МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**Сборник статей
V Международной конференции**

*26–28 октября 2020 г.
г. Томск, Россия*

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

2. Еропова И.О., Тахтеев В.В., Рожкова Н.А., Батрагин Д.А., Хадеева Е.Р., Лопатовская О.Г. О неравномерности структуры макрозообентоса малых горных водотоков (на примере родникового ручья Травянистый, хребет Хамар-Дабан) // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2019. Т. 29. С. 15–23.

3. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 395 с.

4. Плешанов А.С., Тахтеев В.В. Рефугиумы в Байкальской Сибири как резерваты уникального биоразнообразия // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле. Новосибирск, 2008. С. 358–370.

5. Флора и фауна заповедников. Вып. 92: Флора и фауна водоемов и водотоков Байкальского заповедника. М., 2001. 82 с.

УДК 591.1

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-16

ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОЙ ДИЕТЫ С АНТИБИОТИКАМИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОЩИННОЙ ОГНЕВКИ *GALLERIA MELLONELLA* (L.) В РЯДУ ПОКОЛЕНИЙ

**Клементьева Т.Н., Артемченко А.С., Тюрин М.В.,
Косман Е.С., Черткова Е.А., Крюкова Н.А.,
Поленогова О.В., Глухов В.В.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН,
Новосибирск, Россия
klementyevatyana@yandex.ru*

Аннотация. Линии восковой моли (*Galleria mellonella*; Lepidoptera: Pyralidae) были получены в результате искусственной диеты с подбором антибиотиков широкого спектра действия. Влияние этой диеты на физиологические параметры насекомых изучалось на протяжении нескольких поколений. В средней кишке дочерних поколений восковой моли наблюдалось значительное повышение активности ряда ферментных и неферментативных антиоксидантов из-за искусственной диеты с антибиотиками. Наблюдаемые изменения активности ферментов средней кишки и повышение уровня антиоксидантов свидетельствуют о повреждении тканей кишечника.

Ключевые слова: большая вощинная огневка, амикацин (Amikacin), антиоксидантная система, иммунитет насекомых.

EFFECT OF LARVAE NUTRITION WITH ANTIBIOTICS ON THE PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF WAX MOTH *GALLERIA MELLONELLA* (L.) IN A SERIES OF GENERATIONS

Klementeva T.N., Artemchenko A.S., Tyurin M.V.,
Kosman E.S., Kryukova N.A., Polenogova O.V., Glupov V.V.

*Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS, Novosibirsk, Russia
klementyevatyana@yandex.ru*

Abstract. The wax moth (*Galleria mellonella*; Lepidoptera: Pyralidae) lines have been obtained as a result of the artificial diet with broad-spectrum antibiotic selection. An influence of that diet on the insect's physiological parameters was examined through several generations. A significant increase in the activity of a number of enzymatic and non-enzymatic antioxidants because of artificial diet with antibiotic has been observed in the midgut of the wax moth daughter generations. Observed changes in the midgut enzymes activity and increase of antioxidants level are denote a damage in the gut tissues.

Keywords: Wax moth, amikacin, antioxidant system, insect immunity.

Существенное значение в функционировании кишечного тракта насекомых, как и других животных, играет микрофлора [1–4]. Дисбаланс микробиоты может значительно изменять устойчивость насекомых к патогенам, что в свою очередь будет определять характер и развитие инфекционного процесса [5, 6]. Следует учитывать, что ряд представителей микробиологического сообщества кишечника под действием тех или иных факторов могут проявлять патогенные свойства [7, 8]. Смена микробиологического состава кишечника может быть вызвана как сменой питания (биотопические и др. факторами), так и токсикозом, вызванным химическим отравлением или воздействием бактериальных токсинов. Культивирование насекомых на средах, содержащих антибиотики широкого спектра действия, часто приводит помимо снижения разнообразия микрофлоры к формированию устойчивости кишечной микробиоты к антибиотикам и изменению физиологических процессов, связанных с пищеварением, репродукцией и иммунным ответом, в частности, активности антиоксидантных систем организма [9, 10]. Мы изучили влияние постоянной диеты с антибиотиком на ряд физиологических параметров личинок большой вошинной огнёвки *Galleria mellonella* лабораторной популяции (ИСиЭЖ СО РАН) в дочерних генерациях, культивируемых на искусственном корме с амикацином (0,5 Е/3г корма). Мы сравнили уровень активности

ферментативных и неферментативных антиоксидантов и пищеварительных ферментов у личинок при диете с антибиотиком и без, в десяти дочерних генерациях вошинной огневки. Были проведены микробиологические исследования качественных и количественных изменений бактериальной микрофлоры кишечника личинок амикациновой линии. У личинок, культивируемых на корме с антибиотиком, наблюдалось значительное обеднение культивируемой бактериальной микробиоты. Мы сравнили уровень активности ферментативных и неферментативных антиоксидантов и пищеварительных ферментов у личинок при диете с антибиотиком и без, в первом и десятом дочерних генерациях вошинной огневки. У личинок десятого поколения амикациновой линии по сравнению с первым поколением, отмечали значительное увеличение активности антиоксидантов по сравнению с контролем (выращенных без амикацина). В частности, общая активность пероксидаз у личинок десятого поколения увеличилась в 1,3 раза, в том числе аскорбатпероксидазы – приблизительно в 0,5 раз по сравнению с контрольной линией. Активность глутатион-S-трансферазы была выше контрольных значений в 2 раза. Зафиксированное нами увеличение показателей малонового диальдегида в 1,2 раза указывает на повреждения тканей кишечника. При сравнении активности основных пищеварительных ферментов у личинок амикациновой линии отмечали увеличение активности α -амилазы и кислых протеаз приблизительно в 1,5 раза на фоне снижения активности щелочных протеаз в 1,4 раза. Обобщая вышесказанное, мы можем говорить о напряженном состоянии кишечного иммунитета и предположить наличие окислительного стресса в среднем кишечнике в результате токсического действия антибиотика и резкого обеднения микробиологического состава.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-34-20060.

Литература

1. Fukatsu T., Hosokawa T. Capsule-transmitted gut symbiotic bacterium of the Japanese common plataspid stinkbug, *Megacopta punctatissima* // Appl Environ Microbiol. 2002, 68(1):389–396. doi:10.1128/aem.68.1.389-396.2002
2. Douglas A.E. The microbial dimension in insect nutritional ecology // Functional Ecology. 23. 2009, 38–47. 10.1111/j.1365-2435.2008. 01442. x.
3. Smith J., Manukyan A., Hua H., Dungrawala H., Schneider B.L. Synchronization of Yeast. In: Banfalvi G. (eds) Cell Cycle Synchronization. Methods in Molecular Biology. New York: Humana Press, 2017. Vol. 1524.

4. Wang B., Yao M., Lv L., Ling Z., Li L. The Human Microbiota in Health and Disease // Engineering. 2017. Vol. 3, is. 1. P. 71–82.

5. Broderick N.A., Raffa K.F., Handelsman J. Midgut bacteria required for *Bacillus thuringiensis* insecticidal activity // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2006. 103(41). P. 15196–15199. doi.org/10.1073/pnas.0604865103

6. Caccia S., Di Lelio I., La Storia A., Marinelli A., Varricchio P., Franzetti E., Banyuls N., Tettamanti G., Casartelli M., Giordana B., Ferré J., Gigliotti S., Ercolini D., Pennacchio F. Midgut microbiota and host immunocompetence underlie *Bacillus thuringiensis* killing mechanism // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2016. 13(34). P. 9486–9491. doi.org/10.1073/pnas.1521741113

7. Starmer, W.T. A comparison of *Drosophila* habitats according to the physiological attributes of the associated yeast communities. Evolution, 35: 1981, 38–52. doi:10.1111/j.1558-5646.1981.tb04856.x

8. McFall-Ngai M., Hadfield M.G., Bosch T.C.G., Carey H.V., Domazet-Loso T., Douglas A.E., ... Wernegreen J.J. Animals in a bacterial world, a new imperative for the life sciences // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2013. 110(9). P. 3229–3236. doi.org/10.1073/pnas.1218525110

9. Büyükgüzel E., Kalender Y. Exposure to streptomycin alters oxidative and antioxidative response in larval midgut tissues of *Galleria mellonella* // Pesticide Biochemistry and Physiology. 2009. Vol. 94, is. 2–3, P. 112–118. doi.org/10.1016/j.pestbp.2009.04.008.

10. Li G., Xia X., Zhao S., Shi M., Liu F., Zhu Y. The physiological and toxicological effects of antibiotics on an interspecies insect model // Chemosphere. 2020. Vol. 248. 126019. doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126019.

УДК 595.7

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-17

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НИДИКОЛЬНОЙ ФАУНЫ В ГНЕЗДАХ БЕРЕГОВОЙ ЛАСТОЧКИ (*RIPARIA RIPARIA* LINNAEUS, 1758) НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кондратьев Е.Н.

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,
Саратов, Россия
sumeru28896@gmail.com*

Аннотация. На сегодняшний день происходят глобальные изменения климата, приводящие к изменению ареалов обитания многих видов, в том числе и организмов, имеющих эпидемиологическое значение. В переносе таких