

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ И ПОРАЖЕННОСТЬ ИХ БОЛЕЗНЯМИ

*Лой Н.Н., канд. биол. наук, Санжарова Н.И., д-р биол. наук, член-корр. РАН,
Гулина С.Н., Суслова О.В.*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», Российская Федерация, г. Обнинск

Аннотация. Изучали возможность применения гамма-излучения для предпосевного облучения семян подсолнечника с целью стимуляции развития проростков и снижения пораженности их грибными болезнями. Установлено, что эффективность облучения зависит как от дозы излучения, так и от величины пострadiaционного периода. Показано, что облучение оказывает стимулирующее действие на развитие проростков при пострadiaционном периоде 0 и 14 суток и снижает развитие болезней при 0 и 7 суток.

Ключевые слова. Подсолнечник, гамма-облучение семян, развитие проростков, пораженность болезнями, корневые гнили.

EFFECT OF PRE-SPRING GAMMA-IRRADIATION OF SUNFLOWER SEEDS ON THE DEVELOPMENT OF SPRING AND DAMAGE BY THEIR DISEASES

*Loy N.N., Cand. Sc. (Biol.),
Sanzharova N.I., Dr. Sc. (Biol.), corresponding member RAS,
Gulina S.N., Suslova O.V.*

FSBSI «Russian Scientific Research Institute of Radiology and Agroecology»,
Russian Federation, Obninsk

Abstract. We studied the possibility of using gamma radiation for presowing irradiation of sunflower seeds in order to stimulate the development of seedlings and reduce their infection with fungal diseases. It is established that the efficiency of irradiation depends on both the radiation dose and the magnitude of the post-radiation period. It is shown that irradiation has a stimulating effect on the development of seedlings during the post-radiation period of 0 and 14 days and reduces the development of diseases at 0 and 7 days.

Keywords. Sunflower, gamma irradiation of seeds, seedling development, disease incidence, root rot.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур является одной из первоочередных задач в решении продовольственной безопасности Российской Федерации.

Еще в 80-е годы прошлого столетия было показано, что предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур можно рассматривать как новый

агроприем, позволяющий использовать атомную энергию в виде ионизирующих излучений для повышения урожайности [1].

Березина и др., 1968, а также Бордюжевич и др., 1972 изучали влияние предпосевного облучения семян различными дозами – 10, 40, 160 и 400 Гр на рост, развитие урожай и качество подсолнечника [2, 3]. Стимулирующий эффект был установлен в диапазоне доз 10-40 Гр – прирост длины корней был выше контроля на 12-16 %, количество сырой массы – на 13 %, прибавка урожая составила 21-25 % по сравнению с контролем. Установлено, что летальной для подсолнечника является доза 200 Гр.

Целью наших исследований являлось изучение влияния предпосевного гамма-облучения семян подсолнечника на развитие проростков и пораженность их болезнями.

Эксперимент проводили на подсолнечнике (*Helianthus annuus* L.) сорта Родник. Сухие семена облучали на гамма-установке ГУР-120 (ВНИИРАЭ) дозами 30, 60, 90 и 120 Гр. Мощность дозы излучения 100 Гр/ч.

После облучения семена проращивали в рулонах согласно ГОСТ 12038-84 [4]. Закладку семян на проращивание проводили с различным пострadiaционным периодом (ПП) - сразу после облучения – 0 суток, через 7 и 14 суток. Изучаемые показатели – лабораторная всхожесть, сила роста семян, длина ростка и корешка, сырая и сухая биомасса проростков. Пораженность проростков грибными болезнями определяли по методике [5]. Повторность в опыте 4-х кратная.

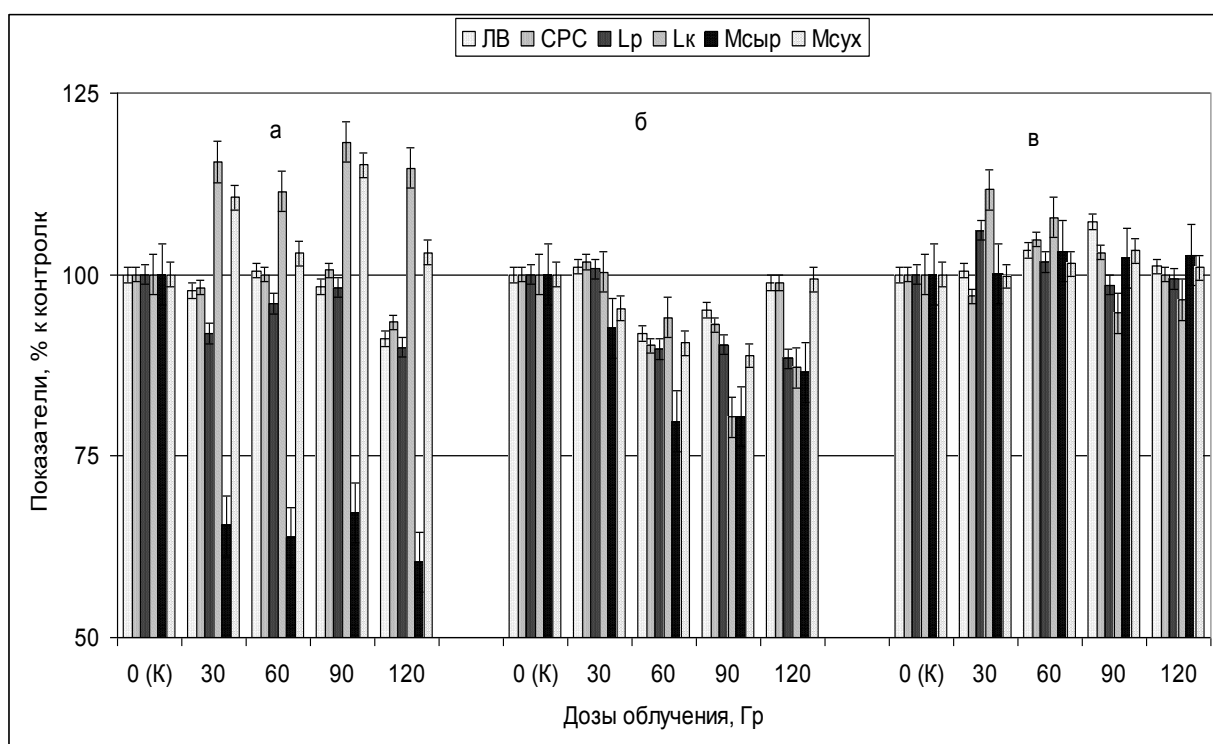
При оценке влияния облучения семян на посевные качества и морфометрические показатели установлено, что при пострadiaционном периоде 0 суток длина корней увеличилась на 11,5-18,3 % при всех дозах, сухая масса проростков – на 15 % при дозе 90 Гр (рисунок 1а).

Лабораторная всхожесть и сила роста семян были на уровне контроля, кроме дозы 120 Гр, при которой отмечено снижение данных показателей. Облучение семян в интервале доз 30-120 Гр оказало угнетающее влияние на сырую массу проростков (снижение на 35-40 %) при ПП 0 суток (рисунок 1а).

При пострadiaционном периоде 7 суток развитие проростков в вариантах с облучением семян было ниже контрольных значений, за исключением дозы 30 Гр, где показатели были на уровне контроля (рисунок 1б).

Проращивание облученных семян через ПП 14 суток было более эффективным по сравнению с ПП 0 и 7 суток – развитие проростков было и на уровне контрольных значений, или превышали их. Увеличение отмечено по лабораторной всхожести на 3,4 и 7,3 % (при дозах 60 и 90 Гр), силы роста семян – на 4,8 % (при дозе 60 Гр), длины ростка – на 6,1 % (при 30 Гр) и длины корней – на 7,9-11,7 % (при 30 и 60 Гр) (рисунок 1в).

Установлено, что ионизирующее излучение может оказывать стимулирующее действие на рост и развитие растений сельскохозяйственных культур, стимулировать иммунитет, увеличивать сопротивляемость стрессам различной природы [1].



обозначения: а – ПП 0 суток, б – 7 суток, в – 14 суток

Рисунок 1. Влияние облучения на посевные качества и морфометрические показатели проростков подсолнечника

Для подсолнечника повсеместно потенциально опасными являются такие болезни как фомоз (*Phoma macdonaldii*), ржавчина (*Puccinia helianthi*), вилт (*Verticillium dahliae*), фузариоз (*Fusarium sporofrichoides*, *Fussarium spp.*), а также некоторые другие болезни.

В задачу нашего исследования входило изучить влияние предпосевного облучения семян на пораженность проростков подсолнечника грибными болезнями. Учет пораженности проростков болезнями показал присутствие на них гельминтоспориоза и *Fussarium spp.*

Установлено, что облучение одинаковыми дозами по-разному влияет на степень поражения проростков гельминтоспориозом в зависимости от пострадиационного периода (рисунок 2). Только при ПП 7 суток отмечено статистически значимое снижение развития болезни на 22,3-39,5% относительно контроля при дозах 60, 90 и 120 Гр, при ПП 0 суток снижение зарегистрировано на уровне тенденции (при 60 и 120 Гр), а при ПП 14 суток наблюдали повышение степени поражения проростков гельминтоспориозом (рисунок 2).

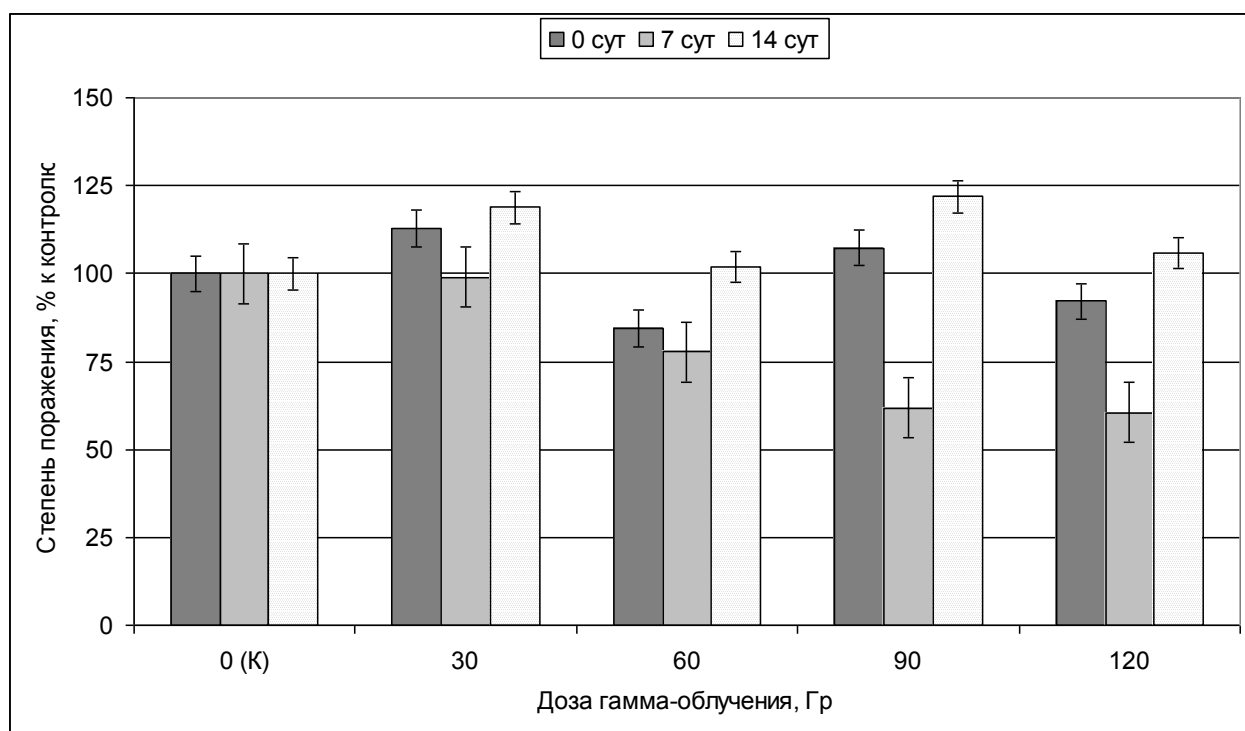


Рисунок 2. Степень поражения проростков гелиминтоспориозом

Распространенность гелиминтоспориоза на проростках имела ту же зависимость от пострadiaционного периода, как и степень поражения – достоверное снижение распространенности гелиминтоспориоза отмечено при ПП 7 суток (рисунок 3).

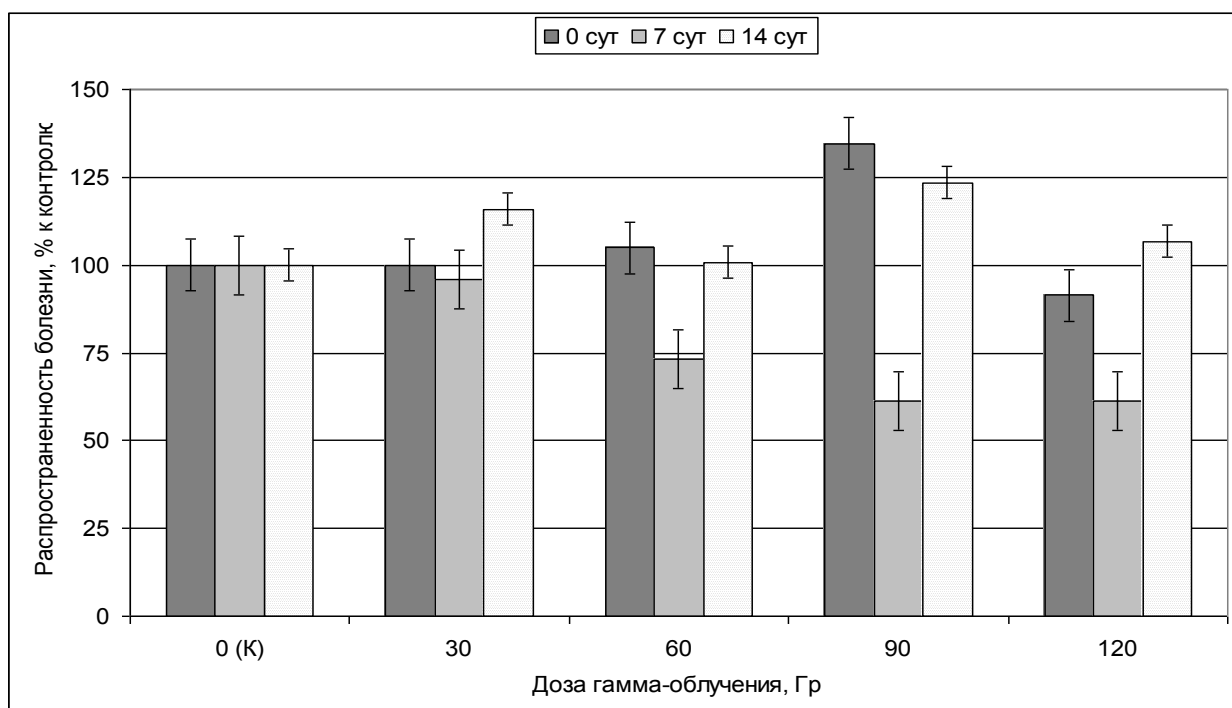


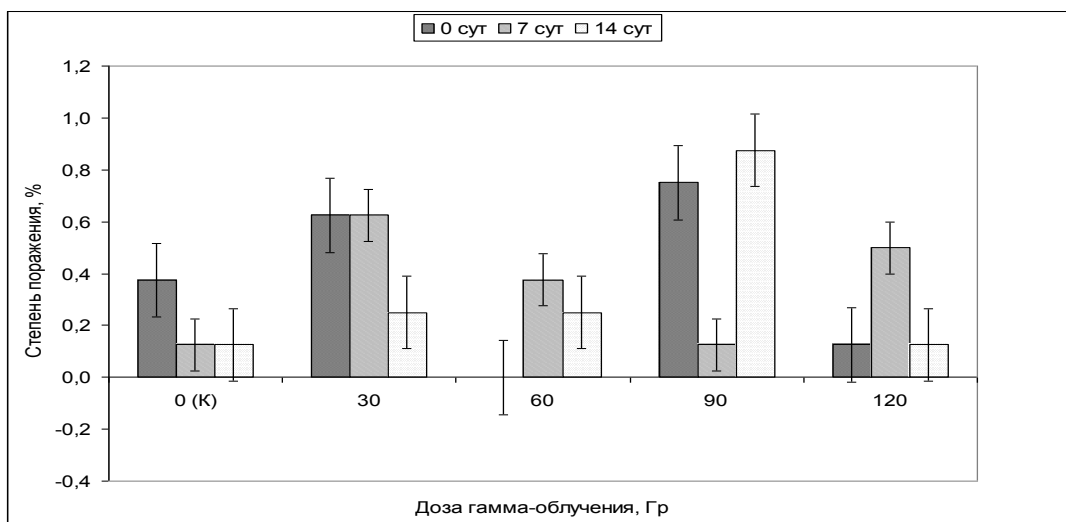
Рисунок 3. Распространенность гелиминтоспориоза на проростках

Кроме гельминтоспориоза проростки были поражены *Fussarium spp.*, но значительно слабее (рисунок 4).

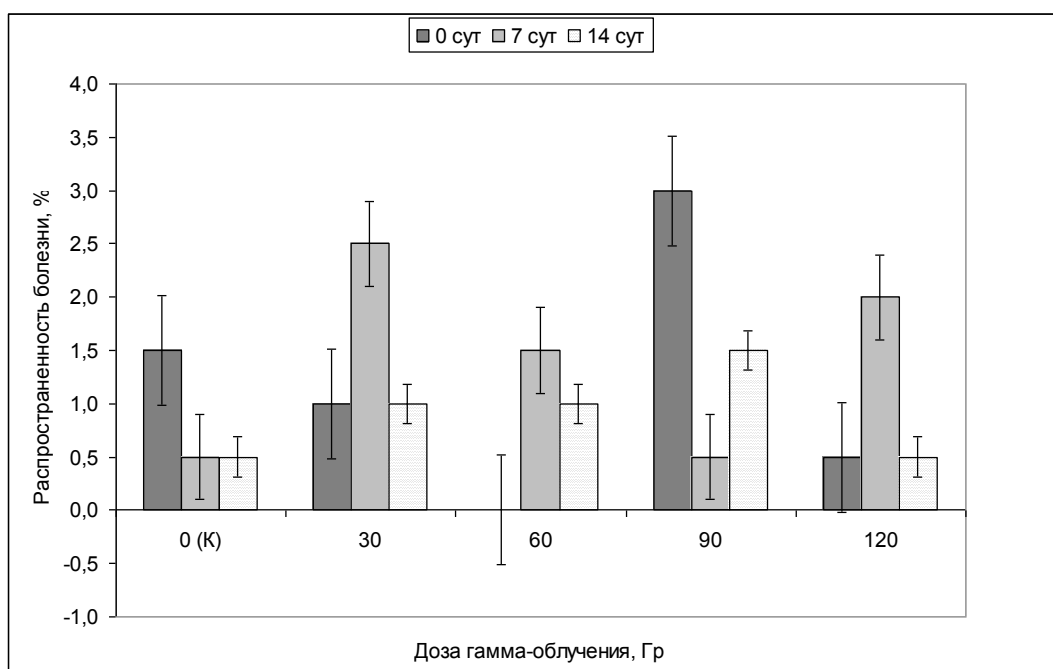
Угнетающее влияние предпосевного облучения семян на степень поражения проростков подсолнечника фузариозом, тем не менее, установлено при облучении дозами 60 и 120 Гр при пострadiaционном периоде 0 суток (рисунок 4а).

Распространенность фузариоза также зависела от пострadiaционного периода и дозы облучения. При пострadiaционном периоде 0 суток и закладке семян на проращивание при облучении дозой 60 Гр болезнь отсутствовала на проростках (распространенность 0%), а при дозе 120 Гр была в 3 раза ниже контроля (рисунок 4б).

При ПП 7 и 14 суток распространенность фузариоза на проростках была на уровне или выше контроля (рисунок 4б).



а)



б)

Рисунок 4. Степень поражения проростков фузариозом (а) и распространенность болезни (б)

Таким образом, в результате проведения лабораторных опытов установлено, что эффективность предпосевного гамма-облучения семян подсолнечника сорта Родник зависит как от дозы облучения, так и от величины пострadiaционного периода. Показано, что при пострadiaционном периоде 0 суток длина корней увеличилась на 11,5-18,3 % при всех дозах, сухая масса проростков – на 15 % при дозе 90 Гр, а при дозах 30-120 Гр сырая масса проростков снизилась на 35-40 %. При пострadiaционном периоде 7 суток облучение дозами 60-120 Гр оказало угнетающее влияние на развитие проростков, а при ПП 14 суток отмечено увеличение лабораторной всхожести на 3,4 и 7,3 % (при дозах 60 и 90 Гр), силы роста семян – на 4,8 % (при дозе 60 Гр), длины ростка – на 6,1 % (при 30 Гр) и длины корней – на 7,9-11,7 % (при 30 и 60 Гр).

Облучение семян оказало угнетающее влияние на пораженность проростков корневыми гнилями: гельминтоспориозом при ПП 7 суток и дозах 60, 90 и 120 Гр и фузариозом – при пострadiaционном периоде 0 суток и дозах 60 и 120 Гр.

Литература

1. Березина Н.М., Каушанский Д.А. Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных растений. Под ред. чл.-кор. АН СССР А.М. Кузина. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Атомиздат, 1975. 264 с.
2. Березина Н.М., Гусева Т.Е. Действие ионизирующих излучений на некоторые масличные культуры. / В кн.: Всесоюзная научная конференция по применению изотопов и излучений в сельском хозяйстве, 20-24 июня 1967 г. М., 1968. С. 25-26.
3. Бордюжев В.Г., Сукач К.И., Чебан Р.И. Влияние предпосевного облучения семян на рост, развитие, урожай и качество подсолнечника. // Тезисы докладов Всесоюзной конференции по использованию радиационной техники в сельском хозяйстве. Кишинев, 1972. Т. 1. С. 122-123.
4. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. Часть 2. Государственные стандарты Союза ССР. ГОСТ 12038-84. М.: 1991. С. 44-101.
5. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. Часть 2. Государственные стандарты Союза ССР. ГОСТ 12044-81. М.: 1991. С. 243-279.