

СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ ГЛУТАТИОНАНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В МЫШЦАХ И ПЕЧЕНИ ЗЕЛЕННОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA ESCULENTA L.*) ИЗ ВОДОЕМОВ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

А.Е. Каревский, К.А. Мандрик

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, г. Гродно, Беларусь
vareikon@mail.ru*

В последнее время в качестве тест-объектов при гидробиологическом мониторинге все чаще стали использовать представителей класса земноводных, например, зеленую лягушку (*Rana esculenta L.*). Зеленая лягушка – многочисленный и «доступный» вид, к тому же приурочен к месту своего обитания, что делает возможным использование его в качестве биотеста на разных стадиях развития.

В связи с вышеизложенным, оценка воздействия урбанизированной среды на репродуктивную биологию, структуру популяций земноводных, а также изучение процессов перекисного окисления белков, перекисного окисления липидов, активность системы антиоксидантной защиты – системы глутатиона у земноводных Гродненского региона из водоемов с различной степенью антропогенной нагрузки представляются актуальной теоретической и практической задачей.

Целью работы было оценить возможность использования некоторых биохимических показателей зеленой лягушки для дальнейшей разработки методики биотестирования загрязнения водных экосистем на биохимическом уровне индикации.

Всего на территории г. Гродно было выбрано 6 стационарных водоёмов, пригодных для размножения земноводных, которые были ранжированы на три группы, согласно балльной оценке степени их антропогенной нагрузки [1].

1. Водоем расположенный вблизи конечной остановки общественного транспорта у ОАО «Гродненский мясокомбинат» (Мясокомбинат).
2. Водоем в микрорайоне Фолюш, расположенный вблизи реки Лососянка (Фолюш).
3. Водоем расположенный вблизи конечной остановки общественного транспорта у ОАО «Азот» (Азот).
4. Водоем в деревне Коптевка (Коптевка).
5. Водоем в деревне Слесари Ивьевского района (Слесари).
6. Водоем, расположенный в Налибокской пуще вблизи деревни Чапунь Ивьевского района (Налибокская пуща).

Основываясь на данной типологии по расположению нерестовых водоемов с разной степенью антропогенной нагрузки, на территории г. Гродно по уровню антропогенной нагрузки условно можно выделить 3 зоны: I – сильная антропогенная нагрузка (StU); II – средняя антропогенная нагрузка (AU); III – низкая антропогенная нагрузка (SmU).

Таким образом, из вышеперечисленных водоемов к подверженным сильной антропогенной нагрузке относится водоем «Мясокомбинат», со средним значением суммарного балла 25, а также «Фолюш», «Азот»; средней антропогенной нагрузке – водоемы «Коптевка», «Слесари»; низкой антропогенной нагрузке – «Налибокская пуща».

На первом этапе была определена активность глутатионтрансферазы (ГТ) в печени и мышцах зеленой лягушки. Наибольшая активность этого фермента была выявлена в печени земноводных, взятых из водоема «Мясокомбинат» и составляла $160,51 \pm 7,28$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка, а в водоеме «Налибокская пуща» – она оказалась наименее выражена и составила $27,86 \pm 1,72$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка, во всех остальных водоемах ее активность изменяется незначительно от $52,58 \pm 2,37$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка до $85,09 \pm 2,87$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка. Активность ГТ в мышцах ниже, чем в печени во

всех исследуемых водоемах на 25–70 %, т. к. печень является крупнейшей пищеварительной железой, которая локализирует в себе наибольшее количество ферментов метаболизма ксенобиотиков, в том числе и ГАОС. Наибольшая активность в мышцах, как и в печени, отмечена у представителей земноводных отобранных из водоема «Мясокомбинат» и составляет $55,13 \pm 5,7$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка, несколько меньшая у лягушек с водоема «Слесари», а наименьшая у исследованных земноводных, обитающих в водоеме «Фолюш» и равна $24,08 \pm 0,56$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка. Так как ГТ реализует свое действие на втором этапе глутатионантиоксидантной защиты, то по максимально выраженной активности этого энзима можно предполагать о наибольшем характере окислительного стресса именно у зеленой лягушки водной экосистемы «Мясокомбинат» в условиях угнетения ферментативной активности элементов первой стадии обмена глутатиона: глутатионредуктазы, глутатионпероксидазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Поэтому интересно было проследить взаимосвязь глутатионтрансферазной активности с каталитическими свойствами ГР, как первого звена ГАОС, что и было сделано далее.

Наибольшая активность ГР наблюдается вне города на водоемах «Налибокская пуца», «Слесари», «Коптевка» и составляет $9,04 \pm 0,46$; $8,76 \pm 0,75$; $11,05 \pm 0,48$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка соответственно, а в водоемах городской черты активность значительно ниже и варьирует от $4,12 \pm 0,5$ до $6,14 \pm 0,38$ ед. опт. пл. $\times$ мин⁻¹ $\times$ г⁻¹ белка. Это может указывать на большую выраженность окислительного стресса у земноводных из водоемов «Мясокомбинат», «Фолюш», «Азот», где защита от него начинает реализовываться путем трансферазных механизмов, а в водоемах вне города это, возможно, достигается через редуктазные процессы. Отсутствие определения активности ГР в мышцах хочется объяснить тем, что, по данным Диксона и Уэбба, максимальная активность этого фермента в почках – 100 %, в печени составляет 30 % от активности в почках, а в мышцах 3 % от почечной активности. Учитывая такую низкую активность, было решено не использовать этот показатель в качестве чувствительной реакции в этом органе.

В тоже время было отмечена достаточно высокая достоверная корреляция между изученными показателями и общей эндогенной интоксикацией организма, определенной по количеству тирозинсодержащих пептидов в среде инкубации [3].

Литература

1. Янчуревич О.В. К вопросу классификации водоемов по степени урбанизации / О.В. Янчуревич // Экологической науке – творчество молодых: Матер. II Региональной науч.-практ. конф. ведущих специалистов, аспирантов и студентов. – Гомель: ГГУ. – 2002. – С.95–96.
2. Диксон М. Ферменты / М. Диксон, Э. Уэбб // Москва: Мир. – 1982. – С. 906–911.
3. Лобко Н.Ф. Тирозинсодержащие пептиды – новый индикатор эндогенной интоксикации организма / Н.Ф. Лобко, С.В. Конев // Вести НАНБ. – 2003. – №4. – С.114–119.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В ПРЕПОДАВАНИИ КСЕНОБИОЛОГИИ В ВУЗЕ

С.Э. Кароза

*Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь
bio@brsu.brest.by*

Ксенобиология в БрГУ им. А.С. Пушкина преподается только для студентов специальности «Биология» с направлением «Научно-педагогическая деятельность» Эта учебная дисциплина представляет одну из наиболее динамично развивающихся отраслей биологической науки, поэтому очень важным является не только овладение студентами уже сложившейся