

Бесплатно.

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
А. И. ГАРАЈЕВ адына ФИЗИОЛОКИЈА ИНСТИТУТУ

Əлјазмасы нугунда

ҺƏСƏНОВ ТЕЛМАН ШАМИЛ оғлу

УОТ: 612.82/83+591.35+597.44+
597.554+547.233

**НƏРƏ ВƏ СҮМҮҚЛҮ БАЛЫГЛАРЫН БЕЈНИНДƏ БИОКЕН
АМИНЛƏРИН ДƏИШҚƏНЛИЈИНИН ЈАШ
ХҮСУСИЈЈƏТЛƏРИ**

(Ихтисас: 03.00.13 — инсан вə һејван физиолокијасы)

Биолокија елмлəri намизəди алимлик дərəчəsi алмаг
үчүн тəгдим олунмуш диссертасијанын

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т Ы

Бақы — 1990

АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им. А. И. КАРАЕВА

На правах рукописи.

ГАСАНОВ ТЕЛМАН ШАМИЛ оғлы

УДК: 612.82/83+591.35+597.44+597.
554+547.233

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ
БИОГЕННЫХ АМИНОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ
ОСЕТРОВЫХ И КОСТИСТЫХ РЫБ**

03.00.13—физиология человека и животных

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Баку — 1990

Диссертация выполнена в лабораториях сравнительной и возрастной биохимии центральной нервной системы и экологической физиологии Института физиологии им. А. И. Караева Академии наук Азербайджанской ССР.

Научные руководители:

член-корреспондент АН АзССР, доктор биологических наук, профессор **Р. Ю. Касимов**,

доктор биологических наук, профессор **Т. М. Агаев**

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор **Т. Д. Гаибов**

доктор биологических наук **З. А. Рзаев**

Ведущее учреждение — Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова АН СССР.

Защита состоится «22» декабря 1990 года в «14» часов на заседании Специализированного Совета

К 004.11.01. по присуждению степени кандидата наук в Институте физиологии им. А. И. Караева Академии наук Азербайджанской ССР по адресу

С диссертацией
Института физиолог
ССР.

Автореферат

Ученый сек
Специализиров
кандидат биолог

ВА

- 3 -

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Фило-онтогенетическое изучение отдельных функций мозга имеет важное значение для выявления периодов становления этих функций в процессе развития и для уточнения механизмов приспособлений, а также для установления адаптационных возможностей отдельных групп рыб к современным изменяющимся условиям среды.

В последние годы в связи с искусственным разведением и выращиванием молоди осетровых и карповых рыб в промышленном масштабе до определенного возраста с дальнейшим выпуском их в естественные условия особую актуальность приобретает изучение формирования отдельных функций, а также его морфо-физиологических показателей в зависимости от условий выращивания, а также выявление возрастной динамики этих функций у отдельных групп рыб.

В последние 15-20 лет проводятся интенсивные исследования по формированию в раннем онтогенезе биохимических показателей крови (Лукьяненко; 1968, 1985; Лукьяненко и др., 1970, 1985), поведенческих реакций (Касимов, 1958, 1987; Лукьяненко, Касимов, Козола, 1984 и др.) и других функций молоди осетровых при выращивании в различных условиях среды (Краюшкина, 1967, 1983; Козола, 1974, 1987; Гершанович, Пегасов, Шатуновский, 1985; Касимов, Алиева, 1989; Левин, Козола, 1989 и др.).

Некоторые фундаментальные данные по липидам мозга взрослых особей осетровых имеются в монографии Е.М.Крепса (1981). Однако, вопросы формирования в онтогенезе отдельных биохимических показателей мозга, играющих важную роль в приспособительных реакциях организма осетровых, исследованы недостаточно.

Важную роль в приспособительных реакциях организма играют биогенные амины. Роль этих аминов в различных физиологических функциях рыб почти не изучена. Не исследованы также онтогенетическое формирование и становление статуса биогенных аминов в отдельных структурах головного мозга рыб.

С другой стороны, представлялось важным исследование влияния некоторых факторов среды на динамику биогенных аминов отдельных видов рыб. Следует отметить, что сравнительно-физиологическое изучение биогенных аминов у отдельных эволюционных и возрастных групп рыб позволит внести некоторое разъяснение роли этих аминов в поддержании гомеостаза, выявить их значение в приспособительных реак-

ВНИРО
№: 120
Библиотека

ниях организма. Такие исследования позволят уточнить некоторые вопросы практики рыбоводства. В частности, в последние годы имеются некоторые расхождения в отношении сроков выпуска молоди из рыбоводных прудов в естественные условия, дискутируются режим и способы выращивания молоди в заводских условиях и т.д. (Бойко, Калинкина, 1961; Гунько, 1965; Маилан, Махмудбеков, 1966; Касимов, 1967, 1970, 1980; Лукьяненко, 1967, 1969, 1981; Лукьяненко, Касимов, Козова, 1984; Касимов, Алиева, 1989; Лебин, Козова, 1989 и др.).

Как показано рядом исследователей (Касимов, 1970, 1980; Zuiten, 1981), длительное выдерживание молоди рыб в экологически обедненной среде, неизбежно ведет к упрощению её поведенческих реакций, ослаблению защитных и пищедобывательных рефлексов, а стало быть, к резкому снижению потока афферентной сигнализации в центральную нервную систему, что в конечном счете не может не отразиться и на развитии самой нервной системы и ее нейрохимических параметров. Аналогичные работы на млекопитающих были проведены А.А. Волоховым (1978).

В указанном плане представлялось важным изучение влияния различных условий выращивания на динамику биогенных аминов в отдельных структурах головного мозга и на динамику морфо-физиологических показателей внутренних органов разных видов рыб. Следует отметить, что такие исследования на рыбах в литературе почти отсутствуют.

Цель и задачи. Целью работы явилось исследование динамики биогенных аминов в различных структурах головного мозга разных видов рыб (хрящевые гангоиды - осетровые и костистые - карповые - куриносский сазан) на отдельных этапах раннего онтогенетического развития (начиная с месячного до годовалого возраста) и влияние условий среды на формирование различных этих функций. В связи с этим, в задачу наших исследований входили следующие вопросы:

1. Сравнительное изучение содержания дофамина, норадреналина, серотонина в переднем мозге и крыше среднего мозга у половозрелых особей хрящевых гангоидов (осетровые) и костистых рыб.

2. Выявление возрастных изменений содержания дофамина, норадреналина и серотонина в головном мозге осетровых (белуга, осетр) и карповых (куриносский сазан) в онтогенезе.

3. Исследование влияния условий выращивания на индекс внут-

ренних органов и динамику содержания дофамина, норадреналина, серотонина в головном мозге у различных видов рыб (осетровые и карповые).

4. Изучение влияния солености на выживаемость, рост и динамику дофамин-, норадреналин- и серотонинергической систем у осетровых рыб.

Научная новизна. Впервые в сравнительном аспекте изучена динамика формирования и становления фонда дофамина, норадреналина и серотонина в переднем мозге и крыше среднего мозга отдельных видов осетровых и карповых в раннем онтогенезе. Показано, что с возрастом указанные биогенные амины претерпевают значительные изменения. Стабилизация уровня биогенных аминов у белуги в раннем онтогенезе наступает раньше, чем у осетра и сазана.

Установлено, что в раннем онтогенезе в формировании дофамин-, норадреналин- и серотонинергической систем и морфо-физиологических показателей у молоди разных видов осетровых и куриносского сазана наблюдаются чувствительные периоды, которые в дальнейшем определяют характер проявления функций для поддержания гомеостатического состояния организма. Показано, что задержка выпуска молоди осетровых из рыбоводных заводов на более поздние сроки - после 40-45 суток и куриносского сазана - 60-70 суток приводит к дестабилизации уровня изучаемых биогенных аминов.

Практическая значимость. На основании проведенных нами исследований можно заключить, что выращивание молоди сазана более 35 суток, белуги, осетра - 40-45 суток в заводских условиях нецелесообразно, так как это приводит к ухудшению физиологического состояния рыб, изменению морфо-физиологических параметров. При заводском воспроизводстве осетровых с дальнейшим выпуском в природные условия необходимо полностью отказаться от бассейнового способа выращивания. Если этого будет требовать технические возможности рыбоводных заводов, то выращивание допустимо только до 30 суточного возраста, так как после этого сформированные функции соответствуют условиям их выращивания.

Наши исследования показали, что выпуск молоди из рыбоводных заводов - из пресной воды прямо на морские пастбища, где соленость воды достигает 12-13‰, недопустим. Это приводит к необратимым изменениям в физиологических функциях и к гибели молоди. Выпуск должен осуществляться поэтапно с постепенным изменением

солености, при этом перепад солености не должен быть более 4‰, в случае перевозки молоди на морские пастбища, предлагаем следующую схему перевода молоди из пресной воды в морскую:

В первый день - перевод молоди из пресной воды в воду соленостью 4‰;

Во второй день - молодь из воды соленостью 4‰ переводится в воду соленостью 7‰;

В третий день - молодь из воды 7-8‰ переводится в воду соленостью 10‰;

На четвертый день - из солености 10‰ в 12‰.

При таком способе перевода молодь лучше переносит соленость и исследуемые нами функции не подвергаются существенным изменениям. Колебания исследуемых функций в этих случаях находятся в пределах нормы.

Апробация работ. Материалы диссертации докладывались на: Всесоюзном симпозиуме "Развивающийся мозг" (Тбилиси, 1984); семинаре Института физиологии им. А.И. Караева АН Азерб. ССР (Баку, 1985); Всесоюзном симпозиуме "Адаптивные механизмы интегративной деятельности мозга" (Махачкала, 1986); обществе физиологов Азербайджана (Баку, 1987).

Структура и объем. Диссертация включает: введение, обзор литературы, материал и методы исследования, результаты собственных исследований, выводы, список литературы. Работа изложена на 148 страницах машинописи, содержит: 17 рисунков, 24 таблицы и список литературы, составляющий 279 наименований, из которых: 190 отечественных и 89 - зарубежных авторов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальный материал для определения дофамина, норадреналина и серотонина, а также индексов внутренних органов были взяты на тонах реки Куры (Маяк и Октябрьская) и из прудов и бассейнов Куринского экспериментального осетрового рыбодоводного завода и рыботороварного хозяйства Нефтечалинского района. Молодь годовалого возраста была взята из экспериментальных тоней Яламы, а половозрелые особи из Ленкорани в течении 1982-1987 гг. Нами использовались производители осетровых и сазана во время нерестовых миграций. В общей сложности было использовано производителей: Бе-

луги - 13, осетра - 11, сазана - 24, молоди белуги, осетра и сазана - 550 особей.

Все подготовительные операции: извлечение мозга, освобождение его от кровеносных сосудов, разделение на отдельные образования мозга, крышу среднего мозга (КСМ) - *tectum opticum* и передний мозг (ПМ) - *telencephalon* у разных осетровых рыб и сазана проводилось на холоде. Эксперименты проводились на тканевом уровне. Ткани взвешивали и необходимый объем получали добавлением дистиллированной воды. Содержание катехоламинов (дофамин и норадреналин) и серотонина в тканях головного мозга рыб определяли по методу Б.М. Когана и Н.В. Нечаева (1979) на спектрофлуориметре - MPF - 4, фирмы *Hitachi* (Япония).

Изучение морфо-физиологических показателей проведено методикой, описанной в работах С.С. Шварца (1956), В.С. Смирнова, А.М. Божко (1970), М. Жураева (1978), В.М. Распопова (1982) и других.

Для характеристики морфо-физиологических параметров нами были использованы внутренние органы. Полученные данные обрабатывали статистически по методу Фишера-Стьюдента (Асатиани, 1965).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

I. Видовые и возрастные особенности изменения биогенных аминов в разных отделах головного мозга хрящевых ганоидов и костистых рыб.

I.1. Изучение содержания биогенных аминов в головном мозге половозрелых особей отдельных видов рыб.

Для выявления видовых различий нами были взяты три вида осетровых и костистых рыб, относящихся к трем разным родам (*Huso huso* - белуга, *Acipenser guldenstedti* - осетр, *Syrphium carp* - сазан). Эти виды отличаются между собой как по эволюционному уровню развития (Белуга и осетр - хрящевые ганоиды, сазан - костистые), так и по экологии, образу жизни. Для чистоты опытов пробы при определении содержания биогенных аминов в головном мозге брали у рыб, идущих на нерест, то есть брали на тонах реки Куры во время нерестовых миграций из моря в реку. При взятии проб определяли пол, возраст и массу тела рыб.

Начиная с исследования показали, что между исследуемыми видами по содержанию биогенных аминов имеются как видовые, так и половые

различия. Выяснилось, что у всех исследуемых видов рыб содержание дофамина в крыше среднего мозга (КСМ) выше, чем в переднем (ПМ) мозге (табл. I. I), а наибольшее его количество было обнаружено в головном мозге взрослых особей белуги. Количество дофамина в ПМ и КСМ у производителей осетра достоверно ниже, чем у производителей белуги (табл. I. I); еще ниже (в 2 и более раза) содержание дофамина в головном мозге сазана. Кроме того, и по распределению в отдельных структурах головного мозга содержание дофамина выше в более древних структурах (средний мозг).

Имеются достоверные различия и в содержании норадреналина и серотонина в отдельных структурах головного мозга осетровых и карповых рыб (табл. I. I).

Количество серотонина в отдельных структурах головного мозга различных видов рыб также достоверно отличается. У осетровых (белуга, осетр) количество серотонина в обеих структурах (ПМ и КСМ) головного мозга значительно выше, чем у костистых (куринского сазана). У белуги содержание серотонина в головном мозге выше, чем у осетра.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно заключить, что содержание биогенных аминов в отдельных структурах головного мозга половозрелых особей не одинаково и зависит от вида и пола рыб.

I.2. Возрастные особенности изменения биогенных аминов в разных отделах головного мозга осетровых и костистых рыб.

Исследование возрастных особенностей изменения биогенных аминов в головном мозге осетровых и карповых рыб проводили с 30 суточного возраста, так как по данным В.И. Лукьяненко (1967, 1980) и Р.Ю. Касимова (1967, 1985) в этом возрасте формируются основные поведенческие навыки и физиолого-биохимические параметры отдельных органов и тканей у этих особей. В период с 50-60 суточного возраста происходит интенсивная миелинизация нервных волокон и пластические перестройки нервных клеток, особенно по белковому обмену (Сафарова, 1986). В связи с этим представлялось важным исследование динамики биогенных аминов в головном мозге отдельных видов рыб до выпуска, в процессе выпуска и при задержке их в заводских условиях.

Таблица I. I

Содержание дофамина, норадреналина и серотонина в разных структурах головного мозга половозрелых особей хрящевых ганойдов и костистых рыб во время нерестовых миграций (выловленные в реке, IV стадия зрелости)

Виды рыб	Пол рыб	Структура головного мозга	в нг на 1г свежей ткани		
			Дофамин	Норадреналин	Серотонин
Белуга	самка	ПМ	156±1,39	30±0,96	92±0,94
		КСМ	203±1,05	36±1,01	78±1,46
	самец		$P < 0,001$	< 0,05	< 0,01
		ПМ	175±1,44	29±0,88	97±1,22
			$P_I < 0,001$	> 0,5	< 0,05
		КСМ	209±1,72	38±1,14	74±1,18
Осетр	самка	ПМ	102±1,06	32±1,13	80±0,99
			$P < 0,001$	< 0,001	< 0,001
	самец	КСМ	180±1,21	58±1,36	67±1,41
			$P < 0,001$	> 0,5	< 0,01
		ПМ	140±1,38	34±1,02	70±1,28
			$P < 0,001$	< 0,01	< 0,05
Сазан	самка	КСМ	191±1,12	59±2,13	61±1,05
			$P_I < 0,01$	> 0,5	< 0,05
	самец	ПМ	65±0,95	41±1,56	39±1,21
			$P < 0,001$	< 0,001	< 0,001
		КСМ	81±1,03	20±1,22	24±1,43
			$P < 0,01$	> 0,5	< 0,01
самец	ПМ	76±1,11	36±1,41	33±1,18	
		$P < 0,01$	< 0,01	< 0,01	
	КСМ	89±1,22	19±1,7	22±1,03	
		$P < 0,001$	> 0,5	> 0,5	

ПРИМЕЧАНИЕ: P - достоверность различий между ПМ и КСМ у половозрелых особей; P_I - между обоими полами.

1.2.1. Сравнительная характеристика содержания дофамина в различных отделах головного мозга осетровых (белуга, осетр) и карповых (сазан) в онтогенезе.

Сравнение содержания дофамина в различных отделах головного мозга у различных видов рыб показало, что у всех исследованных видов рыб его содержание независимо от возраста в ПМ ниже, чем в КСМ (табл. 1.2.1).

Таблица 1.2.1

Сравнение динамики содержания дофамина в различных отделах головного мозга осетровых .. костистых рыб в период постнатального онтогенеза

Возраст в сутках	Структура головного мозга	Содержание дофамина в нг на 1г свежей ткани		
		М ± m	n=7-10	
		Белуга	Осетр	Сазан
30	ПМ	189 ± 1,82	147 ± 1,26	36 ± 0,98
	КСМ	299 ± 2,19	267 ± 1,51	43 ± 1,62
45	ПМ	205 ± 2,41	161 ± 2,0	176 ± 1,13
	КСМ	314 ± 1,98	286 ± 2,94	101 ± 1,69
90	ПМ	211 ± 1,76	154 ± 1,06	78 ± 1,77
	КСМ	292 ± 1,48	257 ± 1,53	125 ± 1,89
180	ПМ	167 ± 1,95	131 ± 1,21	41 ± 1,18
	КСМ	232 ± 1,84	165 ± 1,58	48 ± 1,06
365	ПМ	176 ± 2,32	124 ± 1,64	53 ± 1,52
	КСМ	238 ± 1,98	151 ± 2,36	61 ± 1,24

ПРИМЕЧАНИЕ: P - достоверность различий по сравнению с данными 30 дневных особей

С возрастом количество дофамина в обоих отделах головного мозга увеличивается: у белуги, осетра до 45, а сазана до 90 суточного возраста. После 45 суточного возраста у белуги и осетра и 90 су-

точного возраста у сазана количество дофамина в головном мозге уменьшается. Такое уменьшение у белуги и осетра наблюдалось до годовалого возраста, а у сазана - до 6 месячного возраста. У взрослых - половозрелых особей белуги и осетра содержание дофамина в обоих отделах головного мозга ниже, чем у молодежи до годовалого возраста. У куринского сазана эта закономерность несколько нарушается.

Если сравнить отдельные виды рыб, то можно заметить, что содержание дофамина как в ПМ, так и в КСМ у осетровых достоверно выше, чем у карповых рыб. Эта закономерность наблюдается на протяжении всего онтогенеза, что, возможно, связано с гетерохронным развитием формирования дофаминергических систем в разных отделах головного мозга осетровых и костистых рыб.

1.2.2. Сравнительная оценка содержания норадреналина в отдельных структурах головного мозга осетровых и костистых в различных возрастах

Сравнение количества норадреналина в различных отделах головного мозга у осетровых и костистых рыб в различных возрастах показывает (табл. 1.2.2), что у молодежи и у взрослых особей содержание норадреналина в ПМ и в КСМ у осетровых выше, чем у костистых рыб. С другой стороны, если у хрящевых ганглиев - осетровых количество норадреналина в возрасте 30-45 суток в ПМ больше, чем в КСМ, то у костистых - сазана, наоборот, его количество в КСМ больше, чем в ПМ.

В возрасте 90 суток у белуги и в возрасте 180 суток у осетровых содержание норадреналина в обоих отделах головного мозга становится одинаковым.

В годовалом возрасте содержание норадреналина в обоих отделах головного мозга или остается на одинаковом уровне (белуга), или же в ПМ оно уменьшается, а в КСМ увеличивается (сазан, осетр).

2. Влияние условий среды на динамику биогенных аминов в головном мозге осетровых и костистых рыб в различных возрастах

При выпуске молодежи из рыбоводных заводов важным является преодоление этой молодежи барьера хищника и соленость воды, что, по мнению многих авторов, являются ограничивающими факторами выживания. В связи с этим, представлялось важным исследование влияния

Таблица 1.2.2

Возрастные изменения содержания норадреналина в переднем мозге (ПМ) и крыше среднего мозга (КСМ) у отдельных видов рыб

Возраст в сутках	Структура головного мозга	В нг на 1г свежей ткани		
		Белуга	Осетр	Сазан
30	ПМ	78±1,6	61±1,7	22±0,92
	КСМ	44±2,5	47±4,9	39±1,33
45	ПМ	74±1,7	64±1,4	30±1,4
	КСМ	35±2,2	62±3,0	41±1,2
90	ПМ	68±1,5	54±2,5	26±2,2
	КСМ	67±1,4	63±1,9	44±2,5
180	ПМ	33±4,2	33±9,2	23±0,43
	КСМ	51±2,6	33±1,3	25±0,88
365	ПМ	32±1,5	26±1,3	37±1,07
	КСМ	32±1,8	30±2,1	45±1,2

ПРИМЕЧАНИЕ: P - достоверность различий по сравнению с данными 30 дневных особей

воды разной солености и условий выращивания на динамику биогенных аминов на отдельных этапах онтогенетического развития.

2.1. Влияние воды разной солености на динамику биогенных аминов в головном мозге молоди белуги

Влияние воды разной солености на более взрослые особи осетровых исследовано мало. В связи с этим, нами проводились исследования по влиянию внезапного и постепенного перевода из пресной воды в морскую на динамику биогенных аминов в отдельных структурах головного мозга белуги в различных возрастах. Для этой цели мы брали молодь белуги в возрасте 30 и 90 суток и делили на две группы:

одну группу переводили сразу из пресной воды в морскую, другую - с увеличением солености ежедневно не более чем на 2-4‰. Контролем в обоих вариантах опытов служили особи, находившиеся в пресной воде. Опыты с молодь белуги в возрасте 30 суток показали, что при внезапном переводе молоди из пресной воды в морскую (12‰), как в переднем мозге, так и в крыше среднего мозга количество биогенных аминов резко уменьшается. Аналогичные изменения происходят в содержании биогенных аминов в головном мозге белуги и в возрасте 90 суток при внезапном переводе из пресной воды в морскую. Это еще раз подтверждает результаты ряда авторов о том, что при внезапном переводе молоди из пресной воды в морскую не срабатывают приспособительные механизмы и это приводит к гибели в этих условиях.

В связи с этим, представлялось необходимым выявление механизмов адаптации при постепенном переводе молоди из пресной воды в морскую и влияние такого режима перевода на динамику биогенных аминов в головном мозге осетровых. С этой целью вновь была использована молодь белуги в возрасте 90 суток. Опыты показали, что при постепенном переводе молоди из пресной воды в морскую с перепадом солености не более 4‰, количество биогенных аминов резким изменениям не подвергается.

2.2. Влияние условий выращивания на содержание биогенных аминов в головном мозге осетровых и коистых рыб

Данные ряда авторов (Касимов, 1967, 1980; Лукьяненко, 1967, 1970; Никоноров, 1985 и др.) показывают, что длительное выдерживание молоди в заводских условиях крайне нецелесообразно, так как в них не формируется набор рефлекторных актов, необходимых для жизни в естественных условиях. В период формирования этих актов молодь находится в заводских условиях. Поэтому, представлялось важным исследование динамики биогенных аминов в головном мозге осетровых различных возрастов, выращенных в условиях бассейна и пруда.

Наши исследования показали, что при выращивании молоди белуги в различных условиях (бассейн и пруд) до 45 суточного возраста различия в содержании биогенных аминов в отдельных структурах головного мозга незначительны. Однако, уже в возрасте 90 суток эти различия увеличиваются и условия выращивания оказывают существен-

ное влияние на динамику биогенных аминов.

Нами было установлено, что условия выращивания оказывают неодинаковое влияние на содержание биогенных аминов в головном мозге отдельных видов рыб. Выяснилось, что при выращивании отдельных видов рыб в различных условиях (бассейн, пруд) изменения в содержании биогенных аминов в различных структурах головного мозга происходят неодинаково, что, по-видимому, связано с экологической специализацией и биологическими особенностями развития этих рыб. В связи с этим, представлялось важным сравнение динамики биогенных аминов в головном мозге осетра, выращенного в бассейновых условиях, с рыбами, выловленными из природных условий (моря).

Опыты показали, что у молоди осетра, выращенной в бассейне, количество дофамина, норадреналина и серотонина в ПМ меньше, чем у молоди, выращенной в прудах (рис. I). При сравнении среднего содержания биогенных аминов в ПМ годовиков осетра, выловленных на морских экспериментальных тонях, выяснилось, что количество дофамина и серотонина у них одинаково с молодью, выращенной в прудах. Другими словами, количество биогенных аминов в ПМ одновозрастной молоди осетра, выращенной в прудах и выловленной в море, оказалось одинаковым, то есть прудовые условия для молоди оказались более оптимальными. Следует отметить, что размеры и упитанность, взятых на опыт рыб, мало отличались друг от друга.

Достоверные различия имеются и в морфо-физиологических показателях внутренних органов молоди, выращенной в различных условиях среды.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно заключить, что условия среды оказывают существенное влияние на динамику содержания биогенных аминов в различных отделах головного мозга. Однако, степень ее влияния зависит от возраста и от биологических особенностей развития отдельных видов рыб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных данных показывает, что между исследованными видами (белуга, осетр и сазан) по содержанию биогенных аминов в отдельных структурах головного мозга имеются достоверные различия. Если проанализировать распределение биогенных аминов в отдельных структурах головного мозга осетровых и карповых рыб, то можно заключить, что уровень их определяется, по всей вероятности, локализа-

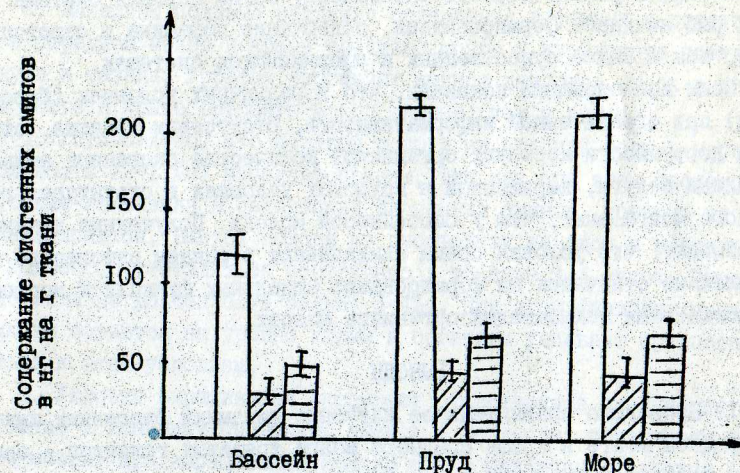


Рис. I. Динамика содержания биогенных аминов в переднем мозге курильского осетра в возрасте I года, взятых из различных условий среды

- - дофамин
- ▨ - норадреналин
- ▩ - серотонин

цией отдельных функций в этих структурах.

Наши данные позволили выявить, что в зависимости от филогенетического уровня развития содержание биогенных аминов в головном мозге изменяется.

Было установлено, что у половозрелых особей, кроме видовых различий, имеются еще и половые различия, которые можно объяснить характером обменных процессов у этих рыб.

Следует отметить, что литературных данных о присутствии биогенных аминов в ЦНС осетровых и костистых рыб крайне мало (Holmgren, Nilson, 1982; Kah, Chambolle et al, 1983 и др.). Изучение возрастных особенностей динамики содержания дофамина, норадреналина и серотонина в отдельных структурах показало, что в он-

тогенезе содержание биогенных аминов претерпевает существенные изменения. В ранние периоды онтогенеза, когда нервная система этих рыб начинает формироваться, содержание дофамина и серотонина выше, чем в более существенных и оформившихся системах.

Наши исследования показали, что в различных условиях (бассейн, пруд) при ограниченной информативности, отсутствии хищника, степени доступности кормовых организмов количество биогенных аминов у молоди белуги, выращенной в прудовых условиях в структурах головного мозга выше, чем у бассейновой молоди. Полученные данные показывают, что условия среды накладывают в раннем онтогенезе определенный отпечаток на формирование отдельных функций и морфофизиологических показателей организма молоди.

ВЫВОДЫ

1. Проведено сравнительное изучение динамики биогенных аминов в переднем мозге и крыше среднего мозга хрящевых ганойдов - осетровых и костистых - карповых рыб в онтогенезе и в различных условиях среды.

2. Показано, что у осетровых - хрящевых ганойдов содержание биогенных аминов (дофамин, норадреналин, серотонин) в различных отделах головного мозга выше, чем у костистых - карповых рыб, что связано со степенью специализации нервной системы исследуемых видов рыб и имеет адаптивное значение.

3. С возрастом содержание дофамина, норадреналина и серотонина в головном мозге как у хрящевых ганойдов, так и у костистых рыб изменяется. Показано, что формирование фонда биогенных аминов как в переднем мозге, так и в крыше среднего мозга у белуги и осетра завершается к 45-ти, а у сазана к 35-ти суточному возрасту.

4. Показано, что у хрящевых ганойдов, начиная с 45-го, а у сазана с 35-го дня развития, в переднем мозге и крыше среднего мозга наблюдается снижение содержания дофамина, норадреналина и серотонина до 6-ти месячного возраста. Затем у всех исследованных видов рыб уровень биогенных аминов остается неизменным.

5. Выявлено, что в переднем мозге и крыше среднего мозга у куринского осетра, белуги и сазана уровень биогенных аминов различен и это различие сохраняется на всех этапах постнатального развития. При этом уровень дофамина, серотонина и норадреналина наиболее высок в переднем мозге и крыше среднего мозга у хрящевых ганойдов

(особенно дофамина в КСМ у белуги), а наименьшее - у сазана.

6. Выявлены половые различия содержания дофамина и серотонина в переднем мозге и крыше среднего мозга у куринского осетра, белуги и сазана. Уровень биогенных аминов наиболее высок в переднем мозге и крыше среднего мозга самцов, чем у самок.

7. Установлено, что перевод молоди из пресной воды в морскую (соленость 12-13‰) непелесообразен, так как при этом происходят глубокие изменения в содержании биогенных аминов, которые не восстанавливаются. Выпуск молоди из рыбоводных заводов в морскую воду должен осуществляться постепенно в течение 3-4 суток. Перепад солености не должен быть больше 3-4‰. При этом физиологические функции остаются на уровне нормы и организм успевает приспособиться к этим условиям.

8. Условия выращивания оказывают существенное влияние на количество и динамику биогенных аминов в различных структурах головного мозга. При выращивании молоди рыб в различных условиях (бассейн, пруд) было выяснено, что до 35-45 суточного возраста между молодью, выращенной в бассейнах и прудах, эти различия не существенны. В более старших возрастах (до 90-180 суток) количество биогенных аминов в головном мозге молоди, выращенной в прудах, больше, чем у бассейновых рыб. По этим показателям прудовая молодь более близка к молоди, выловленной из естественных условий.

9. Сравнительное изучение морфофизиологических показателей внутренних органов молоди осетровых в возрастном аспекте и в зависимости от условий выращивания показало, что с возрастом относительная масса мозга, сердца и печени уменьшается, а селезенки увеличивается. Индекс сердца и печени молоди осетра, выращенной в прудах достоверно выше, чем выращенной в бассейнах, а селезенки наоборот.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Касимов Р.Ю., Гасанов Т.Ш. Возрастные изменения содержания серотонина в разных отделах головного мозга осетровых рыб в раннем периоде постнатального онтогенеза. - В кн.: Тезисы Всесоюзного симпозиума "Развивающийся мозг" (октябрь, 1984 - Тбилиси, 1984, с.96-97.

2. Гасанов Т.Ш. Физиолого-биохимическая характеристика изменения содержания биогенных аминов в разных отделах головного мозга

осетровых и костистых рыб в период постнатального развития. В кн: Экологическая физиология и биохимия рыб. Тезисы VI Всесоюзной конференции по экологической физиологии и биохимии рыб (сентябрь, Вильнюс, 1985). Вильнюс, 1985, с.378-379.

3. Гасанов Т.Ш. Распределение дофамина, норадреналина и серотонина в разных отделах головного мозга белуги в половозрелом возрасте. В кн: Физиология и биохимия медиаторных процессов. Тезисы V Всесоюзной конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Х.С.Кожтоянца. М., 1985, с.76.

4. Агаев Т.М., Керимова Н.К., Ибраимова З.Н., Алекперова Н.В., Мустафаев А.Г., Гасанов Т.Ш., Гурбанова Г.А. Биосинтез глутаминовой кислоты и биогенные амины в системе зрительного анализатора мозга на раннем этапе постнатального развития. Тезисы V Всесоюзного биохимического съезда. М., "Наука", 1985, с.149.

5. Агаев Т.М., Касимов Р.Ю., Гасанов Т.Ш. Динамика изменения биогенных аминов в головном мозгу осетровых рыб на раннем этапе постнатального развития. Онтогенез, 1986, № 2, с.205-207.

6. Касимов Р.Ю., Гасанов Т.Ш. Влияние солености на изменение содержания биогенных аминов в разных отделах головного мозга осетровых рыб в постнатальном онтогенезе. В кн: Адаптивные и компенсаторные процессы в головном мозге. М., 1986, с.141-142.

7. Агаев Т.М., Гасанов Т.Ш. Влияние условий среды на содержание дофамина, норадреналина и серотонина в разных отделах головного мозга Куринского осетра. Тезисы I Всесоюзного симпозиума по экологической биохимии рыб. Ярославль, 1987, с.4-5.

8. Агаев Т.М., Велиханов Э.Э., Гасанов Т.Ш. и др. Система глутаминовой кислоты и биогенные амины в структурах зрительного анализатора мозга в постнатальном онтогенезе. Тезисы XV Всесоюзного съезда физиологического общества им.И.П.Павлова. Кишинев, 1987. Л., Наука, т.2., 1987, с.520.

9. Гасанов Т.Ш. Катехоламины и серотонин в передней и крыше среднего мозга у сазана на раннем этапе постнатального онтогенеза. Известия АН Аз.ССР, серия биол.наук, 1987, № 4, с.66-70.