

Т. ШНАЙДЕР, Х. ЭХВЯРТ

ЗАВИСИМОСТЬ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН *VICIA FABA* ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИХ ЗАМАЧИВАНИЯ

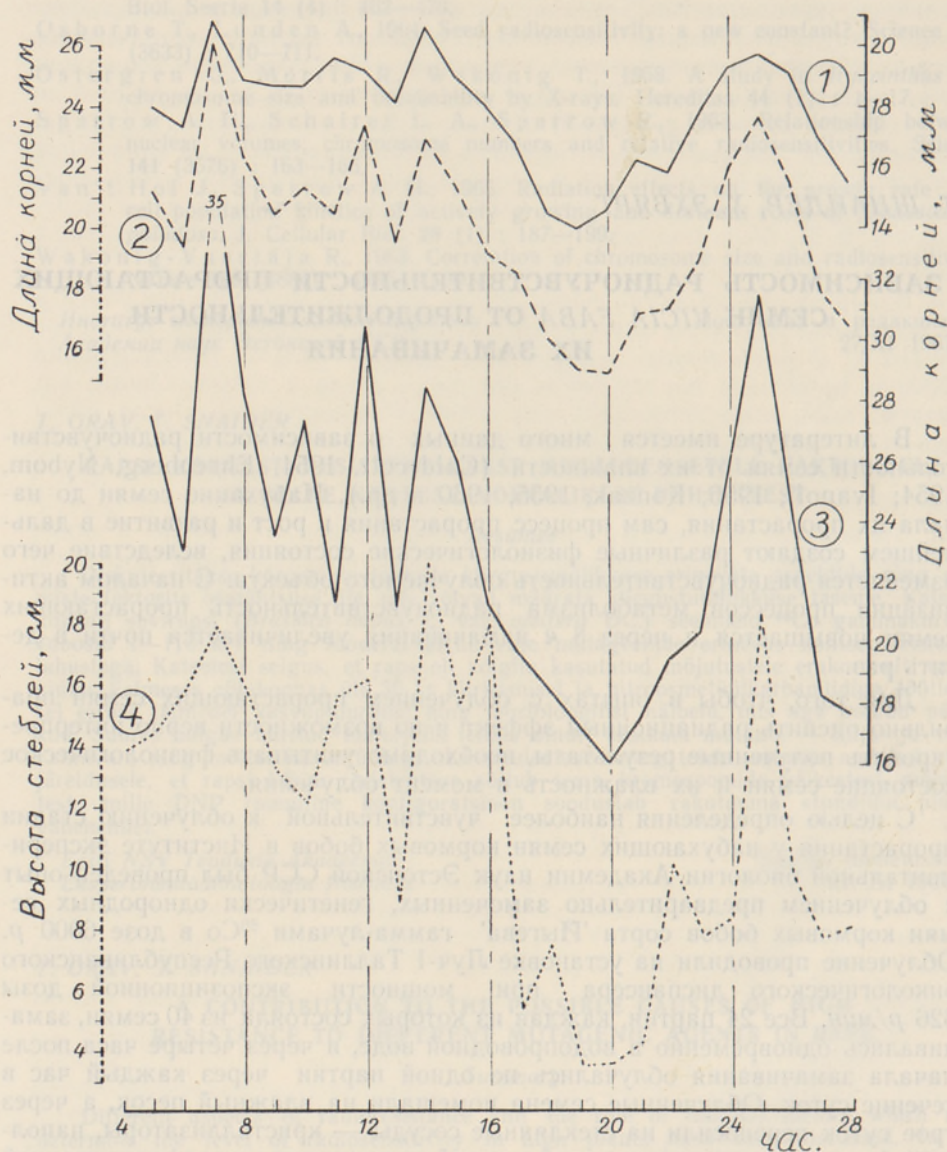
В литературе имеется много данных о зависимости радиочувствительности семян от их влажности (Caldecott, 1954; Ehrenberg, Nybom, 1954; Ivanoff, 1956; Konzak, 1955, 1960 и др.). Набухание семян до начала их прорастания, сам процесс прорастания и рост и развитие в дальнейшем создают различные физиологические состояния, вследствие чего изменяется радиочувствительность облучаемого объекта. С началом активизации процессов метаболизма радиочувствительность прорастающих семян повышается и через 8 ч намачивания увеличивается почти в десять раз.

Для того, чтобы в опытах с облучением прорастающих семян правильно оценить радиационный эффект и по возможности верно интерпретировать полученные результаты, необходимо учитывать физиологическое состояние семян и их влажность в момент облучения.

С целью определения наиболее чувствительной к облучению стадии прорастания у набухающих семян кормовых бобов в Институте экспериментальной биологии Академии наук Эстонской ССР был проведен опыт с облучением предварительно замоченных, генетически однородных семян кормовых бобов сорта 'Йыгева' гамма-лучами ^{60}Co в дозе 6000 p. Облучение проводили на установке Луч-1 Таллинского Республиканского онкологического диспансера при мощности экспозиционной дозы 326 p/мин. Все 24 партии, каждая из которых состояла из 40 семян, замачивались одновременно в водопроводной воде, и через четыре часа после начала замачивания облучались по одной партии через каждый час в течение суток. Облученные семена помещали на влажный песок, а через трое суток переносили на стеклянные сосуды — кристаллизаторы, наполненные до краев водопроводной водой и покрытые парафинированной марлей с отверстиями для корней. Радиационный эффект оценивался по скорости роста корневой системы. Измерения длины корней проводили ежедневно в течение шести дней, в конце опыта измеряли также высоту проростков. Во время облучения семян и выращивания растений температура в помещении была 22—24° С.

Анализы по определению влажности показали, что воздушно-сухие семена бобов имели влажность 10%, через четыре часа замачивания она была 27%, после 8—10 ч замачивания повысилась до 48—50% и к 12 часам замачивания достигла максимума — 52—54%, сохраняя этот уровень до конца опыта.

Результаты измерений длины корней проростков бобов во всех 24 вариантах опыта на 6-й, 8-й и 10-й дни после облучения представлены на рисунке (1—3), измерения высоты проростков — на рисунке (4).



Рост корней (1, 2, 3) и стеблей (4) кормовых бобов в зависимости от длительности замачивания семян при облучении их γ -лучами (6000 p).

Из данного рисунка видно, что растения тех партий семян, которые были облучены через 16—23 ч после начала замачивания, имели наименьшую длину и наименьший прирост корней в течение всего опыта. Необходимо отметить, что к концу опыта увеличились различия в длине корней между растениями тех вариантов, которые были облучены после 4—14 ч замачивания семян, но у вариантов, облученных через 16—23 ч (и в особенности — через 18—21 ч) после начала замачивания, наблюдалось значительное подавление роста корней, которое сохранялось до кон-

ца опыта. У этих же вариантов отмечено наиболее сильное торможение роста стеблей.

Такое значительное угнетение роста корней и стеблей в определенный период набухания семян (через 16—23 ч) можно объяснить тем, что воздействие гамма-лучей в дозе 6000 р, близкой к критической, в данном опыте совпало с наиболее чувствительным периодом интерфазы в мериستمатических клетках кончиков корней и подавляло синтез ДНК, нарушая нормальный ход митоза.

Аналогичные данные получены в опытах Н. Порядковой (1956) при облучении гамма-лучами ^{60}Co семян гороха на разных стадиях их набухания в течение суток. Она отмечает, что подавляющее действие дозы 5000 р наиболее сильно было выражено при длительном облучении (24 ч) в течение всего намачивания, а также при кратковременном облучении в течение последних шести часов намачивания (18—24 ч). Обнаруженная закономерность — большая чувствительность к облучению у семян на поздних стадиях намачивания — наблюдалась Н. Порядковой и в подобных опытах с пшеницей. В ее опытах с обеими культурами о подавляющем действии облучения судили по данным урожайности семян и цитологическим эффектам.

Следует отметить, что данные этого опыта вполне согласуются с результатами других наших экспериментов. При облучении набухающих семян кормовых бобов гамма-лучами в дозах 2000, 6000 и 12 000 р, как однократно, так и фракционированно, в три приема с интервалами в 6 ч, наибольшее угнетение роста корней наблюдалось при фракционированном облучении. В связи с этим нами было высказано предположение о том, что наибольшее подавляющее действие на рост корней оказала вторая фракция дозы, которая была дана через 16 ч после начала замачивания семян и, по всей вероятности, совпала с наиболее чувствительным периодом интерфазы (Шнайдер, Эхварт, 1968).

На основании данных, полученных в наших опытах, можно сделать вывод о том, что действие гамма-лучей в интервале времени 16—23 ч от начала замачивания семян, по-видимому, совпадает с наиболее чувствительным периодом интерфазы G_2 , длительность которого у кормовых бобов равна примерно 8 ч (Howard, Pelc, 1953), и вызывает нарушение нуклеопротеидного обмена и подавление митозов в меристеме кончиков корней.

ЛИТЕРАТУРА

- Порядкова Н. А., 1956. Методика и результаты некоторых опытов по радиостимуляции растений. *Биофизика* 1 (7) : 597—615.
- Шнайдер Т. М., Эхварт Х. А., 1968. Сравнительное изучение эффективности однократного и фракционированного гамма-облучения прорастающих семян *Vicia faba*. (В печати).
- Caldegott R. S., 1954. Inverse relationship between the water content of seeds and their sensitivity to X-rays. *Science* 120 (3124) : 809—810.
- Ehrensberg L., Nybom N., 1954. Ion density and biological effectiveness of radiation. *Acta agric. Scand.* 4 (3) : 339—418.
- Howard A., Pelc S. R., 1953. Synthesis of desoxyribonucleic acid in normal and irradiated cells and its relation to chromosome breakage. *Heredity suppl.* (6) : 261—273.
- Ivanoff S., 1956. Radiosensitivity factors in oat seeds: dormancy, water and development. *Science* 123 (3208) : 1125—1126.

Konzak C. F., 1955. Radiation sensitivity of dormant and germinating barley seeds. Science 122 (3161) : 197.

Камера Ом Р., Камера Сарожа К., Нилан Р. А., Конзак С. Ф., 1960. Radiation response of soaked barley seeds. Hereditas (46) : 152—170, 261—273.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
10/VIII 1967

T. SNAIDER, H. EHVART

NIISUTAMISE KESTUSE MÕJU VICIA FABAE IDANEVATE SEEMNETE KIIRGUSTUNDLIKKUSELE

Resümee

Uuriti põldoa (sort 'Jõgeva') idanevate seemnete kiirgustundlikkuse sõltuvust niisutamise kestusest. 24 geneetilisel ühtlikku seemneproovi niisutati üheaegselt vees ja siis kiiritati ühetunniste vaheaegade järel ^{60}Co gammakiirgusega (ekspositsioonidoos 6000 r). Kiirituse mõju hinnati juurekava kasvu põhjal, mida mõõdeti iga 24 tunni järel. Katse lõpul mõõdeti ka idandite kõrgus. Tulemustest järeldub, et kiirguse mõju seemnete sõltub seemnete füsioloogilisest seisundist kiirituse ajal. Suurimat kasvupidurdust juurekava ja idandite arenemises täheldati nendel taimedel, mille seemneid kiiritati 16—23 tundi pärast niisutamist. Antud katsete tulemused on kooskõlas meie teiste eksperimentide andmetega ja on seletatavad kiirituse suurema mõjuga nukleoproteiidide ainevahetusele interfaasi kõige tundlikumas, nimelt G_2 staadiumis.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalbioloogia Instituut

Saabus toimetuses
10. VIII 1967

T. SHNAIDER, H. EHVART

ALTERATIONS OF RADIOSENSITIVITY IN GERMINATING VICIA FABAE SEEDS DEPENDING ON THE DURATION OF PRESOAKING

Summary

24 samples of broad bean seeds (variety 'Jõgeva') were soaked simultaneously in tap water and irradiated with a ^{60}Co source providing a dose of 326 r/min during twenty-four hours with one-hour intervals between single sample irradiations. The radiosensitivity of each sample of seeds was determined by the rate of root growth and by seedling height. The strongest inhibitory effects of radiation upon the root growth and height of the seedlings were observed in those variants where the seeds were soaked during 16—23 hours prior to irradiation. This fact may be explained by the time of irradiation coinciding with the most sensitive phase of the mitotic cycle (interphase) — G_2 in the meristematic cells of root tips.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Experimental Biology

Received
Aug. 10, 1967