

НАРУШЕНИЯ У ПРЕДЛИЧИНОК ОСЕТРОВЫХ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ

В работе приводится описание различных видов морфологических нарушений предличинок и личинок белуги и бестера, выращенных на производственно-экспериментальной базе «БИОС» в Астраханской области. Наиболее часто диагностировались дефекты желточного мешка, микроцефалия, разнообразные изгибы хорды вдоль всего тела. Отклонения в развитии органов пищеварения (отсутствие сформированных желудочного, кишечного отделов) приводили к гибели предличинок осетровых. При этом личиночный период развития характеризовался меньшим разнообразием аномалий по сравнению с предличинокным.

В связи с воздействием различных антропогенных факторов у предличинок осетровых наблюдаются различного рода отклонения в развитии органов и систем, приводящие к гибели на рыбоводных заводах. Визуально определяемые морфологические нарушения могут служить основой (тест-признаками), по которой можно судить о благоприятном или неблагоприятном развитии предличинок и личинок осетровых. Материал предоставила производственно-экспериментальная база «БИОС» в количестве 1846 экземпляров на 36, 37, 39, 41, 45 стадиях развития и двухнедельных особей.

Личинок фиксировали 4,0% раствором формалина. Весь собранный материал просматривали под биноклем с окулярмикроскопом. Измеряли общую длину тела, длину желточного мешка, массу личинок (табл. 1). Регистрацию уродств проводили по описанию морфологического состояния предличинок сходных стадий в работах Т.А. Детлаф с соавторами (1981). Количество патологических отклонений учитывали в процентном соотношении от общего числа нарушений на всех стадиях развития (табл. 2, 3).

Условно было выделено две группы личинок:

1 группа – живые, активно плавающие личинки;

2 группа – отход, погибшие личинки.

На 36, 37 стадиях развития желточный мешок у предличинок белуги и бестера был каплевидной, слегка суженной со стороны хвостового отдела, либо овальной формы. Изменение формы желточного мешка связано с выклевом предличинок из оболочек. Если отверстие в оболочках мало, то желточный мешок может деформироваться, перетягиваться напоподобие восьмерки, приобретать грушевидную форму, которая к последующей стадии быстро восстанавливается. Желточный мешок на ранних стадиях развития является источником поступления питательных веществ, необходимых для

развития организма. Поэтому объем желточной массы – более важный показатель, чем его форма. На основании длины, высоты, ширины желточного мешка можно рассчитать объем желточной массы по формуле $1/6D^3$, где D – средний диаметр желточного мешка по трем его диаметрам – длине, высоте, ширине (Сытина, Шагаева, 1989).

На 41 стадии развития у предличинок бестера обнаружен желточный мешок шарообразной формы, с формирующимся желудочным и кишечным отделами, при этом борозда деления проходила по середине желточного мешка.

У погибших предличинок белуги и бестера на 36, 37 стадиях развития отмечался узкий, нитевидный желточный мешок с малым объемом желточной массы. Элиминация части особей произошла за счет повышенной интенсивности расходования питательного желтка на этих стадиях при минимальных его количествах. На 39 стадии у предличинок бестера сохранялась неизменная структура желточной массы, сходная по внешнему виду с таковой у только что выклюнувшихся предличинок. Желток как в желудке, так и в промежуточном кишечнике имел гомогенную структуру, бледно-желтой матовой окраски. Причиной может служить результат патологии в развитии секретор-

Таблица 1. Линейно-весовые показатели предличинок белуги и бестера

Стадии развития белуги	Длина тела, мм	Длина желточного мешка, мм	Масса, мг
36	13,6±0,3	4,5±0,1	29,5±1,3
37	15,1±0,3	4,7±0,2	32,8±1,7
39	15,9±0,6	4,4±0,2	34,3±3,1
41	18,4±0,5	4,6±0,1	39,2±4,4
45	20,7±0,9	-	52,2±5,4
Две недели	25,5±1,2	-	112,6±8,6
Стадии развития бестера	Длина тела, мм	Длина желточного мешка, мм	Масса, мг
36	13,5±0,2	4,4±0,2	27,8±1,6
37	14,4±±0,6	4,4±0,2	29,1±1,9
39	15,2±0,3	4,3±0,1	29,7±0,9
41	18,2±0,5	4,4±0,1	39,1±5,7
45	20,7±0,8	-	52,5±7,1
Две недели	27,2±1,6	-	139,2±10,4

ных клеток стенок кишечного эпителия и желез, выделяющих пищеварительный фермент, необходимый для внутриполостного и пристеночного пищеварения.

Искривление тела можно отнести к числу хорошо выраженных и легко отличимых аномалий развития. Диагностировался S-образный изгиб хорды, искривления туловищного и хвостового отделов. У погибших предличинки искривления туловищного отдела приводили к дефектам в структуре мышечной ткани. В миотомах туловищного и хвостового отделов встречались пустоты между миофибриллами, их разрывы. При этом менялась форма и структура мышечных сегментов: от очень широких до узких; от высоких до низких, с неравномерным развитием миотомов с обеих сторон и дегенерацией миосимпластов. Искривление хорды повлияло на становление выделительной системы. Вследствие искривления тела массивный клеточный тяж (мезонефрос), состоявший из молодой соединительной ткани, имел разную высоту и ширину рыхлых клеток. «Цепочки» везикулов лежали с обеих сторон несегментарно на латерально-вентральной поверхности тяжа.

Наиболее массовой аномалией предличинки белуги, бестера являлась микроцефалия. На гистологических препаратах нейробласты в стенках желудочков мозга распределялись неравномерно, что способствовало сужению стенок и расширению желудочков мозга. Голов-

ной отдел у таких особей был плотно прижат к желточному мешку и не имел четких очертаний.

У предличинки белуги и бестера зафиксирована асинхронность при дифференцировке пищеварительного тракта. Борозда, разделяющая желточный мешок на желудочный и кишечный отделы, проходила только справа или слева. На 36 стадии развития пищеварительный тракт представлен желточным мешком и передней частью промежуточного (среднего) кишечника (Шмальгаузен, 1968). Формирование заднего кишечника приурочено к 37 стадии развития. Поэтому незначительная асинхронность при его формировании не ведет к появлению каких-либо функциональных нарушений. Исследования показали, что патология в развитии желудочно-кишечного тракта может быть вызвана неблагоприятными воздействиями на любой из эмбриональных стадий от 3 до 42 (Анохин, 1977, 1980). Проведенные измерения соотношения между желудочным и кишечным отделами желточного мешка при его разделении показали, что в норме это соотношение может варьировать 1:3-1:5. Сокращение размеров желудочного отдела может привести к появлению аномалий при формировании долей печени, пилорических придатков и нижних долей поджелудочной железы. Увеличение размеров желудка может привести к образованию сильно уплощенного промежуточного кишечника. У предличинки белуги и бестера разделение желточного мешка проходило косо, перпендику-

Таблица 2. Виды морфологических нарушений у предличинки белуги, %

Виды нарушений у развивавшихся предличинки	Стадии развития					
	36	37	39	41	45	Две недели
Дефекты желточного мешка	9,4	1,9				
Искривление туловищного отдела	7,5		7,5			
Искривление хвостового отдела	7,5		3,8			
S-образный изгиб хорды	5,7			1,9	5,7	
Микроцефалия	22,6					
Нарушения при формировании желудочно-кишечного тракта		11,3				
Эпителиальные наросты на кожных покровах	1,9					
Аномалии плавниковой каймы		5,7				
Отсутствие межпозвоночных перегородок						5,7
Снижение массы тела						1,9
Виды нарушений у погибших предличинки	Стадии развития					
	36	37	39	41	45	Две недели
Изменение формы и массы желтка	3,3	1,7				
Искривление тела в дорсо-вентральном направлении	25,2	12,6				
Водянка под эпителием брюшка		0,8				
Отсутствие дифференцировки желточного мешка		8,4	22,7			
Отсутствие спирального клапана				3	21,9	
Разрывы эпителия брюшка (эвентрация)				3,4		

Таблица 3. Виды морфологических нарушений у предличинки бестера, %

Виды нарушений у развивавшихся предличинки	Стадии развития					
	36	37	39	41	45	Две недели
Дефекты желточного мешка	1,4	1,4		1,4		
Искривление туловищного отдела	14,3	10,0	4,3	5,7		
Искривление хвостового отдела	11,4	4,3	8,7	1,4		
S-образный изгиб хорды	5,7	2,9			1,4	
Микроцефалия	11,4		1,4			
Нарушения при формировании желудочно-кишечного тракта		2,9				
Язвopodobные образования на кожных покровах	1,4					
Эпителиальные наросты на кожных покровах	2,9					
Асимметричное развитие грудных плавников		1,4				
Аномалии плавниковой каймы	2,9					
Отсутствие контуров ротового отверстия						1,4
Виды нарушений у погибших предличинки	Стадии развития					
	36	37	39	41	45	Две недели
Гомогенная структура желтка			3,4			
Искривление тела в дорсо-вентральном направлении	8,6	5,3				
S-образный изгиб хорды			1,7		1,4	
Отсутствие спирального клапана					22,4	
Разрывы эпителия брюшка (эвентрация)			1,7	56,9		

лярно брюшной полости тела или чуть отклоняясь назад. Подобные аномалии не всегда приводили к гибели личинок. Отклонения от нормы могут нивелироваться в ходе последующего развития, если предличинки не обладают другими пороками развития.

У погибших предличинок желточный мешок не был дифференцирован на желудочный и кишечный отделы, сохранялась гомогенность его структуры, отсутствовал спиральный клапан.

У единичных предличинок белуги и бестера под грудными плавниками обнаружены эпителиальные разрастания, представляющие собой бугорки светло-желтого цвета. У предличинок бестера на желточном мешке, в области будущего кишечного отдела, имелись участки, на которых тонкий кожный эпителий некротизировался, то есть возникали углубления на коже, достигающие до мышечной ткани, образуя язвочку на теле предличинок. Причиной появления изъязвлений у осетровых могут служить канцерогенные вещества, а также полипы (*Polypodium hydriforme*), которые были обнаружены на теле предличинок, или другие паразиты, образующие язвы в местах прикрепления (Детлаф и др., 1981; Райкова, 1984).

У незначительной части предличинок белуги была обнаружена водянка, которая проявлялась в увеличение и оводнение эпителия желточного мешка.

Плавниковая кайма в области туловищного отдела была истончена, редуцирована, разорвана. В хвостовом отделе в плавниковой складке присутствовали пузырьки.

Разрыв эпителия брюшка (эвентрация) отмечен у предличинок белуги и бестера на 41 стадии развития. На брюшке были видны разрывы эпителиальной ткани. Отдельные фрагмен-

ты внутренних органов у погибших личинок просматривались визуально.

На 45 стадиях развития у предличинки бестера отсутствовали контуры ротового отверстия.

У двухнедельных личинок белуги при средней массе 112,6 мг у единичных особей отмечено снижение массы тела до 59,0 мг. Наблюдалась аномалия в строении обонятельного органа. К этому времени лопасти, перегораживающие наружное обонятельное отверстие, должны срастаться, а шов рассасываться. В результате этого образуется входное и выходное отверстия обонятельного органа. У молоди белуги подобная перегородка отсутствовала. Данный вид аномалий часто встречается у заводской молоди, однако это не мешает ей нормально развиваться и дожить до взрослого состояния.

В результате антропогенного воздействия, в частности хронического загрязнения, у осетровых рыб проявляются различного рода отклонения в развитии, в нерестовом поведении, качестве половых продуктов. У производителей осетровых, выловленных в водах Каспия и р. Волги, обнаружены нарушения, связанные с белковым и липидным обменом (Гераскин и др., 1998), что, несомненно, может привести к появлению аномалий у предличинок осетровых. Поэтому при заготовке производителей необходимо использовать строгие морфологические и физиологические критерии оценки каждой особи. При выращивании предличинок вести четкий контроль над техническими нормативами и антропогенным воздействием. При устранении вредных факторов внешней среды развитие предличинок идет нормально, и переход к личиночному периоду совершается без существенных потерь.

Список использованной литературы:

1. Анохин П.К. Теория функциональной системы и ее место в построении теоретической биологии // Эволюция темпов индивидуального развития животных. М.: Наука, 1977. С. 9-18.
2. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. М.: Наука, 1980. 200 с.
3. Гераскин П.П., Алтуфьев Ю.В., Металлов Г.Ф. и др. Характеристика функционирования основных физиологически важных систем организма осетровых в условиях хронического токсикоза // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 1997 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 1998. С. 33-43.
4. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб (Созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и предличинок). М.: Наука, 1981. 228 с.
5. Райкова Е.В. Полипидиоз икры осетровых. Л.: Наука, 1984. 16 с.
6. Сытина Л.А., Шагаева В.Г. Температурный фактор и патогенез при формировании пищеварительной системы русского осетра // Морфология, экология и поведение осетровых. М.: Наука, 1989. С. 34-71.
7. Шмальгаузен О.И. Развитие пищеварительной системы осетровых // Морфо-экологические исследования развития рыб. М.: Наука, 1968. С.40 – 70.