

Физиологические показатели рыб Шекснинского плеса, особенно со ст. Любец (снижение уровня общего белка и глюкозы сыворотки крови), являются индикаторами неблагополучного состояния рыб, их истощения и снижения жизнестойкости организма. В то же время, анализ иммунологических параметров выявил более высокую активность ряда механизмов врожденного иммунитета у этих рыб по сравнению с особями из менее загрязненных участков. В целом полученные результаты свидетельствуют о хроническом поступлении загрязняющих веществ в районе станций Мякса и Любец, но в концентрациях, не превышающих адаптационные возможности организма.

Работа проведена при поддержке гранта РФФИ 08-05-00805.

SOME INDICES OF IMMUNOPHYSIOLOGICAL STATUS OF BREAM (*ABRAMIS BRAMA*, L.) FROM THE DIFFERENT PART OF RYBINSK RESERVOIR

T.B. Lapirova, G.M. Chuiko

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences
(IBIW RAS), Borok, Russia
ltb@ibiw.yaroslavl.ru

The values of all measures in fish caught at different portions of the Rybinsk reservoir especially in the Sheksna Reach had a high level of variability. In spite of this fact the results obtained indicate bream from this place has the worse physiological condition than fish from other sites of the reservoir. At the same time analysis of the immunological parameters revealed more high activities of some mechanisms of innate immunity in these fish in comparison with specimen from other reaches of the reservoir.

УРОВЕНЬ ХОЛИНЭСТЕРАЗНОЙ АКТИВНОСТИ АННЕЛИД И ЕГО ВОЗМОЖНАЯ СВЯЗЬ С НЕКОТОРЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ВИДОВ

Л. Н. Лапкина, Г.М. Чуйко, В.А. Подгорная

Учреждение Российской академии наук Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
Борок, Россия
e-mail: lapkina@ibiw.yaroslavl.ru

Выявлена положительная связь величины холинэстеразной активности (ХЭА) вида с площадью его ареала у палеарктических пиявок на уровне семейства (плоские, рыбы, челюстные и глоточные): активность фермента выше у транспалеарктов по сравнению с палеарктическими эндемиками с ограниченным распространением (табл. 1).

Таблица 1. Пиявки 4 семейств, их зоогеографическая характеристика, ареалы, места обитания (по Лукину, 1976) и показатели ХЭА (мкмоль /г/мин) с субстратом АТХ-ацетилтихолином

Семейство	Вид, зоогеографическая характеристика	Ареал, места обитания	ХЭА с АТХ
Glossiphoniidae (плоские)	<i>Helobdella stagnalis</i> – транспалеаркт	Палеарктика, Неарктика, Неотропическая область на всем их протяжении, разнообразные типы больших и малых водоемов	0.51±0.27
	<i>Boreobdella verrucata</i> – эндемик Палеарктики с огранич.распростр-ем	Бореальная зона Палеарктики, крупные озера, устья рек	< 0.20
Ichthyobdellidae = Piscicolidae (рыбы)	<i>Piscicola geometra</i> – эндемик Палеарктики, транспалеаркт	Вся Палеарктика, реки, водохранилища, рыбободные пруды	0.72± 0.09
	<i>Caspiobdella fadejewi</i> – эндемик Палеарктики с огранич.распростр-ем	Реки, водохранилища Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов	0.64± 0.05
Hirudinidae (челюстные)	<i>Haemopsis sanguisuga</i> – эндемик Палеарктики, транспалеаркт	Вся Палеарктика, реки, ручьи, озера, водохранилища, пруды	>10.0
	<i>Hirudo medicinalis</i> – эндемик Палеарктики с огранич.распростр-м	Южная часть Палеарктики, преимущественно пруды.	7.0 ± 0.9
Herpobdellidae = Erpobdellidae (глочные)	<i>Erpobdella octoculata</i> – эндемик Палеарктики, транспалеаркт	Вся Палеарктика, разнообразные типы больших и малых водоемов	5.6 ± 1.1
	<i>Erpobdella nigracollis</i> – (эндемики Палеарктики с огранич.распростр-ем	Европа + Западная Сибирь, преимущественно пруды, реже – реки	1.6 ± 0.8

Отчасти, иллюстрирует эту таблицу очередность появления разных видов пиявок в открытых плавательных бассейнах г Лодзь (Matyziak, 1977). Первой их заселяет плоская пиявка – *H. stagnalis* (спустя 2 месяца обнаруживаются еще 2 вида этого семейства), через 4 месяца появляются челюстная – *H. sanguisuga* и глоточная – *E. octoculata* пиявки, другие виды попадают через 5 месяцев и позже. Указанные пиявки – обладатели наиболее высокого уровня ХЭА в своем семействе (табл. 1) и, вероятно, высокого адаптационного потенциала, судя по их распространенности в природе и разнообразию мест обитания.

Тенденция подобная той, что просматривается в табл. 1, характерна и для водных олигохет 2 семейств – Tubificidae и Lumbriculidae (табл. 2).

Таблица 2. Виды олигохет Tubificidae (№№ 1–4) и Lumbriculidae (№№ 5 и 6), их характеристика, ареалы, типы водоемов, условия обитания (по Попченко, 1988), показатели ХЭА (мкмоль /г/мин) с различными субстратами: АТХ (ацетилтиохолин), БТХ (бутирилтиохолин), ПТХ (пропионилтиохолин), МеТХ (метилтиохолин)

Вид, его ареал	Типы водоемов, грунты	Условия обитания	ХЭА
1. <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> – наиболее широко распространенный вид. СССР, Европа, Япония, Индия, Китай, Африка, Америка Сев. и Южн.	Реки, озера, пруды, лужи, водохранилища, каналы, водопады. Илы, глина, пески (заиленные), обрастания растений, коряг, камней	pH 4.6. – 8.8 Т° С 5.0–25.2 Глубина 0.1–8.7м Течение <0.3м/сек 4000–10000 экз/ м ²	АТХ–33.5 БТХ–23.6 ПТХ–42.6
2. <i>Tubifex tubifex</i> – широко распространенный вид. СССР, Европа, Япония, Индия, Африка, Америка Сев. Южн. Н. Зеландия	Обитает в любых типах водоемов. Разнообразнейшие серые, оливковые, коричневые илы	pH 4.8–8.2 Т° С 3.5–25 Глубина до 100 м Течение <0.2м/сек 13 000 экз/м ²	АТХ–29.2 БТХ–22.9 ПТХ–38.4
3. <i>Potamothrix moldaviensis</i> – редок на европ. Севере. Обл. – Ленинградская, Архангельская, Волгоградская. Европа, Сев. Америка	Преимущественно реки, Ладожское озеро Песчаный, илисто-песчаный	Данные не приводятся	АТХ–24.2 БТХ–22.5 ПТХ–32.2
4. <i>Ilyodrilus templetoni</i> – редкий вид. Ирландия, Англия, Чехия, СССР – (Север Евр.ч), Коми, Ненецкий нац. округ	Озера, Выгозерское в-ще. Заиленные пески, глины, макрофиты, различные илы профундальной зоны	pH 7–7.6 Т – 11–14° С 40–80 экз/м ² , Макс. – 800 экз/м ²	АТХ–21.3 БТХ–8.6 ПТХ–24.5
5. <i>Lumbriculus variegatus</i> – распространен повсеместно. СССР, Европа, Япония, Сев Америка	Реки, водохранилища, ручьи, озера, пруды, лужи, ключи, водопады, болота. Илы, заиленные пески, чистый песок, галька, гравий, коряги и водные растения	pH – 4.2–9.2 Т° С – 4.7–24.3 Глубина – 0–47 м НСО ₃ – 0–73 мг/л Течение до 2.2 м/сек 400–700 экз/м ²	АТХ–77.7 БТХ–54.4 ПТХ–63.0 МеТХ–55.8
6. <i>Rhynchelmis limosella</i> – попадает не часто. Европа, Карелия, Коми АССР Вологодская, Ленинградская, Архангельская обл.	Водоемы не указаны. Илы, заиленные пески, каменистые отложения и водные растения	pH – 6–7.4 Т° С – 4.2–19.1 Глубина – 0–40 м НСО ₃ 2–42 мг/л Течение <0.6 м/сек Единичные экз.	АТХ–15.5 БТХ–4.9 ПТХ–7.8 МеТХ–7.8

Виды *L. hoffmeisteri*, *T. tubifex* (тубифициды) и *L. variegatus* (лумбрикулида) занимают обширные ареалы. Они же, являясь эврибионтами, заселяют разнообразнейшие типы водоемов, способны существовать в широком диапазоне меняющихся факторов среды и имеют при этом более высокий уровень ХЭА по сравнению с другими представителями своих семейств, соответственно *P. moldaviensis*, *I. templetoni* и *R. limosella*. Ареалы последних меньше, места обитания ограничены преимущественно 2–3 типами водоемов, диапазон толерантности к внешним условиям среды уже и значения ХЭА ниже. Т.о., в обоих семействах олигохет просматривается положительная связь величины ХЭА вида с его эврибионтичностью и шириной распространения в природе.

Полагаем, что ХЭА аннелид (пиявок и олигохет) – одна из многочисленных составляющих адаптационного комплекса червей, обеспечивающих их приспособляемость к новым условиям среды.

LEVEL OF CHOLINESTERASE ACTIVITY AND ITS POSSIBLE RELATIONSHIP WITH SOME ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ANNELIDS SPECIES

L.N Lapkina, G.M. Chuiko, V.A. Podgornaya

Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Russia
lapkina@ibiw.yaroslavl.ru

Level of ChE activity in annelids studied (representatives of 4 families of leeches and 2 families of freshwater oligochaetes) is related with eurybiontness and zoogeographic prevalence of species. This parameter reflects the ability of worms to the environmental adaptations.

ОЦЕНКА ПРО/АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСА У ГИДРОБИОНТОВ НА РАННИХ СТАДИЯХ ИНТОКСИКАЦИИ СТРОБИЛУРИНОВЫМИ ФУНГИЦИДАМИ

И.Л. Левина, О.А. Зинчук, Е.А. Федорова, Л.Я. Кузнецова, Е.Н. Козлов

Азовский НИИ Рыбного Хозяйства (ФГУП «АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия
ir_lev@rambler.ru

Стробилурины являются новым IV поколением химических соединений с фунгицидной активностью, использование которых в сельском хозяйстве увеличивается год от года, в результате возрастает опасность попадания их в рыбохозяйственные водоемы. В то же время степень токсического воздействия стробилуринов на водные сообщества не установлена, не исследованы адаптивные биохимические механизмы у гидробионтов при интоксикации этими фунгицидами. Целью данной работы стало изучение ранних проявлений интоксикации стробилуринами у рыб и моллюсков в дозах малой интенсивности.

Изучено действие 2-х фунгицидов Трифлуксистробина и Пиракlostробина на катушку роговую (*Coretus corneus*) и сеголетков карпа (*Cyprinus carpio*). Отбор проб проводился через 24, 48 и 96 часов после внесения пестицидов на уровне минимальных летальных концентраций (ЛК₁₆). В качестве показателей пестицидной интоксикации в гомогенатах моллюсков, жабр и печени рыб определяли содержание вторичного молекулярного продукта перекисного окисления липидов (ПОЛ) – малонового диальдегида (МДА); содержание восстановленного глутатиона (GSH), активность ферментов супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КТ), кислой фосфатазы (КФ), глутатион-S-трансферазы (GST).

Известно, что характер и степень изменения ПОЛ зависит от химической структуры пестицидов и уровня действия. Определение МДА используется как интегральный показатель активности процессов ПОЛ. У катушки роговой увеличение содержания МДА при действии минимальных летальных концентраций обоих стробилуринов отмечали на 1-е и 4-е сутки опыта. В печени карпа содержание МДА возрастало через 48 и 96 часов. В жабрах опытных рыб происходило наиболее интенсивное возрастание содержания МДА во все сроки экспозиции. Максимальные изменения показателя отмечали к концу эксперимента. Увеличение содержания МДА в тканях гидробионтов свидетельствует об усилении процессов ПОЛ на ранних стадиях действия фунгицидов.

Смещение равновесия между интенсивностью ПОЛ и активностью антиоксидантной системы принято считать молекулярной основой развития патологических реакций при действии пестицидов. Первичными звеньями антиоксидантной ферментной системы являются СОД и каталаза. Действие фунгицидов приводило к ингибированию активности СОД у гидробионтов. Активность фермента снижалась у моллюсков на протяжении всего опыта. В печени карпа ингибирование СОД отмечали на 2-е сутки действия Пиракlostробина и после 2-х и 4-х суточного действия Трифлуксистробина. Снижение показателя в жабрах опытных рыб регистрировались со 2-х суток воздействия стробилуринов. Динамика активности КТ в тканях опытных гидробионтов была противоположна динамике СОД – активность фермента только возрастала. У катушки роговой действие стробилуринов приводило к увеличению активности КТ во все сроки экспозиции. В печени и жабрах карпа активность фермента возрастала через 48 и 96 часов.