

## ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ В ТКАНЯХ ЛЕГОЧНЫХ ПРЭСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ, ОБИТАЮЩИХ В ПРИРОДНЫХ ВОДОЕМАХ

**Володько А.С., Авласевич О.В.,**

магистранты ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Балаева-Тихомирова О.М., канд. биол. наук, доцент

В настоящее время актуальным является определение состояния природных водоемов, поскольку наблюдается их повсеместное загрязнение. Одним из наиболее существенных факторов, влияющих на качество воды, является величина антропогенной нагрузки. Широкое использование ресурсов поверхностных вод в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, развитие хозяйственно-бытового водоснабжения, воздействие загрязняющих веществ различного происхождения обуславливают многообразие факторов антропогенной нагрузки на водные объекты. Основной угрозой для жизни гидробионтов является загрязнение вод органическими отходами и тяжелыми металлами. На жизнедеятельность биологических организмов оказывает влияние система антиоксидантной защиты, которая участвует в обезвреживании образующихся в клетках под воздействием окислительного стресса активных форм кислорода, механизмы которого связаны с свободнорадикальным окислением. Избыточное количество свободных радикалов приводит к усилению перекисного окисления липидов, в результате чего окислительным превращениям подвергаются полиненасыщенные жирнокислотные фосфолипиды, нейтральные жиры и холестерин, которые являются основными компонентами клеточных мембран. Также активные формы кислорода повреждают структуру ДНК, белков и различные мембранные структуры клеток [1].

На сегодняшний день актуальным является использование легочных пресноводных моллюсков как организмов-индикаторов состояния окружающей среды. Особое значение работ с использованием моллюсков как модельной таксономической группы заключается том, что они резко реагируют на изменение окружающей среды. Они составляют важный компонент бентоса. Являясь, биоиндикаторами моллюски обладают рядом преимуществ, среди макрозообентоса, вероятнее всего из-за биоразнообразия таксономического состава, относительной простоты взятия проб, малоподвижного образа жизни.

Цель исследования – оценить активность супероксиддисмутазы легочных пресноводных моллюсков природных водоёмов Республики Беларусь с учётом сезонности, места обитания и типа транспорта кислорода [2].

**Материал и методы.** Опыты поставлены на 252 легочных пресноводных моллюсках, разделенных на две группы: 126 особей *Lymnaea stagnalis* (прудовик обыкновенный) и 126 особей *Planorbarius corneus* (роговая катушка). Моллюски собирались весной (апрель-май) и осенью (сентябрь-октябрь) из водоемов четырёх районов Витебской области и трёх районов Гомельской области (таблица 1). В каждой исследовательской подгруппе содержалось по 9 моллюсков.

Таблица 1 – Места отбора моллюсков

Район сбора моллюсков	Место сбора	Название водоема
Витебский р-н	г. Витебск	р. Витьба
Дубровенский р-н	д. Ляды	оз. Афанасьевское
Ушачский р-н	д. Дубровка	оз. Дубровское
Шумилинский р-н	а/г Башни	оз. Будовесь
Гомельский р-н	г. Гомель	оз. Любенское
Мозырский р-н	д. Красная Горка	р. Припять
Рогачёвский р-н	г. Рогачёв	р. Друть

Активность супероксиддисмутазы определяли по степени торможения ферментом аутоокисления кверцетина [3].

Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2010, STATISTICA 6.0.

**Результаты и их обсуждение.** Состояние окружающей среды оказывает огромное влияние на рост, развитие и жизнедеятельность любого организма. Особенно сильно окружающая среда воздействует на водные организмы, поскольку вода накапливает в себе различные вещества, как естественного, так и антропогенного происхождения. По показателям метаболизма многих организмов можно отследить состояние среды в том или ином месте, предугадать антропогенное влияние, роль биотических и абиотических факторов.

Согласно результатам исследования, установлено, что показатели изменяются не только под влиянием состояния среды, но и циклично в зависимости от сезона года. Такое распределение значений изучаемых показателей, по-видимому, связано с тем, что весенний период связан с резким повышением температур в дневное время и более низким в ночное (нестабильность температурного режима), недостаточностью кормовой базы в начале сезона, выход из анабиоза гидробионтов.

Таблица 2 – Активность супероксиддисмутазы (%) в гепатопанкреасе *Lymnaea stagnalis* ( $M \pm m$ )

Район сбора моллюсков	Сезон года	
	Весна (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	80,45 ± 1,76	71,65 ± 1,58 <sup>1</sup>
Дубровенский р-н	87,20 ± 1,01	70,71 ± 1,91
Ушачский р-н	87,04 ± 0,64	67,09 ± 2,00
Шумилинский р-н	86,82 ± 0,85	68,40 ± 1,59
Гомельский р-н	72,19 ± 1,18	69,93 ± 1,08
Мозырский р-н	64,47 ± 0,33	64,47 ± 0,33
Рогачёвский р-н	68,30 ± 1,80	65,41 ± 1,50

Примечание – <sup>1</sup>p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с весенним периодом сбора в гепатопанкреасе *Lymnaea stagnalis* понижено содержание СОД в осенний период в 1,3 раза в Витебском районе (таблица 2).

Таблица 3 – Активность супероксиддисмутазы (%) в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* ( $M \pm m$ )

Район сбора моллюсков	Сезон года	
	Весна (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	80,09 ± 1,4	78,55 ± 1,28
Дубровенский р-н	77,41 ± 1,84	75,65 ± 1,18
Ушачский р-н	79,36 ± 1,35	77,53 ± 1,3
Шумилинский р-н	79,79 ± 0,96	72,79 ± 1,51 <sup>1</sup>
Гомельский р-н	74,94 ± 1,05	73,68 ± 1,04
Мозырский р-н	74,62 ± 2,28	66,78 ± 1,79 <sup>1</sup>
Рогачёвский р-н	77,27 ± 0,76	76,13 ± 1,4

Примечание – <sup>1</sup>p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с весенним периодом сбора в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* понижено содержание СОД в осенний период в 1,3 раза в Шумилинском районе, в 1,2 раза в Мозырском районе (таблица 3).

Статистически значимых различий в содержании СОД у моллюсков в зависимости от типа транспорта кислорода отмечено не было во всех исследуемых районах, как Витебской так и Гомельской областей.

Согласно полученным данным содержания СОД в гепатопанкреасе моллюсков, можно судить о том, что в Витебской области его концентрация будет выше по сравнению с Гомельской областью. Наиболее высокие значения данного показателя для *Planorbarius corneus* и *Lymnaea stagnalis* зафиксированы в Витебской области (Витебский район), наименьшие значения – Гомельская область (Гомельский и Мозырский районы).

**Заключение.** В ходе работы установлено, что показатели АОС тканей легочных моллюсков изменяются под воздействием окружающей среды и зависят от сезона года и радиацион-

ного фона местности. Содержание в воде различных вредных для организмов примесей (ионы металлов, органические вещества и т.д.) отрицательно влияет на работу ферментов.

Все результаты, описанные в осенний период были на порядок меньше весенних показателей. Это говорит о повышенной работе АОС легочных моллюсков в момент выхода их из зимней спячки.

В зависимости от переносчика кислорода закономерные изменения не зафиксированы.

Отличие активности показателей ферментативной системы моллюсков Гомельской и Витебской области заключается в различном температурном режиме. Гомель характеризуется более теплым климатом, это значит, что гидробионты на данном участке раньше выходят из спячки, вследствие чего их реакция на условия окружающей среды будет отличаться от реакции гидробионтов Витебской области. Повышенный радиационный фон свидетельствует о том, что ПОЛ будет выше на территории Гомельской области. Вследствие чего ферментативная АОС сама не справляется с таким уровнем окислительного стресса.

Результаты исследования можно использовать для биомониторинга и биодиагностики состояния пресных водоёмов, при оценке степени антропогенного воздействия на окружающую среду.

1. Шахматова, О. А. Использование показателей антиоксидантной системы гидробионтов в экологическом мониторинге (аналитический обзор) / О. А. Шахматова // Журнал. Рибне господарство України. – № 1. – 2009. – С. 6-11.

2. Гостюхина, О. Л. Активность ферментов пероксидного комплекса тканей мидии в норме и условиях естественного окислительного стресса / О. Л. Гостюхина, А. А. Солдатова // Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского Национальной академии наук Украины. Прикладная биохимия и микробиология. – 2005. – № 1. – С. 23-31.

3. Beutler E. Red cell metabolism a manual of biochemical methods / E. Beutler. – Grune&Stration, Orlando, 1990. – P.131–134.

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ИКСОДОВЫМ БОРРЕЛИОЗОМ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ В 2007–2017 ГГ.**

*Гладкая И.Н.,*

*ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

Природно-климатические условия оказывают прямое и опосредованное воздействие на состояние здоровья население. Так, например, при повышении среднегодовой температуры воздуха создаются благоприятные условия для увеличения активность некоторых насекомых, которые являются источниками или переносчиками эндемических заболеваний. К ним относятся природноочаговые болезни, которые представляют значительную угрозу для здоровья населения. Своевременное выявление, лечение и профилактика этих болезней становятся необходимыми мероприятиями в связи с изменяющимися природно-климатическими условиями.

К наиболее распространенному в Витебской области природноочаговому заболеванию относится иксодовый боррелиоз, или болезнь Лайма, переносчиками которого являются иксодовые клещи, принадлежащие к некоторым видам рода *Ixodes*.

Цель работы – проанализировать динамику заболеваемости населения болезнью Лайма и выявить районы с наиболее высокими показателями данного заболевания в Витебской области с 2007 по 2017 годы.

**Материал и методы.** Для данного исследования были получены и обработаны статистические данные ГУ «Витебский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» по заболеваемости населения болезнью Лайма, а также статистические данные по численности населения Главного статистического управления Витебской области по районам Витебской области за период с 2007 по 2017 годы. Анализ проводился с использованием статистического метода.

**Результаты и их обсуждение.** В целом по Витебской области из года в год наблюдается увеличение числа случаев заболевания болезнью Лайма (рис.1).

С 2007 по 2010 год наблюдалось незначительное увеличение числа заболевших с 23 до 40 человек. В 2011 году происходит резкое увеличение заболеваемости населения до 105 человек. Второй скачок в заболеваемости иксодовым боррелиозом произошел в 2014 году (до 151 человека). В 2015 году наблюдался небольшой спад в численности заболевших (134 человека), а с 2016 года происходит значительное увеличение данного заболевания (204 человека в 2016 г., 240 – в 2017 г.).