

- Чыонг Куанг Хок. Строение концевой ножки и соединительных стебельков яйцевой трубочки кровососущих комаров (Culicidae). Новые дополнительные признаки для определения физиологического возраста.—Вестн. Моск. ун-та, 1975, № 4, с. 12—17.
- Maddrell S. H. P. The mechanisms of insect excretory systems.—Adv. Insect Physiol., 1971, 8, p. 199—331.

Запорожский мединститут

Поступила в редакцию
4.III 1980 г.

УДК 599.323.4:632.959

Л. Ф. Васьковская, Л. С. Самосват, А. Ф. Бабичева

ЦИРКУЛЯЦИЯ И ТРАНСФОРМАЦИЯ СТОЙКИХ ПРЕПАРАТОВ В НАЗЕМНОЙ И ВОДНОЙ ЭКОСИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Определение границ, при которых антропогенные воздействия становятся вредными для живых организмов — одна из основных современных задач. Задача эта очень сложная, т. к. в живом организме нет четкой границы между нормой и патологией, а различные виды не одинаково реагируют на пестициды, которые к тому же различаются и по токсичности, и по устойчивости.

Проникновение пестицидов в организм не ограничивается непосредственным воздействием, для которого могут быть разработаны количественные оценки. Существует также возможность передачи пестицидов по цепям питания. Их взаимное влияние на организмы — носители требует разработки новых количественных критериев на основе множества совокупных факторов. В связи с этим, наряду с определением остаточных количеств пестицидов, важно знать динамику биологического концентрирования токсикантов в пищевых цепях животных различных таксономических групп в зависимости от сроков обработки, доз, формы применения препаратов, их персистентности и т. п.

Наша работа основана на пробах, отобранных в наземных экосистемах на территории Черноморского заповедника и в водных — Днепро-Бугского лимана.

Участок, на котором брали пробы, характеризуется различными биотопами. Здесь имеется колковый лес (береза, ольха, осина, дуб); песчаные кучугуры, поросшие полынью, типчаком, ковылем; озера с высокими травами, осокой, тростником. Такое разнообразие биотопов определяет богатый состав животных, в то время, как в агроценозах представленных монокультурами, видовой состав животных сравнительно беден. Пробы воды, ила, почвы, растений, различных наземных и водных животных подвергались химическому анализу.

Для определения содержания хлор, фосфор- и ртутьпроизводных препаратов использовались методы газо-жидкостной и тонкслоной хроматографии и атомноабсорбционной спектрофотометрии.

Данные о распределении и нагрузке стойких препаратов в наземных и водных животных представлены на рис. 1 и 2. Установлено, что стойкие пестициды не одинаково кумулируются различными органами разных видов исследованных животных, обитающих в одном биотопе.

Так, следует отметить максимальное накопление ртутьпроизводных препаратов в селезенке озерной чайки, ДДТ, ДДЭ, ДДД и ГХЦГ в мозге, жире и гонадах слепыша. У представителей водной фауны максимальное количество ртути и хлорорганических пестицидов найдено в мышцах хищных рыб (судака и окуня) и рыб, питающихся водными беспозвоночными.

На рис. 3 представлено сравнительное распределение пестицидов в мышцах рыб одного водоема, занимающих различные трофические уровни. Наиболее характерным является распределение ртути. Поступление ее в организм рыбы возможно либо непосредственно из воды, либо из объектов питания. Возможность поступления пестицидов из воды примерно одинакова для всех видов рыб, и потому можно допустить,

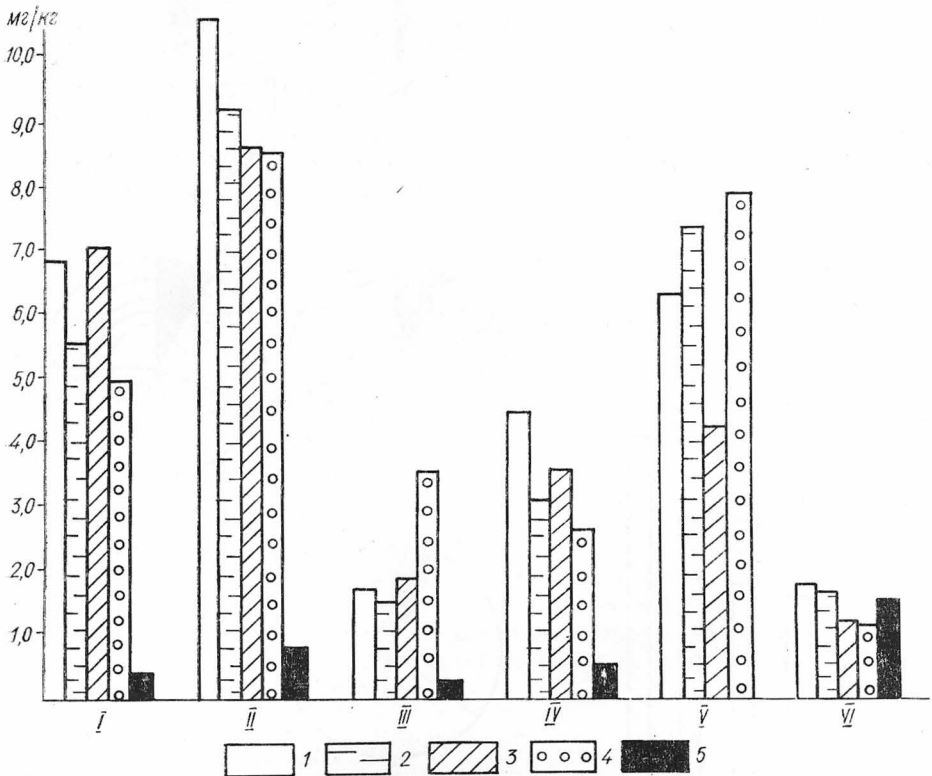


Рис. 1. Максимальная концентрация стойких препаратов в организме наземных позвоночных:

I — степная гадюка; II — слепыш; III — серый суслик; IV — обыкновенная землеройка; V — лисица; VI — озерная чайка; 1 — ДДТ; 2 — ДДЭ; 3 — ДДД; 4 — ГХЦГ; 5 — ртуть.

что различие обусловлено разницей в питании. Толстолобик белый питается в основном растениями, и количество накапливающихся в нем ртутных препаратов невелико. Следовательно, растения накапливают ртуть в незначительных количествах. Сазан и лещ питаются в основном донными беспозвоночными и содержание ртутных препаратов в них значительно выше, следовательно, основное количество ртути накапливается в донных отложениях и обитающих здесь организмах.

Полученные данные свидетельствуют о том, что процессы кумуляции стойких пестицидов животными различных трофических уровней тесно связаны между собой. Для иллюстрации этой связи на рис. 4 представлена схема трансформации ДДТ и ГХЦГ различными компонентами экосистем с учетом трофического и энергетического уровней животных.

Согласно приведенной схеме, содержащиеся в воде и почве пестициды поступают в растения, при этом концентрация токсикантов в последних возрастает по отношению к воде и почве на целый порядок. Из растений, воды и, частично, почвы пестициды переходят в организмы, питающиеся растениями (фитофаги). На этом трофическом уровне их содержание значительно превышает концентрацию их в растениях, в воде и почве. Максимальное количество ДДТ и ГХЦГ кумулируется в организмах хищников. Система замыкается на редуцентах, благодаря которым остаточные количества пестицидов трансформируются снова в почву и воду.

На рис. 5 показана трансформация хлор-, фосфор- и ртутьпроизводных препаратов компонентами водных экосистем. Стойкие пестициды из иловых отложений, воды трансформируются в водную растительность, водных беспозвоночных, в организм растительноядных, бентосоядных, хищных рыб и рыбающих птиц. В организм бентосоядных и хищных рыб дополнительно пестициды поступают при поедании икры, мальков и растительноядных рыб. В организм рыбающих птиц пестициды могут

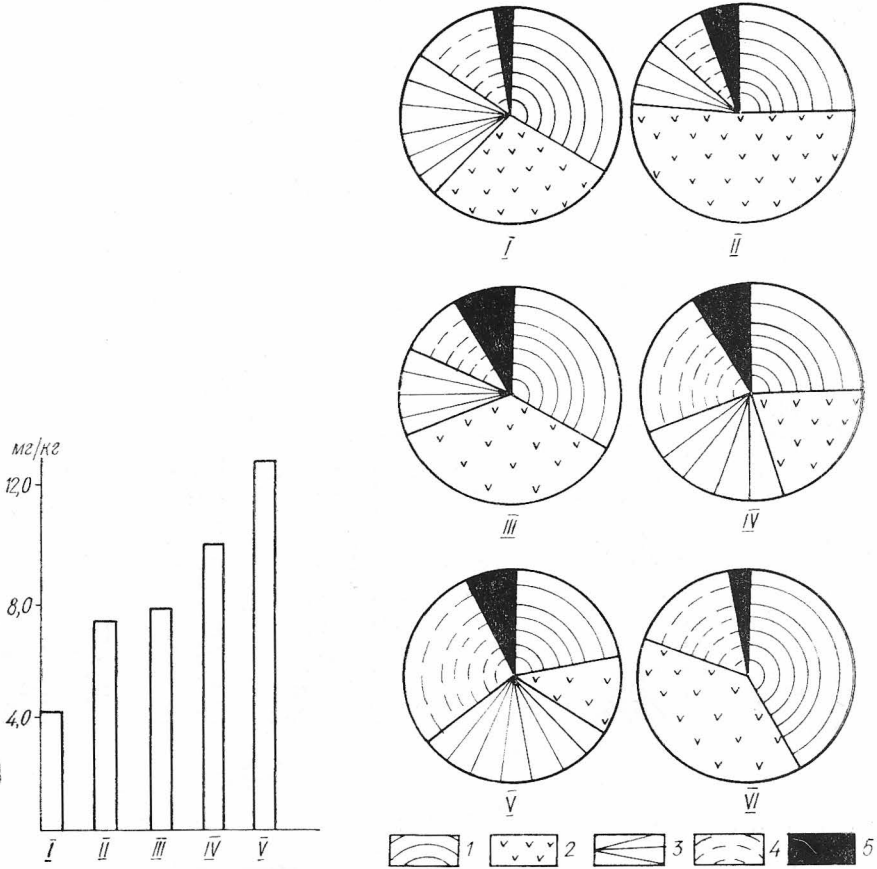
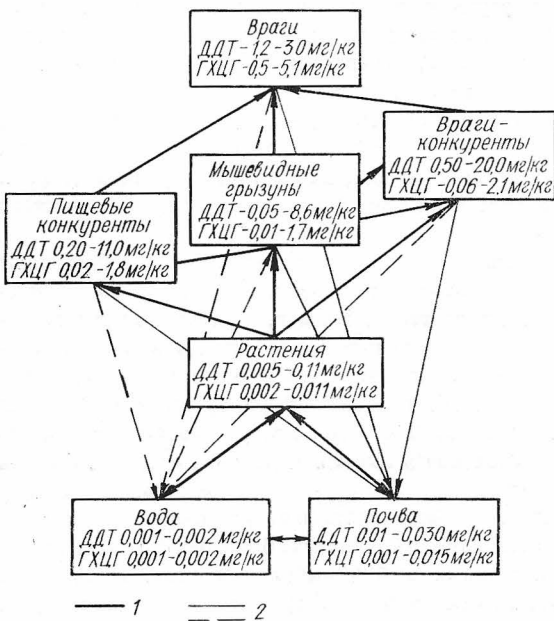


Рис. 2. Суммарная нагрузка хлор-, фосфор- и ртутьпроизводных препаратов: I — водные беспозвоночные; II — растительные рыбы; III — бентосоядные рыбы; IV — хищные рыбы; V — рыбоядные птицы.

Рис. 3. Распределение стойких препаратов в мышцах рыб и водных беспозвоночных: I — судак; II — окунь; III — сазан; IV — лещ; V — водные беспозвоночные; VI — белый толстолобик; 1 — ДДТ; 2 — ДДЭ; 3 — ДДД; 4 — ГХЦГ; 5 — ртутьпроизводные.

Рис. 4. Схема распространения и трансформации пестицидов компонентами биоценоза:

1 — основные пути; 2 — вспомогательные пути.



поступать и трансформироваться в нем при поедании ими рыб. Интенсивность накопления хлор- и ртутьпроизводных препаратов представителями водной фауны в основном находится в прямой зависимости от трофического уровня.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлены уровни содержания хлор-, фосфор- и ртутьпроизводных препаратов в различных видах животных. Представители водной и наземной фауны, обитающие в изучаемом регионе, содержат ДДТ

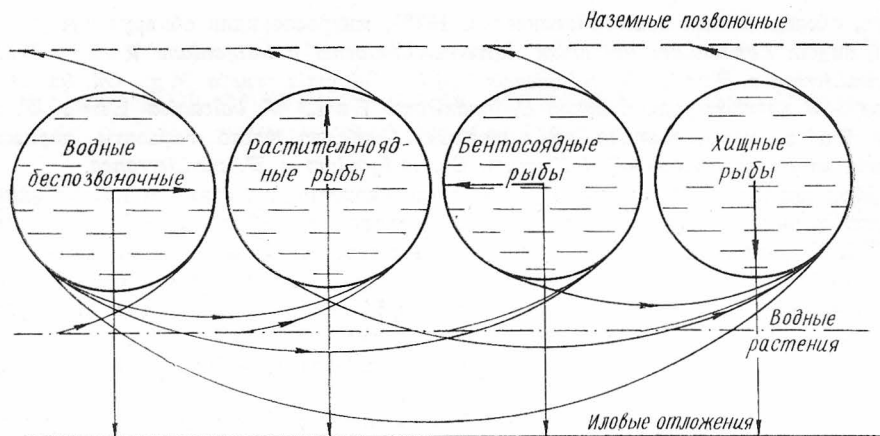


Рис. 5. Циркуляция и трансформация стойких препаратов в водной среде.

в равных количествах, ГХЦ и хлорофос — преимущественно наземные и ртутьприводные — преимущественно водные.

Анализ циркуляции и трансформации стойких пестицидов в экосистеме Черноморского заповедника выдвигает проблему определения границ ее устойчивости и механизмов регуляции. Важность решения подобных исследований связана с прогнозированием возможных изменений в видовом разнообразии и численности животных в установившемся биоценозе заповедника.

Институт зоологии
им. И. И. Шмальгаузена АН УССР,
Киевский институт
усовершенствования врачей

Поступила в редакцию
16.II 1981 г.

УДК 595.771:591.557.8

В. И. Павличенко

МИКРОСПОРИДИИ И ЦЕЛОМИЦИДИИ ЛИЧИНОК МОШЕК В ВОДОЕМАХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Микроспоридии и целомицидии — широко распространенные и высокопатогенные паразиты мошек. В настоящее время известно 30 видов микроспоридий. Наиболее распространенными являются паразиты родов *Plistophora* и *Thelohania* (Рубцов, 1967). Из целомицидий, паразитирующих у мошек, пока зарегистрирован один вид *Coelomycidium simulii* Debaisieux (Рубцов, 1969; Левченко, Держинский, 1976 и др.). Микроспоридии и целомицидии, как паразиты мошек, в Запорожской обл. ранее не изучались.

Материал и методика. Материал собирали в 1974—1980 гг. в 52 пунктах 36 текущих водоемов Запорожской обл. В лаборатории преимагинальные фазы мошек исследовали на зараженность паразитами. Как правило, в выборку попадали разновозрастные особи. Всего просмотрено 9620 личинок и куколок мошек. Из них по общепринятой методике готовили мазки, которые затем фиксировали метиловым спиртом и окрашивали по Романовскому-Гимза. Сырой вес обсушенных на фильтровальной бумаге личинок определяли на аналитических весах. Для изучения влияния паразитов на морфологические признаки зрелых личинок мошек изготовлено 202 энтомологических препарата.

Результаты и обсуждение. У куколок мошек микроспоридии и целомицидии не обнаружены. Из 5186 просмотренных личинок 555 (10,7%) были заражены микроспоридиями, а 161 (3,1%) — целомицидиями. Практически во всех текущих водоемах области встречаются личинки мошек, зараженные микроспоридиями. Из 10 видов