

СОДЕРЖАНИЕ ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА В ГЕПАТОПАНКРЕАСЕ ЛЕГОЧНЫХ ПРЭСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ, ОБИТАЮЩИХ В ПРИРОДНЫХ ВОДОЕМАХ

Е.И. Кацнельсон, Н.Ю. Полозова, О.М. Балаева-Тихомирова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Антропогенная нагрузка оказывает неблагоприятное воздействие на процесс функционирования водных экосистем. Пресноводные моллюски являются важнейшей составляющей большинства водных биоценозов и применяются для биоиндикации загрязнения окружающей среды. Большая численность и широкая распространенность в различных географических районах, легкость сбора и идентификации, короткий жизненный цикл, высокая чувствительность к загрязнению позволяют использовать легочных пресноводных моллюсков в практике пассивного и активного биомониторинга [1–2].

Часто используют два широко распространенных легочных пресноводных моллюска *Lymnaea stagnalis* (прудовик обыкновенный) и *Planorbarius corneus* (катушка роговая). Данные виды моллюсков эффективно используются для экологического тестирования загрязнений природных и искусственных водоемов, действия различных неблагоприятных факторов. Актуальность исследования заключается в установлении закономерностей между влиянием сезона года и местообитания на содержание восстановленного глутатиона у двух видов легочных пресноводных моллюсков для мониторинга экологического состояния природных водоемов Витебской области [3–4].

Цель работы – исследовать содержание восстановленного глутатиона в гепатопанкреасе *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* в зависимости от сезона года и места обитания.

Материал и методы. Опыты поставлены на 324 легочных пресноводных моллюсках, разделенных на две группы: 162 особи *Lymnaea stagnalis* (прудовик обыкновенный) и 162 особи *Planorbarius corneus* (роговая катушка). Моллюски собирались весной (апрель-май), летом (июль) и осенью (сентябрь-октябрь) из водоемов шести районов Витебской области (табл. 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. Вордовье
Бешенковичский р-н	д. Сокорово	оз. Малое
Ушачский р-н	д. Дубровка	оз. Дубровское
Шумилинский р-н	а/г Башни	оз. Будовесь
Сенненский р-н	г. Сенно	оз. Сенненское

Определение количества восстановленного глутатиона проводили по реакции взаимодействия GSH с ДТНБК (5,5'-дителио-бис-2-нитробензойной кислотой) с образованием окрашенного в желтый цвет аниона 2-нитро-5-тиобензоата [5].

Результаты и их обсуждение. Результаты, представленные в таблицах 2 и 3, показывают, что сезонные изменения оказывают влияние на антиоксидатную систему легочных моллюсков, приводят к активации процессов перекисного окисления липидов в наиболее сложных условиях обитания в весенний и осенний периоды года, что доказывается увеличением содержания восстановленного глутатиона во всех экспериментальных группах.

Установлено, содержание восстановленного глутатиона в летнее время имеет самые низкие показатели, т.к. в это время степень неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды минимальна. Показатели в весеннее и осеннее время превышают в 1,5 раза значения в летнее время сбора. Однако весной вследствие низкой температуры и недостатка пищи, моллюски испытывают стресс и значение показателей выше, чем в осеннее время сбора (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание восстановленного глутатиона (мкмоль/г) в гепатопанкреасе *Lymnaea stagnalis* ($M \pm m$)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	11,64±0,13 ^{1,2}	8,04±0,05	9,12±0,08 ¹
Дубровенский р-н	10,12±0,16 ^{1,2}	7,56±0,17	9,26±0,06 ¹
Бешенковичский р-н	10,06±0,06 ^{1,2}	7,47±0,19	9,09±0,05 ¹
Ушачский р-н	11,23±0,03 ^{1,2}	8,16±0,23	9,36±0,06 ¹
Шумилинский р-н	10,32±0,23 ^{1,2}	8,34±0,16	9,18±0,05 ¹
Сенненский р-н	10,48±0,08 ^{1,2}	7,32±0,07	8,78±0,13 ¹

Примечание – ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков

Таблица 3 – Содержание восстановленного глутатиона (мкмоль/г) гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* ($M \pm m$)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	11,43±0,15 ^{1,2}	7,22±0,08	8,94±0,07 ¹
Дубровенский р-н	10,56±0,06 ^{1,2}	7,04±0,04	9,16±0,13 ¹
Бешенковичский р-н	10,18±0,24 ^{1,2}	7,02±0,07	9,56±0,12 ¹
Ушачский р-н	10,61±0,21 ^{1,2}	7,18±0,04	9,01±0,11 ¹
Шумилинский р-н	10,76±0,04 ^{1,2}	7,14±0,06	8,87±0,09 ¹
Сенненский р-н	10,58±0,06 ^{1,2}	6,87±0,03	8,92±0,05 ¹

Примечание – ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с летним периодом сбора в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* повышено содержание восстановленного глутатиона в весенний период в 1,5 раза во всех исследуемых районах. По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышено содержание восстановленного глутатиона в осенний период в 1,3 раза во всех исследуемых районах. По сравнению с осенним периодом содержание восстановленного глутатиона в гепатопанкреасе с весенним периодом статистически значимые отличия получены в 1,2 раза в Витебском, Дубровенском, Ушачском, Шумилинском и Сенненском районах (таблица 3).

Заключение. На содержание восстановленного глутатиона влияют сезонные и антропогенные факторы окружающей среды. Уровень восстановленного глутатиона в гепатопанкреасе моллюсков изменяются однотипно во всех исследуемых водоемах: весной уровень показателя превышал летний уровень в среднем в 1,5 раза, а осенью – в 1,2 раза.

В летний период сбора у моллюсков отмечены низкие значения восстановленного глутатиона, т.к. это оптимальное для их существования время года и организмы испытывают минимальный стресс. Значения в весеннее и осеннее время сбора превышают значения в летнее время сбора, потому что из-за низкой температуры и недостатка кормовой базы, моллюски испытывают сильный стресс. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что, чем выше стресс и больше неблагоприятных факторов среды, действуют на организм, тем выше значения показателей антиоксидантной системы.

1. Шевцова, С.Н. Влияние сульфата меди на рост, выживаемость и уровень экспрессии металлотионеинов у пресноводного моллюска *Lymnaea stagnalis* / С.Н. Шевцова, А.С. Бабенко, С.Е. Дромашко // Труды БГУ. – 2011. – Том 6, Ч. 1. – С. 152–162.
2. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учеб. пособие / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. – Минск: Новое знание, М.: ИНФРА-М, 2012. – 288 с.
3. Стадниченко, А.П. Влияние трематодной инвазии на содержание гемоцианина в гемолимфе прудовика (*Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae*) / А.П. Стадниченко [и др.] // Паразитология. – 1999. – Т. 33, № 2. – С. 125–128.
4. Дромашко, С.Е. Биотестирование – составной элемент оценки состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие / С.Е. Дромашко, С.Н. Шевцова. – Минск: ИПНК, 2012 – 82 с.
5. Beutler E. Red cell metabolism a manual of biochemical methods / E. Beutler. – Grune & Stratton, Orlando, 1990. – P. 131–134.