

ВЛИЯНИЕ ЦИПЕРМЕТРИНА И ТИОМОЧЕВИНЫ НА ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ СТАТУС, АКТИВНОСТЬ ФОСФАТАЗ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ, А ТАКЖЕ ГИСТОПАТОЛОГИЮ КИШЕЧНИКА АФРИКАНСКОГО СОМА *Clarias gariepinus*¹

© 2021 г. Джозеф А. Адейми*, **

Факультет биологии, Школа наук, Федеральный технологический университет, Акуре, штат Ондо, Нигерия

*e-mail: jaadeyemi@futa.edu.ng

**e-mail: joseph.adeyemi@gmail.com

Поступила в редакцию 07.09.2020 г.

После доработки 28.01.2021 г.

Принята к публикации 16.02.2021 г.

Агрохимикаты, включая циперметрин и тиомочевину, все чаще применяют в современном сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Однако их использование часто приводит к серьезным экологическим проблемам. Молодь африканского сома *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) подвергали воздействию 50 мкг/л циперметрина, 100 мкг/л циперметрина, 0.05% тиомочевины, 50 мкг/л циперметрина + 0.05% тиомочевины или 100 мкг/л циперметрина + 0.05% тиомочевины в статическом режиме в течение трех недель, затем рыбу убивали, а уровень восстановленного глутатиона и активность кислой фосфатазы, щелочной фосфатазы, амилазы, протеазы и липазы определяли в гомогенатах печени или кишечника. Рыб контрольной группы содержали в чистой воде (не подвергали воздействию циперметрина или тиомочевины). Индивидуальное воздействие циперметрина и тиомочевины на рыб приводило к значительному снижению уровня восстановленного глутатиона и активности большинства ферментов. Эти эффекты были более выражены у рыб, подвергшихся совместному воздействию циперметрина и тиомочевины. Гистологический анализ некоторых отделов кишечника также подтвердил токсикологический эффект этих агрохимикатов, и их использование приводило к видимым патологиям кишечника, таким как сильная эрозия слизистого слоя, стертая слизистая оболочка и распад мышечного слоя. Результаты исследования показывают, что и циперметрин, и тиомочевина могут изменять окислительно-восстановительный статус и физиологию питания рыб. Более токсический эффект циперметрина и тиомочевины в условиях совместного воздействия подтвердил возможность взаимодействия и синергетических связей между токсикантами.

Ключевые слова: циперметрин, тиомочевина, окислительный стресс, физиология питания, ферментативная активность, гистология кишечника

DOI: 10.31857/S0320965221040033

Effects of Exposure to Cypermethrin and Thiourea on Redox Status, Activities of Phosphatases and Digestive Enzymes, and Intestinal Histopathology in African Catfish, *Clarias gariepinus*

Joseph A. Adeyemi*, **

Department of Biology, School of Sciences, Federal University of Technology, P.M.B. 704, Akure, Ondo State, Nigeria

*e-mail: jaadeyemi@futa.edu.ng

**e-mail: joseph.adeyemi@gmail.com

¹ Полный текст статьи опубликован в английской версии журнала *Inland Water Biology*, 2021, Vol. 14, No. 4, и доступен на сайте по ссылке <https://www.springer.com/journal/12212>

Abstract—Agrochemicals including cypermethrin (cyp) and thiourea are increasingly being applied in modern agriculture, for pest control and to improve crop yield. However, their usage often results in serious environmental concerns. In this study, juvenile African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) were exposed to 50 µg/L cyp, 100 µg/L cyp, 0.05% thiourea, 50 µg/L cyp + 0.05% thiourea or 100 µg/L cyp + 0.05% thiourea, in a static renewal for 3 weeks, after which the fish were sacrificed, and the level of reduced glutathione and activities of acid phosphatase, alkaline phosphatase, amylase, protease and lipase were determined in the liver or intestinal homogenates. Also, the histopathology of some sections of the intestine was performed. The control fish were maintained in uncontaminated water (i.e. not exposed to cypermethrin or thiourea). The individual exposure of fish to cypermethrin and thiourea resulted in a significant decrease in the levels of GSH and the activities of most of the enzymes. These effects were more pronounced in fish that were exposed to cypermethrin and thiourea under a co-exposure scenario. The histological analyses of some sections of the intestine also revealed the toxicological effect of these agrochemicals, and their use led to visible intestinal pathologies such as severe erosion of the mucosa layer, faded lamina propria and disintegration of the muscle layer. The results of this study demonstrate that both cypermethrin and thiourea can alter the redox status and nutritional physiology of fish. The greater toxic effects of cypermethrin and thiourea under the co-exposure condition reiterated the potential for interactions and synergistic relationship among toxicants.

Keywords: cypermethrin, thiourea, oxidative stress, nutritional physiology, enzymatic activities, gut histology