

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ

ГОНЧАРОВА
Марія Тимофіївна



УДК 574.5[(595.771:591.1):615.015.1]

**МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ЗМІНИ У
КОМАРІВ-ДЗВІНЦІВ *CHIRONOMUS RIPARIUS* MEIGEN ЗА ДІЇ
АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ**

03.00.17 – гідробіологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ-2012

АНОТАЦІЯ

Гончарова М.Т. Морфофізіологічні та цытогенетичні зміни у комарів-дзвінців *Chironomus riparius* Meigen за дії антропогенних чинників. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – гідробіологія. – Інститут гідробіології НАН України, Київ, 2012.

Встановлено закономірності розвитку *Chironomus riparius* за дії визначальних для них екологічних чинників, описано біологію розвитку даного виду у штучних умовах та зміни, які відбуваються на клітинному та організмівому рівні за дії токсичних речовин. Показано, що на імагінальному та личинковому етапах онтогенезу у *Chironomus riparius* відсутні реакції уникнення токсичних водного середовища та донних відкладів.

Встановлено, що з ростом вмісту міді починаючи з 10 мг Cu(II)/кг сухої маси субстрату у личинок *Chironomus riparius* відбувається дозо-залежне зниження виживаності, маси личинок, затримка вильоту імаго, починаючи з 20 мг Cu(II)/кг сухої маси субстрату – морфологічні деформації ротового апарату личинок (аномальна будова антен, деформації ментуму, епіфарінгеального гребеня) та структурно-функціональні зміни у політених хромосомах слинних залоз (інверсії, деконденсація хромосом, поява пувів, зменшення активності ядерець). Виникнення морфологічних деформацій ротового апарату личинок відбувається на першій личинковій стадії та зберігається під час наступних линьок. Для личинок, у політених хромосомах яких зареєстрована поява пувів, характерна наявність морфологічних деформацій ротового апарату.

Розроблено метод оцінки токсичності донних відкладів за допомогою *Chironomus riparius*. Проведено оцінку токсичності донних відкладів різнотипних водних об'єктів України даним методом, а також ідентифікацію класів забруднюючих

речовин, що спричиняють токсичність. Виявлені високі корелятивні зв'язки між рівнем забруднення донних відкладів та виживаністю, рівнем морфологічних деформацій та структурно-функціональними змінами політених хромосом слинних залоз личинок.

Ключові слова: *Chironomus riparius*, морфологічні деформації, цитогенетичні зміни, елективність, токсичність, донні відклади, ідентифікація токсиканту.

АННОТАЦІЯ

Гончарова М.Т. Морфофизиологические и цитогенетические изменения у комаров-звонцов *Chironomus riparius* Meigen при действии антропогенных факторов. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.17 – гидробиология. – Институт гидробиологии НАН Украины, Киев, 2012.

Установлены закономерности развития *Chironomus riparius* при действии определяющих для них экологических факторов, описана биология развития данного вида в искусственных условиях и изменения, которые происходят на клеточном и организменном уровне при действии токсических веществ.

Показано, что повышение температуры окружающей среды с 10 до 30°C приводит к сокращению продолжительности жизненного цикла *Chironomus riparius* в 3 раза, уменьшению массы личинок в 1,75 раза. За пределами оптимального температурного диапазона (15–25°C) наблюдается уменьшение доли выхода личинок из эмбрионов и вылета имаго, а также скорости прироста массы личинок. С повышением солёности водной среды (> 2 г NaCl/дм³), а также с увеличением размера частиц субстрата (> 0,25 мм) наблюдается уменьшение выживаемости, массы личинок и доли вылета имаго.

Chironomus riparius на имагинальном и личиночном этапах развития способны к избирательности лучших пищевых условий, однако у них отсутствуют реакции избегания токсичных водной среды и донных отложений.

Изучены морфофизиологические и цитогенетические изменения у *Chironomus riparius* под воздействием токсических веществ в модельных и природных донных отложениях. В модельных экспериментах на примере действия сульфата меди показано, что с возрастанием содержания Cu(II), начиная с 10 мг/кг сухой массы субстрата, происходит дозо-зависимое снижение выживаемости и массы личинок, задержка вылета имаго. При сублетальном уровне воздействия (20 мг Cu(II)/кг сухой массы субстрата) наблюдается появление морфологических деформаций ротового аппарата личинок *Chironomus riparius* (аномальное строение антенн, деформации ментума, эпифарингеального гребня), а также структурно-функциональные изменения политених хромосом слюнных желез (деконденсация хромосом, появление новых пуфов, инверсии участков хромосом, уменьшение активности ядрышка). Показано, что морфологические деформации ротового аппарата возникают на первой стадии развития и сохраняются при последующих линьках. Для личинок, в политених хромосомах которых зарегистрировано появление пуфов, характерно наличие морфологических деформаций ротового аппарата.

На основе изученных закономерностей развития *Chironomus riparius* разработан метод оценки токсичности донных отложений. Проведена оценка токсичности разнотипных водных объектов Украины данным методом, а также идентификация классов загрязняющих веществ, вызывающих токсичность. Показаны морфологические и цитогенетические изменения у *Chironomus riparius*, которые наблюдаются под воздействием природных загрязненных донных отложений. Усовершенствована биотехника культивирования *Chironomus riparius* с целью биотестирования, а также для кормовых целей.

Ключевые слова: *Chironomus riparius*, морфологические деформации, физиологические, цитогенетические изменения, элективность, токсичность, донные отложения, идентификация токсикантов.

ABSTRACT

Goncharova M.T. Morphophysiological and cytogenetic alterations in midges *Chironomus riparius* Meigen under the effects of anthropogenic factors. - Manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Biological sciences on specialty 03.00.17 – Hydrobiology. – Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, 2012.

Role of essential ecological factors in ontogenesis of *Chironomus riparius* has been studied. Peculiarities of development in simulated conditions and the changes occurring on the cellular and organism level under the effect of toxic substances have been described. Electivity of *Chironomus riparius* on different ontogenesis stages regarding to gradation of several physical-chemical factors has been investigated. Both on imaginal and larval stages it demonstrates preference to water and sediments with higher organic matter contents, but does not possess the ability to avoid toxic environment.

Morphological and cytogenetic alterations in *Chironomus riparius* under the effect of toxic substances in spiked and natural contaminated sediments have been studied. Dose-dependent decrease in survival, larval weight and delay of imago emergence is registered beginning with copper (Cu II) contents 10 mg/kg dry substrate weight, 20 mg/kg caused morphological deformities of larval mouthparts (abnormal antennas structure, gaps and anomalies of mentum and epipharynx teeth) and structural and functional alterations in the polytene chromosomes of the salivary glands (inversions, chromosome decondensation, appearance of new puffs, reducing of the nucleolus activity). Morphological deformities appear at the first larval stage and remain with successive moltings. Presence of puffs in polytene chromosomes correlat with morphological mouthparts deformities.

The multispecies method for assessing of freshwater sediment toxicity using *Chironomus riparius* larvae has been developed. The toxicity of different type water bodies of Ukraine using this method has been investigated and toxicity identification evaluation procedure has been carried out. Survival, rate of morphological mouthparts deformities and structural and functional alterations in the polytene chromosomes demonstrate high correlations with level of sediments contamination.

Keywords: *Chironomus riparius*, morphological deformities, cytogenetic alterations, electivity, toxicity, sediments, toxicity identification evaluation.