

Д.И. Стом¹, А.Л. Пономарева², О.Ф. Вятчина²**ВЛИЯНИЕ ВОДЫ С ИЗМЕНЕННЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ДЕЙТЕРИЯ
НА КРАСНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ГИБРИДА (*EISENIA FETIDA ANDREI BOUCHE*)**¹ Научно-исследовательский институт биологии
при Иркутском государственном университете (Иркутск)
² Иркутский государственный университет (Иркутск)

Исследовалось влияние воды с разным содержанием дейтерия дождевых червей. Дождевые черви выбирали садки с более легкой водой (13 ppm) и избегали воду, обогащенную дейтерием. В более легкой воде масса червей увеличивается быстрее, чем в тяжелой.

Ключевые слова: вода, дождевые черви, дейтерий, протий

**THE INFLUENCE OF WATER WITH CHANGED QUANTITY OF HEAVY HYDROGEN
ON *EISENIA FETIDA ANDREI BOUCHE***D.I. Stom¹, A.L. Ponomareva², O.F. Viatchina²*Scientific Institute of Biology attached to Irkutsk State University, Irkutsk
Irkutsk State University, Irkutsk*

Influence of water with the different maintenance of heavy hydrogen of earthworms was investigated. Earthworms chose corfs with easier water (13 ppm) and avoided the water enriched with heavy hydrogen. In easier water the weight of worms increases faster, than in heavy.

Key words: water, earthworms, heavy hydrogen, protium

ВВЕДЕНИЕ

Изменение концентрации изотопов водорода в воде приводит к изменению физических, химических и как, следствие, биологических свойств воды [1, 4]. Известно, что высокие концентрации ²H₂O ингибируют жизненно-важные функции многих организмов [2, 3, 5]. В этой связи целью данной работы явилось исследование влияние воды с разным содержанием дейтерия на дождевых червей.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служили особи красного калифорнийского гибрида (*Eisenia fetida Andrei Bouche*). Для изучения влияния содержания дейтерия в воде на дождевого червя использовали легкую и тяжелую воду, полученную из Объединенного института ядерных исследований, г. Дубна. Приготовление проб воды с разным содержанием дейтерия ЯМР концентрации дейтерия в опытных пробах (13; 100; 280; 1200; 1400 ppm) проводили на кафедре аналитической химии ИГУ под руководством профессора, д.х.н. Д.Ф. Кушнарева. В опыты брали и минеральную воду «Лангвей-60» производства «МТК Айсберг». За контроль принимали водопроводную дистиллированную воду из р. Ангара.

В опытах оценивали число заползших в чашки Петри, червей брали по 20 экземпляров. Червей обезвоживали, помещая их в физиологический раствор на 30 минут. При этом потеря влаги составляла около 35 ± 9 %. Затем червей перемещали в чашку Петри, из которой они имели полный и рав-

ноценный доступ к другим чашкам, содержащим воду с различной концентрацией дейтерия. Опыты продолжались один час.

Для изучения степени насыщения предварительно обезвоженных клеток червя использовали воду, содержащую 13, 1200 ppm дейтерия; минеральную воду «Лангвей-60». Червей инкубировали в пробах с различным содержанием дейтерия в течение 20, 30, 60 минут.

Для статистической обработки данных использовали программу Excel 2000. Выводы сделаны при вероятности безошибочного прогноза $P \geq 0,95$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

При оценке подъемной силы дрожжей получили, что судя по скорости всплывания наибольшую подъемную силу они развивают на более легкой воде. Так время всплывания на воде 13 ppm составило 7 ± 0,6; на 60 — 9 ± 0,4; а 1200 — только 18 ± 1,8 минут.

Данные по распределению червей в разных чашках Петри, с различной концентрацией D₂O, представлены на рисунке 1. Как видно из него при увеличении содержания дейтерия в воде уменьшалось количество червей заползающих в чашки. К концу опыта в самой тяжелой воде (1400 ppm дейтерия) численность заползших червей оказалась минимальной и в среднем составляла 0,5 ± 0,1 %. В контроле (водопроводная дистиллированная вода) этот же показатель равнялся 11,5 ± 2,8 %, а в самой легкой воде (13 ppm дейтерия) и воде «Лангвей-60» — 40,7 ± 8,2 % и 27 ± 2,4 %, соответственно.

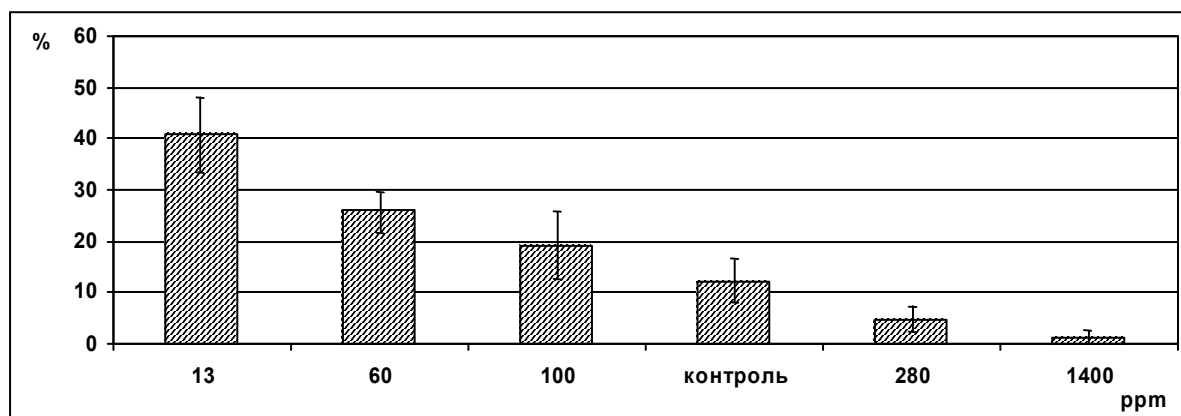


Рис. 1. Количество червей (% от общего числа) заползших в чашки Петри с различным содержанием дейтерия.

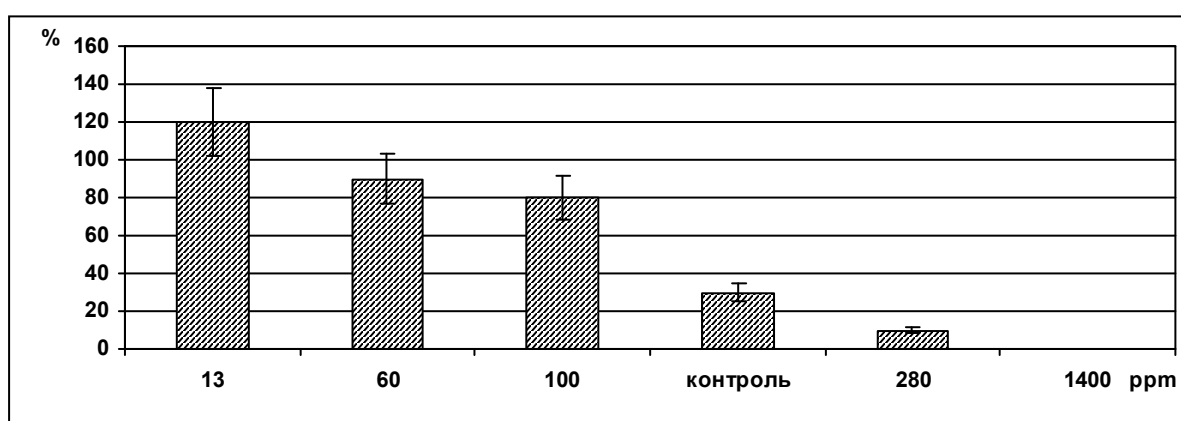


Рис. 2. Численность червей в чашках Петри с водой с различным содержанием D₂O (время инкубирования 1 час).

Таблица 1
Увеличение массы предварительно обезвоженных червей после перенесения их в воду, содержащую различную концентрацию дейтерия, в % от исходного

Содержание дейтерия, ppm	Время инкубирования, мин		
	20	30	60
13	164 ± 7	182 ± 3	211 ± 7
60	147 ± 5	170 ± 6	194 ± 1
Контроль (180)	123 ± 5	164 ± 7	170 ± 5
1200	120 ± 7	146 ± 6	133 ± 3

В процессе экспозиции черви перемещались не только из базовой чашки Петри но и между чашками с водой с разным содержанием дейтерия. Поэтому оценивали не только заползание, но и выползание червей из чашек с водой, содержащей разное количество дейтерия.

На рисунке 2 наглядно видно, что к концу эксперимента (60 минут) в чашках Петри с водой 1400 ppm не оставалось ни одного червя. В самой легкой воде (13 ppm) численность червей наоборот повышалась, а в минеральной воде «Лангвей-60» количество червей практически не менялось.

Масса червей предварительно обезвоженных и затем помещенных в воду сильнее увеличивалась

у особей, перенесенных в садки с более низким содержанием дейтерия (табл. 1). Например, через 60 минут масса червей в воде с 13 ppm возросла до 211 ± 7 %, а в 1200 ppm только до 133 ± 3 %.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что с увеличением количества дейтерия в воде скорость ее поглощения дождевыми червями снижается. Причем приходится признать, что дождевые черви способны оценивать количество дейтерия в пробе воды и выбирать емкости с более легкой водой.

Авторы выражают благодарность профессорам Г.А. Калабину, Д.Ф. Кушнareву, А.А. Тимокору за ценные советы и помощь, оказанную в работе.

Работа выполнена частично при финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 06-04-39003 - ГФЕН_а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние дейтерирования на активность метанолдегидрогеназы *Methylophilus* sp. В-7741 / А.Б. Пшеничникова, А.Н.С. Нево, Е.В. Волкова, Д.А. Складнев и др. / Прикладная биохимия и микробиология. — 2004. — Т. 40, № 1. — С. 24 — 27.

2. Влияние изотопного состава воды на рост *Pseudomonas aeruginosa* и *Bacillus thuringiensis* / О.Ф. Вятчина, Д.И. Стом, А.Л. Пономарева, А.А. Ти-

маков // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. — 2004. — № 6 (38). — С. 123 — 125.

3. Метилотрофные бактерии — источник изотопномеченных ²H- и ¹³C-аминокислот / Д.А. Складнев, О.В. Мосин, Т.А. Егорова, С.В. Еремин и др. / Биотехнология. — 1996. — С. 25 — 34.

4. Bild W. Research concerning the radioprotective and immunostimulating effects of deuterium-depleted water / W. Bild // Rom. J. Physiol. — 1999. — Vol. 36, N 3 — 4. — P. 205 — 218.

5. Fesik S.W. Heteronuclear three-dimensional NMR spectroscopy of isotopically labelled biological macromolecules / S.W. Fesik, E.R.P. Zuiderweg // Quart. Revs. Biophys. — 1990. — Vol. 23, N 1. — P. 97 — 131.