый рыболлов сразу же увидит такое уродство, как отсутствие одного или двух глаз. Крупные мутации возникают при поражении целого ряда генов. Но не всегда такая мутация вредна. Для некоторых рыб она не так страшна. Речь идет о пещерных рыбках, которые живут в вечной темноте, – астианаксе из семейства харациновых или же пещерной сфенопс. У них не только исчезают глаза, но еще накапливается множество генов, действующих разрушающе на окраску тела. Таким образом рыбы получают не только слепыми, но и бледно-окрашенными.

В результате нескольких поколений селекции было существенно изменено время не-



Отсутствие глаза у черного телескопа. Редукция глаз встречается у рыб, живущих в наиболее загрязненных участках рек, например в дельте Волги или в Москве-реке в пределах городской черты.

реста у радужной форели. Высокая наследуемость подобного признака была установлена для рыб многих других видов, в частности для пеляди, а также белого амура и толстолобика.

Способность рыб избегать сетей и рыболовных крючков зависит от большого числа генов. Различие по этому признаку между китайским и европейским карпами возникло в результате различных направлений естественного и искусственного отбора на Востоке и на Запа-

ностей рыб является одной из важнейших и неотложных задач современной рыбохозяйственной генетики и тератологии (науки об уродствах).

■ Уродства одинаковые, но причины разные

Своеобразная группа рыб-уродов, занимающая промежуточное место между ка-

Отбор на способность избегать сетей был очень интенсивным в Китае и практически исключенным в Европе. В результате такого отбора на Востоке возникли расы рыб, уходящие от сетей, для которых при разведении в прудах не требуется специальной охраны от браконьеров.

де. Отбор на способность избегать сетей был очень интенсивным в Китае и практически исключенным в Европе. В результате такого отбора на Востоке возникли расы рыб, уходящие от сетей, для которых при разведении в прудах не требуется специальной охраны от браконьеров.

Накопление сведений о наследуемости физиологических и биохимических особен-

ностями и количественными признаками, – это так называемые фенотипы (то есть отклонившиеся от нормального внешнего облика). Этот термин был предложен в 1954 г. английским генетиком И. Лернером для обозначения наследственных отклонений от нормы, очень изменчивых по проявлению и частоте встречаемости и трудно поддающихся генетическому анализу.

KATANA

- высоколегированная сталь
- электрохимическая заточка
- высокая прочность при максимальной упругости



Cottus тел: (495) 639-51-22
e-mail: info@cottus.ru

ИПТОВАН ТОРГОВЛИ РЫБОЛОВНИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИИ

www.cottus.ru

В естественных популяциях рыб, как правило, наблюдаются различные отклонения от нормы, частота которых обычно невелика, но в отдельных случаях оказывается довольно значительной. С множеством аномалий мы встретились, в частности, при описании состояния молодежи в бассейне Волги.

Среди любой исследованной группы рыб можно найти нарушения, связанные с простыми мутациями, часть уродств вызвана травматическими повреждениями, но большую их часть составляют фенотипы. К ним мы относим в первую очередь многочисленные смещения чешуи, многие уродства плавников, «мопсовидность» и деформацию костей черепа, редукцию и недоразвитие жаберной крышки. Часто встречаются случаи слияния тел позвонков. Сходные типы фенотипов найдены и у одомашненного карпа. Перечислим наиболее распространенные из них, выявленные



Такие своеобразные «уши» у карпа – это уродство жаберных крышек. Жаберные крышки могут либо недоразвиваться, либо закручиваться, как в данном случае.

известным генетиком рыб В. С. Кирпичниковым.

- Смещение чешуи – неправильное расположение чешуи на отдельных участках или на всем теле.
- Плавниковые уродства – редукция плавников вплоть до их полного исчезновения, изменения в строении плавни-

ков (сжатый и завитый спинной плавник, однолопастной или раздвоенный хвостовой плавник).

- Редукция жаберной крышки.
- Уродства и недоразвитие челюстных костей – «мопсовидность».
- Уродства позвоночника.
- Изменения в кожных покро-

вах и в строении чешуи, приводящие к появлению так называемых стеклянных карпов с резко замедленным ростом.

- Нарушения в строении кишечника.
- Фенотипы встречаются у рыб большинства видов. Так, у тихоокеанских лососей (нерка, кета, горбуша) уродства

Катера для рыбалки и отдыха

<p>ПЛАСТ</p> <p>Длина габаритная.....4,93 м Ширина габаритная.....2,05 м Высота габаритная.....1,50 м Вес снаряженный.....500 кг Пассажировместимость.....4 чел. Грузоподъемность.....до 600 кг Скорость движения: по воде.....до 80 км/ч по снегу (льду).....до 100 км/ч по грунту.....до 70 км/ч Расход топлива на 100 км: нормальный.....18 л максимальный.....20 л Емкость топливного бака.....80 л Дальность хода при одной заправке до 350 км</p> <p>АЮКС</p> <p>Длина габаритная.....5,45 м Ширина габаритная.....2,25 м Высота борта на миделе.....1,19 м Высота транца.....0,508 м</p>	<p>Вектор 530</p> <p>Длина габаритная.....6,30 м Ширина габаритная.....2,25 м Высота габаритная.....2,15 м Высота борта на миделе.....1,21 м Высота транца.....0,508 м Вес полностью укомплектованного катера (с предметами снаряжения, подвесным мотором и запасом топлива).....1300 кг Пассажировместимость.....6 чел. Спальных мест в каюте.....3 шт. Рекомендуемая мощность ПМ.....125-200 л.с. Скорость с ПМ 150 л.с.до 80 км/ч Запас топлива.....200 л Мореходность.....до 3-баллов (высота волны до 1,2 м)</p> <p>Вес полностью укомплектованного катера (с предметами снаряжения, подвесным мотором и запасом топлива).....1200 кг Пассажировместимость.....7 чел. Рекомендуемая мощность ПМ.....90-130 л.с. Скорость с ПМ 130 л.с.до 90 км/ч Запас топлива.....160 л Напряжение бортовой сети.....12 V</p>
--	--

позвоночника (слияние тел позвонков) обнаружены у 2,8-3,3 % взрослых рыб. У рыб многих видов часто встречаются неправильности в строении боковой линии.

Уродства чаще всего возникают при близкородственном скрещивании и при развитии рыб в воде, загрязненной промышленными и сельскохозяйственными стоками. Если рыб с уродствами часто вылавливают в водоемах, приспособленных для организованной ловли, когда выпускаются рыбы, прошедшие селекцию, то скорее всего виновато близкородственное скрещивание (инбридинг). У радужной форели после двух поколений инбридинга количество уродливых ли-

Уродства чаще всего возникают при близкородственном скрещивании и при развитии рыб в воде, загрязненной промышленными и сельскохозяйственными стоками.

чинок возросло на 19,1 %. У индийской карповой рыбы (*Labeo rohita*) в одной из близкородственных семей процент видимых уродств позвоночника составил 10,9, а при вскрытии было обнаружено 45 % отклонений в различных органах. Высок процент уродств и среди окрашенных карпов-хромистов, койи, которые все чаще и чаще появляются в водоемах парков и ботанических садов Москвы. Количество фенотипов увеличивается при родственном разведении, достигая иногда 30-40, а в некоторых случаях 70-80 %.

Но если количество рыб-уродов увеличивается в каком-то природном водоеме, то причиной является не инбридинг, а присутствие в воде мутагенных и тератогенных веществ. Проявления уродств те же самые, что и при близкородственном скрещивании, но появляется большая вероятность накопления рыбами генотоксичных веществ. В этом случае уродство выступает как индикатор, и рыба как-будто предупреждает: «Не ешь меня, таким же будешь». Конечно же, не все вредные вещества, обладающие тератогенным эффектом, накапливаются в рыбе. Однако соли тяжелых металлов, загрязняющие водоемы, концентрируются в ней.

Обычно фенотипы уступают нормальным рыбам по темпу роста и жизнеспособности. У карпа, например, отставание в скорости роста уродливых рыб может быть весьма значительным.

Возьмем для примера такое уродство у рыб, как искривление позвоночника. Оно получается при воздействии ядов и радиации. В нашей лаборатории такое уродство у молоди рыб мы получали экспериментальным путем, воздействуя пестицидами, используемыми для борьбы с вредными насекомыми. Отдельные отклонения от нормы, в особенности уродства позвоночника, могут быть использованы как очень чувствительные индикаторы мутагенного действия радиации на рыб. Знакомые мне генетики сообщают, что в водоемах Чернобыльской зоны резко возросло количество молоди рыб с искривлением позвоночника.

В природе наибольшее количество отклонений от нормы можно обнаружить при просмотре самых мелких, молодых особей. Так, у волжского сазана число уродливых особей было максимальным при исследовании очень мелких сеголеток. В естественных популяциях рыб идет жесткий отбор, отклоняющиеся от нормы особи погибают. Среди взрослых рыб процент уродливых особей падает.

Наличие фенотипов у рыб можно рассматривать как своего рода показатель снижения генетического и эмбрионального равновесия. Нарушения в генах или в их сочетаниях, которые не обнаруживаются при оптимальных условиях существования, проявляются при жизни организма в загрязненной воде. Подобного рода наследование часто не подчиняется генетическим законам. Правильнее в этих случаях говорить лишь о наследственном предрасположении к уродству. Увеличение числа уродств в популяциях одомашненных рыб свидетельствует о нежелательных последствиях селекции, о чрезмерной интенсивности отбора или о слишком тесном близкородственном скрещивании.

Только разумная деятельность человека поможет нам избавиться от той опасности, которую представляют собой мутагенные вещества и радиация, попадающие в наши водоемы. Рыбы-монстры заставляют нас насторожиться и вовремя одуматься.



ПОЛЕЗНЫЙ

СОВЕТ

В тандеме с терминатором

Вращающаяся блесна – прекрасная спиннинговая приманка, которой с успехом можно ловить и в тиховодье, и на течении, проводя на разных горизонтах воды. Но, кроме этих неоспоримых достоинств, у «вертушек» есть существенный недостаток – они очень сильно закручивают леску. Особенно пагубно это сказывается на «плетенке», которая начинает на забросе давать «бороды», запутываясь в бесформенный комок из петель. После 20-30 забросов приходится распустать рабочий отрезок лески и, протаскивая его по воде или мокрой траве, избавляться от «перекрутов». Полностью исключить закручивание лески и повисить рабочие качества вращающейся блесны можно, объединив ее в тандем. Для этого идеально подходят объемная приманка Terminator Coast ABU Garcia и «вертушка» DOUBLE LOON или TONDO LLBA. У готовой блесны № 2-3 нужно



с помощью круглогубцев аккуратно разогнуть проволочную петлю для крепления тройника, сохранив подгрузку (сердечник). Тройник снимают, а на его место надевают за носовую петлю Terminator массой 15 г для «вертушки» № 2 и 20 г – для № 3. Проволоку оси аккуратно возвращают в исходное положение, и тандем готов. Даже на сильном течении или при очень быстрой проводке вращающийся лепесток блесны не в силах повернуть по оси овальное в сечении тело объемной приманки ABU. Такой тандем почти в два раза «дальнобойнее» обычной «ветрушки», к тому же он отлично подходит для ступенчатой проводки, не оставляя равнодушными ни жереха, ни щуку, ни форель.