

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

О. С. ЭНГЕЛЬ

**ИЗМЕНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ
К ОБЛУЧЕНИЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
НАБУХАНИЯ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 29 IV 1952)

В предшествующей работе нами было показано, что чувствительность семян пшеницы к облучению рентгеновскими лучами зависит от степени зрелости их в момент облучения (1). Было показано также, что чувствительность к облучению изменяется с изменением физиологического состояния (2) и возраста объекта в момент облучения (3, 4).

Однако причины этих изменений не всегда достаточно ясны. Существует предположение, что первичным результатом действия излучения является ионизация воды, а продукты ионизации, воздействуя на компоненты живых систем, вызывают уже обычно видимые и прямо учитываемые эффекты. Исходя из этого предположения, можно ждать прямой зависимости между степенью оводненности объекта и его чувствительностью.

В работе (1) мы сделали предположение, что различие в чувствительности семян пшеницы в различных стадиях зрелости может быть частично обусловлено неодинаковым процентным содержанием воды в них.

Настоящая работа была предпринята для выяснения роли воды в изменении чувствительности семян пшеницы к облучению рентгеновскими лучами. Изменением продолжительности набухания мы получали семена с различным содержанием воды.

Опытным материалом служили семена озимой пшеницы Лютеценс 329, замоченные в течение 1, 2, 4, 8, 12 и 24 час., а также сухие семена. Облучение семян производилось трубкой с естественным охлаждением анода. Расстояние от центра трубки до объекта было 14 см, напряжение в сети 190 кв, ток 5 ма. Мощность дозы при данных условиях была 610 г в минуту. Дозы облучения были: 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16 000, 32 000 и 64 000 г. Показателем служила, как и в прежних работах, длина надземной части проростков.

Опыт проводился в термостате при 27°. Семена помещались в чашки Петри по 100 шт. в каждую и в них производилось облучение. Длина измерялась на 3, 5 и 7-е сутки после облучения. Так как различия в длине особенно ярко выражены на 7-е сутки, то мы приводим только эти данные, которые в процентах по отношению к контролю изображены графически на рис. 1.

Из графика видно, что чувствительность семян к облучению, определяемая дозой облучения, снижающей рост на 50%, изменяется в зависимости от продолжительности набухания. Семена сухие и замоченные в течение 1 и 2 час. обладают практически одинаковой чувствительно-

стью, хотя содержание воды в последних сильно увеличивается. Для характеристики приводим данные по содержанию воды в семенах.

Продолжительность набухания в часах	0	1	2	4	8	12	24
Содержание воды в %	8	20	23	26	29	34	38

Задержка роста на 50% сухих и замоченных в течение 1 и 2 час. семян наблюдалась под влиянием доз порядка 20 000—24 000 г. У се-

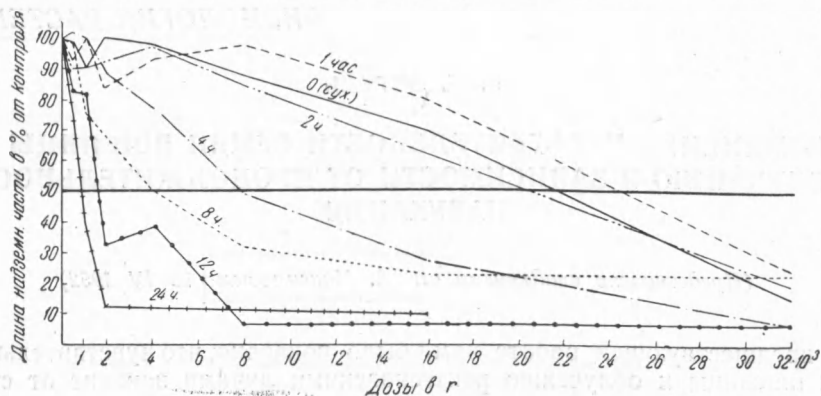


Рис. 1. Длина надземной части в % от контроля в зависимости от продолжительности намачивания

мян, замоченных в течение 4 час., уменьшение роста на 50% по сравнению с контролем происходило при действии дозы около 8000 г. При более продолжительном намачивании (8 час.) уменьшение роста на 50% наблюдалось под влиянием дозы 4000 г, а у семян, набухавших 24 часа, подобное снижение наблюдалось под влиянием дозы около 1000 г.

Если бы были правильны выводы Henshaw и Francis (7) о прямой зависимости чувствительности семян от содержания в них воды, то в наших опытах следовало бы ожидать повышения чувствительности уже у семян, набухавших в течение 1 и 2 час., так как содержание воды в них сильно увеличивалось. На самом деле повышение чувствительности наблюдалось только у семян, набухавших 4 часа и больше.

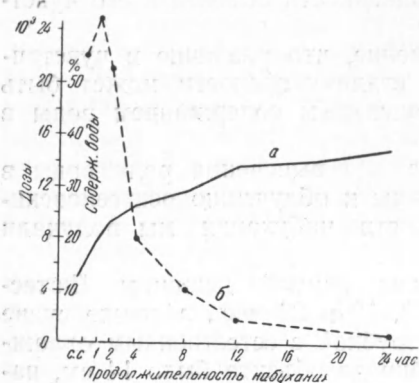


Рис. 2. Содержание воды (а) и дозы облучения (б), снижающие рост на 50%

Более ясно зависимость между степенью набухания семян и их чувствительностью видна на рис. 2. На кривых видно, что содержание воды сильно изменяется в первые часы

набухания, а чувствительность начинает изменяться позднее. На основании приведенных данных можно считать, что нет прямой зависимости чувствительности от процентного содержания воды в семенах пшеницы, а следовательно, нельзя считать, что механизм действия ионизирующих излучений заключается только в ионизации воды и в действии продуктов ионизации на живые системы. В процессе набухания семян происходит изменение в обмене веществ, усиливается дыхание, ферментативная деятельность и другие процессы и, наконец, начинается деление клеток. Все это ведет к повышению чувствительности, которая

достигает максимума к периоду усиленной митотической активности, через 18—24 часа после начала набухания.

Однако полученные данные позволяют говорить о повышении чувствительности к облучению с усилением процессов обмена еще до того, как начинается деление клеток. Таким образом, различное содержание воды в семенах пшеницы имеет значение не столько в отношении ионизации ее под влиянием облучения и действия на живые системы продуктов ионизации, сколько в отношении влияния ее на ход и интенсивность процессов обмена, на состояние внутриклеточных структур и среды, что в первую очередь определяет степень чувствительности клеток и тканей в целом.

В заключение выражаю глубокую благодарность руководителю работы проф. А. А. Ничипоровичу.

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР

Поступило
18 III 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ О. С. Энгель, ДАН, 78, № 4, 811 (1951). ² О. С. Энгель, ДАН, 71, № 6, 1151 (1950). ³ Р. Г. Трудова, ДАН, 71, № 6, 1139 (1950). ⁴ E. Z. Johnson, Plant Physiology, 23, No. 4, 544 (1948). ⁵ E. Knapp u. R. Kaplan, Zs. induktive., Abstamm. Vererbungslehre, 80, 501 (1942). ⁶ E. Wertz, Strahlentherapie, 67, 309, 336, 700, 68, 136, 287 (1940). ⁷ P. S. Henshaw and D. S. Francis, J. Cell. Comp. Physiol., 7, No. 2, 173 (1935).