

УДК 31.27.53.+; 34.47.51.+; 57.46.32
ББК

Д.И. Стом
Д.б.н., профессор ГОУ ВПО «Иркутский государственный университет», г.Иркутск

Д.О. Таран
ГОУ ВПО «Восточно-Сибирская государственная академия образования», г.Иркутск

М.Н. Саксонов
К.б.н., в.н.с. НИИ биологии при Иркутском государственном университете г.Иркутск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «POWHUMUS» И «ГУМАТ 80» ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ НИТРОБЕНЗОЛА

АННОТАЦИЯ

Анализировали влияние гуминовых веществ на изменение токсичности нитробензола. Установлено, что в присутствии гуматов происходит ослабление токсического действия нитробензола для дафний и дождевых червей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гуминовые вещества, нитробензол, дождевые черви, дафнии

D.I. Stom
*Doctor of Biological Sciences, professor of
Irkutsk state university, Irkutsk
e-mail: stomd@mail.ru*

D.O.Taran
*post-graduate student of East Siberian state
academy of education, Irkutsk*

M.N. Saksonov
*Cand. biol.sci., leading research worker of
Scientific research institute of biology at ISU,
Irkutsk*

THE USE OF «POWHUMUS» AND «HUMAT 80» FOR DETOXICATION OF NITROBENZENE

Annotation. The influence of humic substances on change of nitrobenzene's toxicity was analyzed. It was established that take place the

weakening of toxic effect of nitrobenzene for daphnids and earthworms at presence of humats,

Key words: humic substances, nitrobenzene, earthworms, daphnids

ВВЕДЕНИЕ

По материалам ряда публикаций, известно об антидотном действии гуминовых веществ по отношению к ароматическим углеводородам [4].

Целью данной работы, являлось изучение возможности ослабления токсичности нитробензола гуминовыми веществами.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В экспериментах использовали коммерческие препараты гуминовых веществ: «Powhumus» (гумат калия из леонардита) производства «Humintech GmbH.» (Германия) и «Гумат 80» выпускаемый ООО «Аграрные технологии» г.Иркутск, содержащий 80 % калиевых и натриевых солей гуминовых кислот. Указанный препарат был получен с помощью механо-химической конверсии природных гуминовых кислот окисленных углей Глинского месторождения, при обработке их сухими щелочами (NaOH и KOH). Маточные растворы «Гумат 80» готовили, растворяя навеску 5,0 г сухого препарата в 1 дм³ воды. Затем его центрифугировали при 7 тыс. об/мин в течение 5 минут. После фильтрации через бумажный фильтр (белая лента) отделяли нерастворившуюся часть. Нитробензол брали марки х.ч.

Для биотестирования использовали лабораторные культуры дождевых червей (красный калифорнийский гибрид (*Eisenia fetida andrei Bouche*)) и рачков дафния (*Daphnia magna Strauss*).

Токсичность растворов оценивали по выживаемости червей и по изменению их поведенческих реакций (времени зарывания) [2]. Для экспериментов использовали половозрелых особей длиной 8 – 10 см. В чашки Петри (диаметр 105 мм) наливали по 50 мл растворов различных концентраций нитробензола и сажали в них по 10 червей. После 30 минутного инкубирования в растворах нитробензола червей извлекали, и сразу определяли количество оставшихся в живых. Для оценки скорости зарывания выживших особей переносили, на поверхность насыпанной в садки почвы. Последнюю брали из гумусового слоя луговой почвы (0 - 15) см, влажность – 60 %. Фиксировали время, когда черви полностью зарывались.

Для опытов с дафниями в стеклянные емкости (объемом 100 мл) с приготовленными смесями, помещали по 10 рачков. В эксперименты брали молодь одного помета в возрасте 2-х суток. Тест – откликом являлась выживаемость рачков при 96ч экспозиции в испытуемых растворах [1]. В опытах с червями, так и с дафниями контролем служила дехлорированная водопроводная вода. Все эксперименты проводили не менее чем в 5-и независимых опытах с 3 параллельными измерениями в каж-

дом. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли с использованием пакета программ Excel Windows [3]. Достоверность различия определяли с помощью критерия Стьюдента. Выводы сделаны при вероятности безошибочного прогноза $P \geq 0,95$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе работы определили влияние разных концентраций нитробензола на дафний. Острой токсичностью для рачков обладали растворы нитробензола 0,05 г/дм³ и выше. При концентрации 0,03 г/дм³ нитробензол не оказывал на дафний токсического действия (табл. 1).

Таблица 1 Влияние 96-и часовой экспозиции растворов нитробензола, на выживаемость дафний

Концентрация нитробензола, г/дм ³	Количество живых дафний, %
0,1	0
0,05	16,6 ± 2,5
0,04	63,3 ± 9,5
0,03	100
0,01	100
Контроль	100

Как показывает материал таблицы 2, присутствие гуматов снижало негативное влияние нитробензола на дафний. Так, например, при добавлении 0,5 г/дм³ «Powhumus» в растворе нитробензола 0,1 г/дм³ дафнии не погибали, при 100% летальности в отсутствие гуматов. В присутствии 0,5 г/дм³ «Гумат 80», в растворе нитробензола 0,1 г/дм³ отмечали выживаемость 71,8%.

Таблица 2 -Выживаемость дафний в смесях нитробензола и водных растворов гуматов

Концентрация нитробензола, г/дм ³	Концентрация препаратов гуминовых веществ, г/дм ³			
	«Powhumus»		«Гумат 80»	
	0,5	0,1	0,5	0,1
Количество выживших дафний (% к контролю)				
0,05	100	100	100	76,6 ± 11,5
0,1	100	64,2 ± 9,7	71,8 ± 10,8	11,3 ± 1,7
Контроль	100			

В опытах с дождевыми червями, 1,5 г/ дм³ оказалась минимальной концентрацией нитробензола, вызывающей 100% гибель особей (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние на червей 30-и минутой экспозиции в растворах нитробензола

Концентрация, г/дм ³	Количество жи- вых, % от контроля	Время зарывания, мин
1,5	0	0
1,3	53,3±10,8	0
1,0	100	126,4±22,6
0,7	100	84,5±16,7
0,5	100	50,2±9,2
0,3	100	29,5±5,8
0,1	100	23,8±4,1
Контроль	100	16,7±3,6

В смесях препарата 0,5 г/дм³ «Гумат 80», и нитробензола 1,5 г/дм³ погибали 26,7 % особей. При концентрации нитробензола 2,0 г/дм³ в присутствии «Гумат 80» 0,5 г/дм³, сохранялось 36,6 % особей. В смеси с содержанием нитробензола 1,5 г/дм³ и препарата «Powhumus» 0,5 г/дм³, выживало 90 % червей, и в варианте с концентрациями нитробензола - 2,0 г/дм³ и препарата «Powhumus»- 0,5 г/дм³, летальность снизилась до 36,6%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследований можно сделать следующие выводы. Присутствие препаратов гуминовых веществ в растворах нитробензола способствует ослаблению негативного действия нитробензола организмы.

Авторы признательны В.Stern за предоставление препарата «Powhumus» “Humintech GmbH.”, и Ю.В. Макушеву ООО «Аграрные технологии» за «Гумат-80».

Работа выполнена частично при поддержке грантов: Роснауки ФЦП (ГК №02.740.11.0018 от 15.06.2009 г. и ГК №02.740.11.0335 от 07.07.2009 г.), а также РФФИ (08-04-98057-Сибирь_а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодovitости дафний //ФР.1.39.2007.03222. - М.: Акварос, 2007. 52 с.
2. Патент № 2290801 РФ, С2. Способ определения влияния водных эмульсий нефтепродуктов при вермикюльтивировании / Черных Н.А., Потапов Д.С., Стом Д.И.; Иркут. Ун-т.- № 2004129004/13; Заявл.01.10.2004; опубл. 10.01.2007.

3. Piegorsch W.W. Statistics for Environmental Biology and Toxicology (Interdisciplinary Statistics) / W.W. Piegorsch, A. J.Bailer // Chapman & Hall.1997.579p.

4. Steinberg C. E. W. Towards a Quantitative Structure Activity Relationship (QSAR) of Dissolved Humic Substances as Detoxifying Agents in Freshwaters / C. E. W. Steinberg, M. Haitzer, R. Bruggemann, I. V. Perminova, N. Yu.Yashchenko, V.S. Petrosyan // Internat. Rev. Hydrobiol, 2000. 85. P. 253-266.