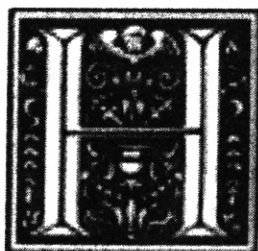


Періодичне видання 4 (15) 2001

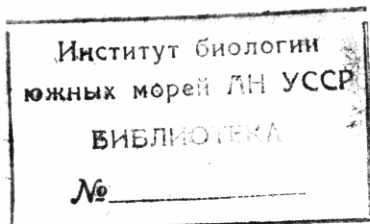
ЦРОВ 2010



Наукові записки

Серія: біологія

Спеціальний випуск:
ГІДРОЕКОЛОГІЯ



**Чернопільський
педуніверситет**
ім. Володимира Гнатюка

ЛИТЕРАТУРА

1. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб // Из. ВГУ. — Минск, 1956. — 251с.
2. Винберг Г.Г. Температурный коэффициент Ван-Гоффа и уравнение Аррениуса в биологии // Журн. общей биологии. — М., 1983. — Т.1.
3. Гудима Б.І. Проблеми і перспективи аквакультури на Україні // Таврійський науковий вісник. — Херсон. — 1998. — Вип.7. — С.103-108.
4. Гудима Б.І., Кражан С.А. Фізіологічна оцінка молоді ампулярій як одного з перспективних об'єктів аквакультури // Тваринництво України — 1998. — № 13. — С. 8.
5. Гудима Б.І. Ампулярія як новий нетрадиційний об'єкт тепловодного рибництва в Україні: Автореф. дис. ... канд. с. — г. наук. — Київ. — 1999. — 19 с.

УДК 597. 08. 591. 1

Ю.А. Силкин, Е.Н. Силкина

Карадагский природный заповедник НАН Украины, г. Феодосия

ВЛИЯНИЕ ГИПОКСИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У МОРСКИХ РЫБ С РАЗНОЙ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Исследовали влияние аутогенной гипоксии на показатели крови — гематокрит, глюкоза крови, концентрация Na^+ и K^+ в эритроцитах — у трех видов рыб, скорпены, ласкиря, ставриды. По плавательной активности исследованные виды рыб можно охарактеризовать следующим образом. Скорпена (*Scorpaena porcus* L.) — прибрежный, донный, малоподвижный вид. Средняя масса рыб в опыте — $138,3 \pm 11,0$ (n = 9). Ласкирь (*Diplodus annularis* L.) — демерсальный вид с маневренным плаванием, длительных миграций не совершает. Средняя масса — $113,0 \pm 22,1$ (n = 4). Ставрида (*Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev) — стайный, пелагический вид, хороший пловец, совершает длительные миграции. Средняя масса — $42,9 \pm 2,4$ (n = 9). Гипоксические условия в экспериментах создавались в результате естественного поглощения рыбой кислорода из респирометра, имеющего прокачивающую рециркуляционную систему с ячейкой. В ячейку был встроен в качестве датчика кислорода хлорсеребряный электрод, связанный с самописцем КСП-4, на котором производилась регистрация динамики реального изменения концентрации кислорода во время эксперимента.

У исследованных видов рыб по мере снижения парциального давления кислорода в респирометре интенсивность дыхания падала. Однако при определенных кислородных режимах наблюдалась относительная стабильность дыхания и обмена в целом. Область кислородного насыщения, в которой происходит стабилизация дыхания, определяется экологическими особенностями рыб. Так, у ставриды критические значения этой области сдвинуты в сторону высоких концентраций, составляющие 55-60% от насыщения. У ласкиря и скорпены они ниже и находились в пределах 20-40% от общего кислородного насыщения. Опыты прекращали, когда содержание кислорода падало до 20% от исходного уровня.

После извлечения из респирометра рыб (опыт) у них брали кровь, пункцией хвостовой вены. Параллельно брали кровь у рыб (контроль), которые содержались в бассейнах с проточной морской водой. Аутогенная гипоксия приводит к увеличению гематокрита у всех исследованных видов рыб, причем у скорпены этот сдвиг оказался самым высоким и составил 128%, у ласкиря — 118%, а у ставриды — 108% от уровня контроля. Изменения по содержанию глюкозы в крови при гипоксии у рыб также показали, что с ростом подвижности увеличение концентрации этого углевода менее значительны. Так у скорпены рост концентрации глюкозы при гипоксических условиях был самым большим и составил 205%, у ласкиря — 170%, а у ставриды не было отмечено достоверного увеличения концентрации этого углевода.

При аутогенной гипоксии концентрация Na^+ в эритроцитах рыб имела тенденцию к росту (на 20-30%), а концентрация K^+ в этих условиях заметно снижалась (на 10-20%). Причем, потери K^+ в эритроцитах скорпены были самыми значительными и составили 23%, в эритроцитах ласкиря эти потери не превышали 10%, а в эритроцитах ставриды достоверного падения концентрации K^+ не было отмечено. Натрий в эритроцитах скорпены возрастал на 17%, у ласкиря прирост натрия не был достоверен, а в эритроцитах ставриды концентрация этого катиона возрастала на 28%.

Полученные результаты указывают на различную величину отклонений исследованных параметров крови рыб разной подвижности в ответ на гипоксию. Так, у более устойчивой к гипоксии малоподвижной скорпены отмечено существенное увеличение гематокрита, уровня глюкозы крови и падение концентрации K^+ в эритроцитах по сравнению с подвижными видами рыб. У промежуточного по

двигательной активности ласкиры эти изменения менее значительны. Еще менее существенны изменения показателей крови у быстро плавающей ставриды, что свидетельствовало об отсутствии резервов у этого вида для перенесения гипоксических состояний. В опытах, ставрида, уже после перехода критического порога 60-50% от исходного насыщения кислорода, впадала в оцепенение и теряла ориентацию.

Полученные результаты показали, что такие параметры крови как гематокрит, глюкоза и одновалентные катионы могут служить индикаторами устойчивости рыб к гипоксическим режимам, а величина этих изменений является критерием этой устойчивости.

УДК 577. 41/46 + 597. 554

А.С. Смольский

Черниговский государственный педуниверситет, г. Чернигов

ПОСТТРАНСЛЯЦИОННЫЕ МОДИФИКАЦИИ БЕЛКОВ КРОВИ РЫБ ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Известно, что действие токсичных веществ вызывает в организме животных изменения структурно-функциональных характеристик белков, в том числе и гемоглобина, что используется для тестирования патологических состояний [3]. Токсиканты могут влиять на белки крови как прямо, так и косвенно. Последнее можно установить, рассматривая возможные модификационные процессы, которые используются организмом для поддержания высших уровней структуры белков. Изучалось токсичное воздействие на систему гемоглобина ионов тяжелых металлов (свинца, меди, цинка, марганца и магния) отдельно и в смесях с аммиаком на уровне 2-х ПДК.

Показателем стабильности макроструктуры белков может быть изменение степени амидирования [2]. Установлено, что степень амидирования гемоглобина как показателя стабильности макроструктуры этого белка увеличивается в большинстве случаев токсических воздействий, за исключением влияния ионов меди и цинка. Известно, что при токсичных воздействиях прежде всего изменяется количество легкогидролизуемых амидных групп аспарагина [2], количество которого увеличено и делается вывод о его стабилизирующей роли для гемоглобина при действии ионов свинца, марганца, а также смесей аммиака с ионами марганца и магния. Снижение амидированности гемоглобина в остальных случаях свидетельствует о наличии в крови рыб других компенсаторных механизмов защиты белков от стрессирующих агентов. Первоочередное значение в этих случаях, вероятно, играет глюкозо-аланиновый путь детоксикации аммиака, усиление которого установлено при влиянии аммиака отдельно и в смеси с ионами свинца [3]. Кроме этого, снижение уровня амидных групп гемоглобина может быть связано с повышением защитной роли эритроцитарной мембраны. Установлено, что аммиак как фактор прямого амидирования 4-кратно увеличивает амидированность гемоглобина, но мало влияет на содержание амидных групп в белках плазмы. Поэтому в условиях аммиачной интоксикации для снижения уровня аммиака активируются все защитные системы его связывания и удаления [3]. В противном случае повышенное амидирование аминокислотных радикалов белков будет сопровождаться дополнительным ацелачиванием клеток.

Дополнительным механизмом защиты функциональной активности белков является содержание сульфгидрильных групп белков. Установлено, что увеличение количества восстановленных тиоловых групп в крови наблюдается в случаях влияния смеси аммиака с ионами свинца, ионов марганца отдельно и в смеси с аммиаком, ионов меди и цинка. Кроме этого, имеет место обратная зависимость между уровнем амидных групп и содержанием в белках сульфгидрильных остатков, что наиболее ярко выражено при влиянии ионов меди, цинка (степень амидированности снижается, а число SH-групп увеличивается). В случаях действия ионов металлов это позволяет предположить преобладание механизмов защиты белков крови от токсикантов путем экранирования их карбоксильных групп за счет амидированности. Снижение количества сульфгидрильных групп отмечено для случаев влияния аммиака отдельно и в смеси с ионами магния, ионов свинца. Снижение их содержания при действии ионов свинца может быть связано с тем, что, по мере его связывания, происходит увеличение легкогидролизуемых амидных групп, в связи с чем достигается эффект поддержания целостности заряда и структуры молекулы гемоглобина. При действии ионов меди и цинка увеличение числа сульфгидрильных групп приводит к снижению степени амидированности гемоглобина, что позволяет сделать вывод об отличии механизмов защиты белков крови при влиянии разных ионов тяжелых металлов. При влиянии ионов