

Б. С. ДРАБКИН

**О ДЕЙСТВИИ БЕНЗОЙНОГО АЛЬДЕГИДА НА НЕКОТОРЫХ
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ***(Представлено академиком А. И. Опариным 9 II 1953)*

Нами были приведены доказательства в пользу того, что фитонцидное действие черемухи обыкновенной (*Rubus caceosus* Lam.) связано с наличием в ее тканях цианосодержащих глюкозидов и что одним из компонентов летучих фракций фитонцидов черемухи является, повидимому, синильная кислота, отщепляющаяся при гидролизе вышеназванных глюкозидов (1). Это, однако, не означает, что летучие вещества — носители фитонцидных свойств у черемухи, исчерпываются синильной кислотой.

Имеются указания на то, что ряд простейших сравнительно мало чувствительны к цианидам (2). Не отличаются высокой чувствительностью к ним и кишечные нематоды, способные к аноксибиотическому обмену (3). Между тем, как мы убедились, летучие фитонциды черемухи оказывают на эти организмы не менее сильное действие, чем на дождевых червей, являющихся оксибионтами.

Эти наблюдения заставляют предполагать, что летучие фракции фитонцидов черемухи представляют собой комплекс веществ, состоящий кроме синильной кислоты и из других компонентов. Наблюдающаяся же прямая зависимость между фитонцидным действием черемухи на сравнительно устойчивые к цианидам организмы и выделением черемухой синильной кислоты возможно является следствием того, что образованию свободной HCN сопутствует эквивалентное выделение и другого токсически действующего начала. В связи с этим заслуживают внимания другие аглюконы, освобождающиеся при гидролизе цианосодержащих глюкозидов.

Известно, что глюкозиды типа амигдалина, содержащиеся у многих розоцветных и, в частности, у черемухи, рападаются в процессе гидролиза с отщеплением двух аглюконов: синильной кислоты и бензойного альдегида. При этом между образованием их существует прямая количественная зависимость.

Чтобы подойти к решению вопроса о роли образующегося бензойного альдегида в фитонцидах черемухи, необходимо было выяснить, как действует бензойный альдегид на интересующие нас организмы.

Литературные данные о биологическом действии бензойного альдегида немногочисленны и касаются лишь позвоночных животных, токсичность по отношению к которым изучалась в связи с применением бензойного альдегида в парфюмерной и пищевой промышленности. Указывается, что бензойный альдегид при введении *per os* не ядовит. В. И. Скворцов (4) утверждает, что чистый бензальдегид мало токсичен.

Данных же о действии бензойного альдегида на беспозвоночных мы не нашли. Это и побудило нас исследовать действие бензойного

альдегида на некоторые формы низших животных, служивших объектами наших опытов с фитонцидами черемухи. Полученные результаты и составляют предмет настоящего сообщения.

Для работы использовался химически чистый бензойный альдегид, представляющий жидкость с запахом горького миндаля, весьма напоминающим запах растертых тканей черемухи.

Изучалось действие бензальдегида на парамеций (*Paramecium caudatum*), эвглен (*Euglena viridis*), нематод (*Costocerca* sp.), паразитирующих в кишечнике жаб, дождевых червей (*Lumbricus* sp.) и мух (*Musca domestica*).

В I серии опытов исследовалось действие паров бензойного альдегида.

Воздействие парами бензальдегида на парамеций и эвглен производилось следующим образом. На дно чашки Петри наносилось определенное количество бензальдегида (0,1, 0,2 и 0,3 мл). Над ним, на расстоянии в 0,5 см, на пробковых подставках устанавливалось предметное стекло с каплей среды, содержавшей 15—20 протистов, обращенной вниз. Наблюдения велись под микроскопом через крышку чашки Петри.

Воздействие паров бензойного альдегида на нематод изучалось так же, но на предметное стекло наносилась капля физиологического раствора хлористого натрия с двумя нематодами из прямой кишки жаб.

Опыты над дождевыми червями велись в бюксах емкостью в 75 см³. На дно бюкса вводился бензойный альдегид, а на картонную решетку, уложенную на пробковые подставки, помещались два дождевых червя.

В опытах с мухами в пробирку вносилась ватка, смоченная определенным количеством бензальдегида, затем быстро впускались 3—4 мухи, после чего пробирка закрывалась пробкой.

В контрольных вариантах животные помещались в такие же условия, как и в опытных, но без бензойного альдегида. Полученные результаты сведены в табл. 1.

Таблица 1

Действие паров бензойного альдегида на некоторых беспозвоночных животных (сроки гибели после начала опытов; среднее из 10 опытов)

Внесено бензальдегида в мл	Парамеции	Эвглены	Нематоды	Дождевые черви	Мухи
0,1	67 сек.	63 сек.	4,5 мин.	11,5 мин.	—
0,2	52 сек.	—	3,1 мин.	9 мин.	—
0,4	42 сек.	—	3 мин.	8 мин.	9 мин.
Контроль	Живы	Живы	Живы	Живы	Живы

Во II серии опытов изучалось действие растворов бензойного альдегида. Растворимость бензальдегида в воде равна приблизительно 1 : 300. Мы и применяли в опытах бензойный альдегид в разведении 1 : 300 и больше. Альдегид разводился в физиологическом растворе хлористого натрия.

Методика опытов была следующей. К капле среды, содержавшей 15—20 парамеций или эвглен, нанесенной на предметное стекло, добавлялась капля раствора бензойного альдегида определенной концентрации. Препараты помещались во влажные камеры — чашки Петри, выложенные изнутри увлажненной фильтровальной бумагой.

В опытах с нематодами в каплю физиологического раствора помещались две нематоды, затем добавлялась капля раствора бензойного альдегида. Препараты во время опыта находились во влажной камере. В контрольных вариантах добавлялась капля физиологического раствора. При изучении воздействия растворов бензойного альдегида на дождевых червей последние опускались в бюкс, содержащий 10 мл раствора бензойного альдегида соответствующей концентрации (см. табл. 2). В контрольных вариантах черви опускались в бюкс с равным количеством физиологического раствора.

Таблица 2

Действие растворов бензойного альдегида на некоторых беспозвоночных животных (сроки гибели после начала опытов; среднее из 10 опытов)

Исходное разведение добавленного бензойного альдегида	Парамелии	Эвглены	Нематоды	Дождевые черви
1 : 300	30 сек.	8,7 мин.	59 мин.	52 сек.
1 : 600	5,3 мин.	17 мин.	112 мин.	10,7 мин.
1 : 1200	18,2 мин.	24 мин.	Живы через 3 часа	56 мин.
Контроль	Живы	Живы	Живы	Живы

Из данных табл. 1 и 2 явствует, что как пары бензойного альдегида, так и его растворы оказывают резко токсическое действие на беспозвоночных животных, служивших объектами наших опытов.

Полученные результаты дают основание предполагать, что образующийся при гидролизе некоторых глюкозидов бензойный альдегид может входить в состав фитонцидного комплекса.

В свете такого предположения вырисовывается биологическое значение глюкозидов типа амигдалина, накапливающихся в тканях ряда представителей семейства розоцветных и в особенности подсемейства миндалецветных.

Эти вещества, будучи биологически нейтральными, при повреждении растения легко гидролизуются с образованием двух биологически весьма активных аглюконов: синильной кислоты и бензойного альдегида, могущих сыграть существенную роль в регуляции межвидовых взаимоотношений и в частности в осуществлении защитных функций.

Повидимому, не только у черемухи, но и у других розоцветных, в частности у таких мощных фитонцидообразователей как лавровишня (*Laurocerasus officinalis*), бобовник (*Amygdalus nana*), фитонцидообразование связано с глюкозидами типа амигдалина, содержащимися в тканях этих растений.

В последнее время накапливаются данные⁽⁵⁾, свидетельствующие о том, что и другие глюкозиды также причастны к защитным средствам растений. Возможно, в этом и заключается одна из функций глюкозидов, физиологическую роль которых в растительном организме до последнего времени нельзя считать окончательно установленной.

Поступило
11 X 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. С. Драбкин, ДАН, 77, № 6, 1067 (1951). ² В. А. Догель, Общая протистология, М., 1951. ³ И. И. Иванов, Тр. гельминт. лаб. АН СССР, 4, 139 (1951). ⁴ В. И. Скворцов, Курс фармакологии, М., 1948. ⁵ Н. И. Ковалев, Биохимия, 16, в. 6, 601 (1951).