

Аналогично, увеличение мембранной проницаемости при действии свинца связываем с многочисленными разрывами в мембранах (Бойко Н. и др., 2004).

Заметим, что при действии ДТ происходит не общее, а избирательное увеличение, либо уменьшение проницаемости мембраны в зависимости от концентрации токсиканта в среде. Обнаружено, что у хлореллы ДТ в концентрации 1 и 5 ПДК увеличивает проницаемость мембран. Это связано в первую очередь, с тем, что нефтепродукты способны растворяться в липидных компонентах мембран, в некоторых случаях наблюдается даже замещение ими некоторых липидов (Ковалева Г. И., 1976). Известны данные о том, что наибольшей проницаемостью мембран является в первые минуты процесса, когда концентрация токсиканта в жидкой фазе наибольшая (Гусев А. Г., 1960). Чем ниже исходная концентрация, тем ниже скорость поглощения токсиканта (Брагинский Л. П., 1975). Более высокие концентрации ДТ (10, 20, 30 ПДК) способствовали уменьшению проницаемости мембран, вероятно, как следствие адаптации к токсиканту. У элодеи увеличение концентрации ДТ вызывало увеличение проницаемости мембран и тем самым определяло низкий процент выживаемости растений в загрязненных условиях. Особенностью реакции ряски является: морфологические изменения, связанные с уменьшением верхней листовой пластинки и увеличением длины корней. Однако, показатели проницаемости мембран у ряски к ДТ аналогичны с реакцией хлореллы на ионы цинка. Как показывает опыт, эта закономерность линейна и способствует выживанию растений.

Таким образом, на основании экспериментальных данных сделан вывод о том, что цинк, свинец и ДТ неодинаково влияют на проницаемость мембран, которая зависит от природы токсиканта, концентрации и времени действия, а также определяется особенностями адаптивной стратегии вида водных растений.

THE INFLUENCE OF TOXICANTS ON PERMEABILITY OF MEMBRANES AT FRESHWATER WATER-PLANTS

K.V. Kostyuk

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine
kostyuk.katya@gmail.com

The influence of heavy metals (zinc, lead – 1, 5 МТС) and diesel fuel (1–30 МТС) is considered on permeability of cellular membranes at freshwater algae (*Chlorella vulgaris* Beijer., *Elodea canadensis*, *Lemna minor* L.). It is found out the row of changes in relation above all things from chemical properties, the concentration of action, the continuance of time, and also by the specific features of algae.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА ГИДРОЛИТИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА КАРПОВЫХ РЫБ

П.А. Кравецкий, И.В. Волкова, С.В. Шипулин

Астраханский Государственный Технический Университет, Астрахань, Россия
kravetsky_p@mail.ru

По оценкам аналитиков Минэнерго и Минприродресурсов РФ суммарные ресурсы сырой нефти всей акватории Каспийского моря составляют до 20 млрд. тонн, при этом в настоящее время через Астраханский воднотранспортный узел в год проходит около 550 тыс. тонн нефтеналивных грузов, на 2010 г запланировано начало эксплуатации крупного месторождения им. Ю.Корчагина на Северном Каспии с организацией танкерных перевозок, так что количество нефтеналивных грузов, проходящих через дельту Волги, в перспективе будет только возрастать. Лидирующее по численности место в ихтиофауне Нижней Волги занимают карповые рыбы, поэтому проблема изучения воздействия сырой нефти на их физиологию является весьма актуальной. Ферментативная активность является важным показателем физиологического состояния рыб, изучение ее изменений при токсическом воздействии нефти позволит отслеживать не только характер модификаций пищеварительной системы, но и судить об общей токсикорезистентности рыб к данному поллютанту. Необходимость изучения перестроек ферментативной активности рыб при воздействии токсикантов отмечалась в ряде исследований.

Для проведения эксперимента были использованы годовики белого толстолобика (*Hypophthalmichys molitrix* Val.), белого амура (*Ctenopharyngodon idella* Val.), карпа (*Cyprinus carpio* L.), и серебристого карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch). Рыбы каждого вида были распределены в 3 группы: контрольную, группу, содержащуюся в аквариумах с концентрацией нефти 10 мг/л, и группу, содержащуюся в аквариумах с концентрацией нефти 100 мг/л. Кормление рыб не осуществлялось. В качестве модельного токсиканта использовалась сырая нефть с Хвалынского месторождения Каспийского моря. Определялось воздействие эмульгированной в воде сырой нефти на карповых рыбах, различающихся по характеру питания (фитофаг – белый амур, фитопланктофаг – белый толстолобик, всеядные карп и серебристый карась). При этом исследовались различные по локализации ферменты: казеинлитические протеиназы, α -амилаза, мальтаза, осуществляющие гидролиз белковых и углеводных компонентов пищи. Определение активности α -амилазы производилось методом Смита и Роя в модификации Уголева, активность казеинлитических протеиназ (рН = 7,4) определялась модифицированным методом Лоури, активность мальтазы определялась модифицированным глюкозооксидазным методом. Лабораторные исследования проводились в лаборатории кафедры Гидробиологии и общей экологии Астраханского Государственного Технического Университета, результаты исследования отображены в таблице.

Активность пищеварительных ферментов карповых рыб при интоксикации сырой нефтью

Вид	День эксперимента	Активность α -амилазы (мг/(г*мин))			Активность казеинлитических протеиназ (мкмоль/(г*мин))			Активность мальтазы (мкмоль/(г*мин))		
		Контроль	10 мг/л	100 мг/л	Контроль	10 мг/л	100 мг/л	Контроль	10 мг/л	100 мг/л
Белый толстолобик	1 день	20,86±0,25	20,86±0,25	20,86±0,25	2,62±0,15	2,62±0,15	2,62±0,15	14,33±0,12	14,33±0,12	14,33±0,12
	7 дней	23,21±0,67	8,41±0,34	8,33±0,76	2,83±0,17	2,56±0,21	1,18±0,11	19,81±0,36	11,98±0,12	11,56±0,18
	14 дней	25,32±0,54	14,97±0,25	6,31±0,25	3,73±0,54	2,64±0,25	1,23±0,09	21,15±0,32	9,03±0,31	6,98±0,24
Белый амур	1 день	21,79±0,5	21,79±0,5	21,79±0,5	1,54±0,13	1,54±0,13	1,54±0,13	17,28±0,06	17,28±0,06	17,28±0,06
	7 дней	25,61±0,39	12,11±0,59	10,21±0,41	3,21±0,29	3,08±0,11	2,1±0,15	20,82±0,39	13,79±0,31	9,18±0,23
	14 дней	26,49±0,27	17,23±0,43	9,92±0,52	3,67±0,27	3,59±0,23	3,32±0,27	23,76±0,35	9,99±0,19	8,55±0,15
Карп	1 день	21,45±0,42	21,45±0,42	21,45±0,42	4,36±0,21	4,36±0,21	4,36±0,21	17,04±0,06	17,04±0,06	17,04±0,06
	7 дней	28,35±0,34	12,39±0,62	10,35±0,34	5,21±0,37	3,81±0,27	1,85±0,16	20,48±0,64	10,36±0,18	8,14±0,42
	14 дней	31,34±0,56	19,51±0,5	6,98±0,28	6,17±0,56	4,82±0,32	3,62±0,28	22,82±0,42	7,38±0,27	6,86±0,25
Серебристый карась	1 день	22,25±0,39	22,25±0,39	22,25±0,39	4,67±0,31	4,67±0,31	4,67±0,31	15,78±0,18	15,78±0,18	15,78±0,18
	7 дней	31,46±0,59	12,62±0,59	11,22±0,46	5,74±0,52	2,82±0,21	1,74±0,05	19,52±0,26	11,68±0,3	8,24±0,08
	14 дней	33,22±0,59	18,42±0,17	7,23±0,67	6,67±0,31	4,36±0,26	3,18±0,21	21,29±0,44	7,95±0,36	6,68±0,16

Было установлено, что растворенная в воде нефть оказывает негативное воздействие на метаболизм рыб и подавляет активность всех исследованных ферментов. На седьмые сутки эксперимента активность всех исследованных ферментов снижается похожим образом вне зависимости от концентрации. Через 14 дней при концентрации 10 мг/л отмечалась тенденция к восстановлению активности ферментов (за исключением мальтазы, активность которой продолжает падать), тогда как при концентрации 100 мг/л наблюдалось дальнейшее угнетение активности исследованных ферментов. Исключение составляли казеинлитические протеиназы, активность которых восстанавливалась со временем. Наибольшая устойчивость ферментов к нефтяной интоксикации отмечается у белого амура и белого толстолобика, данные виды демонстрируют наибольшую скорость восстановления пищеварительной функции.

INFLUENCE OF OIL INTOXICATION TO HYDROLYTIC FUNCTION OF DIGESTIVE TRACT OF CYPRINIDS

P.A. Kravetsky, I.V. Volkova, S.V. Shipulin

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia
kravetsky_p@mail.ru

Influence of crude oil to enzymatic systems of cyprinids in vivo was viewed in the article. Different localized enzymes of cyprinids with various nutrition types were investigated. White amur and white silver carp showed superfine stiffness of enzymes to oil intoxication, that species demonstrated the biggest speed of recovery of hydrolytic function.