

АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ В ГЕПАТОПАНКРЕАСЕ ПРУДОВИКА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ ДЕЙСТВИИ ОДНОКРАТНОГО ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

Е.О. Данченко, А.В. Якименко, Д.М. Бабарень
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Lymnaea stagnalis Linneus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata, Basommatophora, Lymnaeidae) – широко распространенный вид легочных моллюсков, обитающий в пресных водоемах Евразии, в том числе и Беларуси. Прудовик *Lymnaea stagnalis* легко культивируется, представителей не сложно идентифицировать и поэтому он часто служит объектом экологических, физиологических и биохимических исследований [1]. Наиболее часто эти животные используются для экологического тестирования загрязнений природных и искусственных водоемов, действия различных физических (температура, ионизирующее излучение, ультрафиолетовое излучение и др.), химических (свободно-радикальные процессы) и биологических (бактериальные инфекции, паразитирование личинок трематод) факторов [2–4].

Известно, что внешнее облучение снижает неспецифические и специфические факторы защиты организма. Под влиянием радиации в клетке образуется избыточное количество активных форм кислорода, которые оказывают модификационное действие на макромолекулы ДНК, липидов, белков. Обезвреживание активных форм кислорода обеспечивает антиоксидантная система организма, которая переводит активные формы кислорода в безопасные для клетки формы. Поэтому облученные в среднетальной дозе животные могут служить хорошей экспериментальной моделью для определения показателей антиоксидантной защиты, то есть действия ферментов антиоксидантной системы [5]. Однако, в доступной нам литературе практически отсутствуют данные о влиянии облучения на биохимические показатели легочных моллюсков при действии внешнего облучения.

Цель настоящего исследования – изучить влияние однократного облучения на реакцию антиоксидантных ферментов гепатопанкреаса прудовика обыкновенного.

Материал и методы. В работе использовался прудовик обыкновенный (*L. stagnalis*) в количестве 23 экз. Моллюски были облучены однократно в дозе 1,0 Гр и 10,0 Гр. Метод определения активности глутатионредуктазы (ГР) основан на способности фермента восстанавливать окисленную форму глутатиона с использованием НАДФН [6]. Активность фермента рассчитывали по изменению экстинкции при λ 340 нм и выражали в нмолях окисленного НАДФ⁺/мин/г ткани. Метод определения активности каталазы основан на его способности разлагать перекись водорода [7] и активность каталазы выражали в мкмольх Н₂О₂/миг/г ткани. Метод определения активности супероксиддисмутазы (СОД) на определении степени торможения ферментом аутоокисления кверцетина и выражали в % [8]. Результаты исследования обрабатывались методом непараметрической статистики с использованием программы Statistica 7.0.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения активности антиоксидантных ферментов представлены в таблице. При сравнительном анализе было установлено, что однократное облучение в дозе 1,0 Гр не влияет на активность изучаемых ферментов. Это может свидетельствовать о низкой чувствительности антиоксидантных ферментов прудовика обыкновенного к данной дозе облучения.

Таблица – Активность каталазы, глутатионредуктазы и супероксиддисмутазы в гепатопанкреасе прудовика обыкновенного при действии однократного облучения.

	Каталаза	ГР	СОД
	Медиана (25%–75%)	Медиана (25%–75%)	Медиана (25%–75%)
Контроль	6,69 (6,40–6,80)	407 (370 – 420)	64,3 (60,5 – 73,1)
1,0 Гр	5,94 (5,20–6,91)	412 (381 – 494)	51,2 (34,4 – 59,6)
10,0 Гр	5,98 (5,33–6,50) P<0,05	350 (293 – 379) P<0,05	57,1 (49,1 – 70,9)

Облучение в дозе 10,0 Гр вызвало статистически значимое снижение активности каталазы в гепатопанкреасе на 11% и активности глутатионредуктазы на 14%. Снижение активности ГР и соответственно восстановленной формы глутатиона может вызвать накопление перекиси водорода. Одновременная сниженная активность каталазы может быть причиной повреждения митохондрий перекисью водорода, которая вызывает повышения проницаемости мембраны с последующим набуханием митохондрий.

Заключение. Изменение активности антиоксидантных ферментов в гепатопанкреасе прудовика обыкновенного зависит от дозы облучения: активность ферментов не изменяется при дозе облучения 1,0 Гр и ингибируются при высокой дозе облучения 10,0 Гр.

1. Мещеряков В.Н. Прудовик *Lymnaea stagnalis* L. // Объекты биологии развития. – М.: Наука, 1975. – С. 53–94.
2. Ризевский, С.В. Молекулярно-генетические особенности личинок трематод семейства Schistosomatidae / С.В. Ризевский, Л.Н. Акимова, В.П. Курченко // Труды БГУ, 2008. – том 3, ч. 1. – 14 с.
3. Tania, Ng.T.Y. Mechanisms of waterborne Cu toxicity to the pond snail *Lymnaea stagnalis*: physiology and Cu bioavailability / T.Y. Ng Tania [et al.] // Ecotoxicol. Environ. Saf. – 2011. – Vol. 74 – P. 1471–1479.
4. Beaulieu, E. Oxidative-stress induced increase in circulating fatty acids does not contribute to phospholipase A2-dependent appetitive long-term memory failure in the pond snail *Lymnaea stagnalis* / E. Beaulieu [et al.] // BMC neuroscience. – 2014. – Vol. 56.–P. 1471–1482.
5. Сафонова, В.Ю. Показатели антиоксидантной системы у облучённых и защищённых животных / В.Ю. Сафонова // Матер.межд. научн. конф. по патофизиологии животных, Санкт–Петербург, 2006. – С. 165–167.
6. Okpodu, M.C. Method for detecting glutathione reductase activity on native activity gels which eliminates the background diaphorase activity / M.C.Okpodu, K.L.Waite // Anal. Biochem. – 1997. – Vol. 244. – P.410-413.
7. Метод определения активности каталазы /М.А. Королук [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19
8. Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учебное пособие /Е.В.Барковский[и др.]; под ред. Проф. А.А.Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ РОСТА И ПОТРЕБЛЕНИЯ КОРМА ГУСЕНИЦАМИ ОЛИГО- И ПОЛИТРОФНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ

С.И. Денисова, В.А. Рубан, С.А. Синкевич
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Эффективность питания далеко не полностью отражает эколого-физиологические последствия процесса пищевой адаптации растительноядных насекомых. Комплексным показателем успешного развития насекомых-фитофагов является относительная скорость роста фитофага (ОСР). Одним из основных показателей питания насекомых является относительная скорость потребления.

По данным сводки Ф. Слански и М. Скрайбера [1] гусеницам старших возрастов свойственны следующие границы изменчивости вышеуказанных показателей: для ОСР – от 0,03 до 0,51 мг·мг⁻¹·сутки⁻¹; для ОСП – от 0,31 до 5,02 мг·мг⁻¹·сутки⁻¹.

В литературе имеются также сведения об ОСР и ОСП, рассчитанные только для гусениц старших возрастов непарного, березового шелкопрядов [2] *Papilio trolius* [3], *Ergolis merione* [4] и др. Расчет данных показателей для гусеничной стадии в целом по имеющимся у нас сведениям до сих пор не проводился.

Цель работы – изучение процессов питания и роста у дендрофильных чешуекрылых в зависимости от трофической специализации.

Материал и методы. Исследования проводились на базе биологического стационара «Щитовка» и в лабораториях биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова в период с 2015 по 2017 гг. В качестве материала исследований использовались китайский дубовый шелкопряд (*Antheraea pernyi* G.-M.) и непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.). Кормовыми растениями вышеуказанных видов служили дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), ива корзиночная (*Salix viminalis* L.). Показатели питания определяли «гравиметрическим» балансовым методом [5].

Результаты и их обсуждение. Согласно данным таблицы значения относительной скорости потребления (ОСП) и относительной скорости роста (ОСР) у гусениц всех видов шелкопрядов несколько ниже, чем приведенные в литературе, и это понятно, так как основное потребление корма приходится на старшие возраста, а при расчете на весь гусеничный период