

Рис. 2. Пары металлов с сильной, средней и слабой теснотой связи (%)

К тому же медь – это единственный металл, у которого есть отрицательные коэффициенты корреляции, что свидетельствует об обратной зависимости в изменении содержания одного элемента от другого.

Заключение. При анализе содержания ряда металлов и мышьяка в образцах серой лесной почвы разного гранулометрического состава, отобранных в разных условиях (временных и пространственных), определен ряд закономерностей. В соответствии с рассчитанными коэффициентами вариации, наиболее однородным показателям является цинк. Для остальных элементов отмечается высокая вариация значений, самый высокий коэффициент вариации у меди. Очевидно, из-за такого большого разброса значений установлены низкие коэффициенты корреляции между медью и другими металлами. Но для цинка с кобальтом, имеющих одну из самых

низких вариаций значений, выявлены пары с сильной теснотой связи: цинк с кобальтом ($r=0,82$) и цинк с никелем ($r=0,71$), а также кобальт с никелем ($r=0,87$).

Литература

1. Ступакова Г.А., Панкратова К.Г., Игнатъева Е.Э., Щелоков В.И., Щиплецова Т.И., Митрофанов Д.К. Проблемы разработки и применения стандартных образцов почвы, загрязненных тяжелыми металлами // Плодородие. – 2017. – № 6. – С. 41-43.
2. Ступакова Г.А., Щелоков В.И., Игнатъева Е.Э. Методика изготовления и исследования модельных стандартных образцов почв, загрязненных тяжелыми металлами // Проблемы агрохимии и экологии. – 2018. – № 4. – С. 57-61.
3. Ступакова Г.А., Игнатъева Е.Э., Щиплецова Т.И., Митрофанов Д.К. Обеспеченность стандартными образцами методов определения металлов и нефтепродуктов в загрязненных почвах // Химическое и биологическое загрязнение почв. Сборник докладов I Всероссийской научной конференции, 2018. – С. 257-259.
4. Ступакова Г.А., Панкратова К.Г., Щелоков В.И. Метод изготовления стандартных образцов массовой доли нефтепродуктов в кварцевом песке для метрологического обеспечения экологического мониторинга // Проблемы агрохимии и экологии. – 2016. – № 3. – С. 59-63.
5. Панкратова К.Г., Щелоков В.И., Ступакова Г.А., Игнатъева Е.Э., Стрелетова А.В. Определение содержания нефтепродуктов в почве методом бик-спектроскопии: Возможность определения индивидуальных нефтепродуктов при их совместном присутствии в почве // Плодородие. – 2013. – №2. – С. 47-49.
6. Методические указания по изготовлению, исследованию и аттестации стандартных образцов состава почв / Под ред. академика РАН В. Г. Сычева. – М.: ВНИИА, 2018. – 55 с.
7. ФР.1.31.2009.06787 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в твердых минеральных объектах методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на масс-спектрометре. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – 56 с.
8. Ступакова Г.А., Лапушкина А.А., Игнатъева Е.Э. Оценка тесноты связи валовых содержаний элементов в стандартных образцах дерново-подзолистой почвы // Плодородие. – 2023. – № 4. – С. 41-45.

ASSESSMENT OF THE COMPOSITION OF GRAY FOREST SOILS FOR THE CONTENT OF GROSS FORMS OF METALS AND ARSENIC

G.A. Stupakova, A.A. Lapushkina, E.E. Ignatieva, T.I. Shchiptetsova
FGBNU All-Russian Research Institute named after D.N. Pryanishnikova
(FGBNU "VNII Agrochemistry"), 127434, Moscow, Pryanishnikova str., 31A

The results on the content of gross forms Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd in standard samples (reference materials) of gray forest soil of different granulometric composition, selected under different soil and climatic conditions, are presented. The coefficients of rectilinear correlation between pairs of elements are estimated. The highest coefficient of variation is recorded in copper, the lowest in zinc. Three pairs with a strong relationship were identified: Co with Ni ($r=0.87$), Co with Zn ($r=0.82$) and Ni with Zn ($r=0.71$).

УДК: 539.122.04: 633.11:581.14

DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.22

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА РАДИАЦИОННОГО ГОРМЕЗИСА У РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Г.А. Смолина, к.б.н., Ю.Е. Гусева, к.б.н., С.П. Торшин, д.б.н.,
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева
127434, г. Москва, Тимирязевская ул., 49.
8-499-976-40-24, E-mail: gsmolina@rgau-msha.ru

Работа выполнена за счет средств Программы развития университета
в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

Изучено влияние различных условий на проявление эффекта радиационного гормезиса у растений яровой пшеницы после γ -облучения семян. Показано, что недостаток влаги и длительное хранение семян усиливали стимулирующее действие радиации на проростки, нивелируя отрицательный эффект стрессового воздействия. Однако одновременное действие этих факторов, напротив, приводило к угнетению роста растений. В условиях вегетационного опыта эффект гормезиса проявился при меньших дозах облучения, и величина радиобиологического эффекта была ниже, чем в лабораторных опытах.

Ключевые слова: радиационный гормезис, γ -облучение, яровая пшеница, проростки, урожай.

В настоящее время во всем мире усилился интерес к использованию в агропромышленном комплексе радиационных технологий, направленных на повышение урожайности различных культур, качества продукции, сохранение полученного урожая, борьбы с вредителями и др. Одна из таких технологий – предпосевное облучение семян. При небольших дозах ионизирующее излучение обладает стимулирующим действием, получившим название радиационный гормезис. В результате предпосевого облучения семян могут не только ускоряться их рост и развитие, сокращаться сроки вегетации, но и увеличиваться урожай и улучшаться его качество [4]. Однако этот агроприем не получил широкого применения из-за проблем с воспроизводимостью результатов в полевых условиях [2]. Это связано с тем, что стимулирующее действие ионизирующего излучения зависит не только от чувствительности конкретного организма и дозы облучения, но и от целого ряда других параметров при облучении, от физиологического состояния семян, времени между облучением и посевом, условий произрастания растений и ряда других факторов [4, 6, 8]. Считается, что формирование эффекта гормезиса связано с адаптивной реакцией организма на стресс [12], причем проявление гормезиса не зависит от вида живого организма и типа стрессового воздействия на него и имеет общепобиологический характер [4, 9]. Под действием ионизирующего излучения у растений изменяются содержание фитогормонов и ферментов и их соотношение [1, 10], концентрация активных форм кислорода и продуктов перекисного окисления липидов, экспрессия генов и митотическая активность [10, 11], использование элементов питания [3].

На формирование ответной реакции растений на облучение влияет физиологическое состояние семян, отмечают наибольший стимулирующий эффект ионизирующего излучения на семенах худшего качества [4]. Модифицировать стимулирующий эффект могут многие факторы, например, в неблагоприятных условиях, когда облученные семена имеют ряд преимуществ перед необлученными, радиационный гормезис проявляется более ярко, чем в идеальных условиях роста растений [6, 8]. Несмотря на то, что многие особенности проявления радиационного гормезиса изучены, пока ещё не создана единая теория формирования радиобиологических эффектов, а также воздействия модифицирующих факторов, являющихся причиной слабой воспроизводимости стимулирующего эффекта в условиях производства.

Цель наших исследований – изучить влияние различных условий на проявление эффекта радиационного гормезиса у растений яровой пшеницы после предпосевого γ -облучения семян в разных дозах.

Были поставлены следующие задачи: 1) изучить в лабораторных условиях действие γ -излучения на морфометрические показатели проростков в условиях нормального увлажнения и недостатка влаги; 2) изучить влияние на эти показатели времени хранения семян после облучения; 3) оценить влияние разных доз γ -излучения на развитие и урожай растений в условиях вегетационного опыта.

Методика. Семена яровой пшеницы сорта Любава подвергали воздействию γ -излучения на установке

радиационного облучения ГУР-120 во Всероссийском научно-исследовательском институте сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии (г. Обнинск). В качестве источника ионизирующего излучения служил ^{60}Co , мощность дозы была постоянная (60 Гр/ч), дозы облучения определяли временем воздействия и оценивали с помощью дозиметра ДКС-101. Предварительно подготовленные семена пшеницы, в четырех повторностях по 100 семян, облучали в дозах 4, 6, 8, 10 и 15 Гр; в качестве контрольного варианта использовали необлученные семена.

В лабораторных опытах семена пшеницы проращивали в рулонах фильтровальной бумаги в соответствии с ГОСТ 12038–66 при температуре 20°C по 50 семян в двух рулонах на каждый вариант в три срока: через сутки, 3 недели и 3 месяца после облучения. Параллельно с вариантами проращивания семян в условиях нормального увлажнения добавляли те же варианты опыта – 0, 4, 6, 8, 10 и 15 Гр, которые проращивали в условиях, имитирующих засуху. Для этого проклюнувшиеся семена в рулонах помещали не в дистиллированную воду, а в 10,5%-ный раствор сахарозы, создающий высокое осмотическое давление [5]. На 7-е сут определяли лабораторную всхожесть, а также основные морфометрические показатели: длину ростка, длину главного корня, число корешков и среднюю массу проростка.

Вегетационный опыт проводили в вегетационном домике кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в сосудах Митчерлиха на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в четырехкратной повторности. Почва имела следующие агрохимические характеристики: pH_{KCl} 5,1, гидролитическая кислотность – 3,3 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 89,5%, емкость поглощения – 31,3 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 28 мг-экв/100 г почвы, содержание подвижного фосфора – 150 мг/кг почвы, обменного калия – 155 мг/кг почвы. Величину pH солевой вытяжки определяли по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483–85), гидролитическую кислотность – по методу Каппена (ГОСТ 26212-91), сумму поглощенных оснований – по методу Каппена (ГОСТ 27821-88), содержание подвижного фосфора и обменного калия – по методу Кирсанова (ГОСТ Р 54650-2011). Удобрения вносили в дозе 0,15 г N/кг почвы, 0,1 г P_2O_5 /кг почвы, 0,1 кг K_2O /кг почвы. Источником азота служила аммиачная селитра, фосфора – двойной суперфосфат, калия – хлористый калий.

В процессе вегетации проводили наблюдения за фенологическими фазами развития растений пшеницы; урожай убирали в фазе полной спелости, растения высушивали и определяли структуру урожая. Результаты исследований анализировали, используя параметрические методы статистики. Для проверки достоверности отличия полученных данных от контрольного варианта применяли критерий Стьюдента [7].

Результаты и их обсуждение. Отмечалось, что семена низкого качества или находящиеся в неблагоприятных условиях роста лучше откликаются на воздействие ионизирующей радиации [4, 6, 8]. Поэтому в наших исследованиях использовали семена яровой пшеницы сорта Любава не последнего года урожая, а хранившиеся

два года. Лабораторная всхожесть необлученных семян была невысокой для данной культуры – в среднем 63%. Однако при проращивании семян через 1 сут после облучения всхожесть семян в варианте с дозой 4 Гр увеличилась на 11%. Остальные дозы облучения не оказали существенного влияния на этот показатель.

При проращивании семян сразу после облучения достоверного стимулирующего действия малых доз радиации на морфометрические показатели роста растений

пшеницы не наблюдалось (рис.1, линия 1). В то же время более высокие дозы оказали ингибирующий эффект: доза облучения 8 Гр привела к уменьшению длины главного корня на 19,7%, числа корешков и массы проростков на 13,6% по сравнению с контрольным вариантом. Доза облучения 15 Гр также уменьшила длину главного корня на 16,4% по сравнению с необлученными семенами.

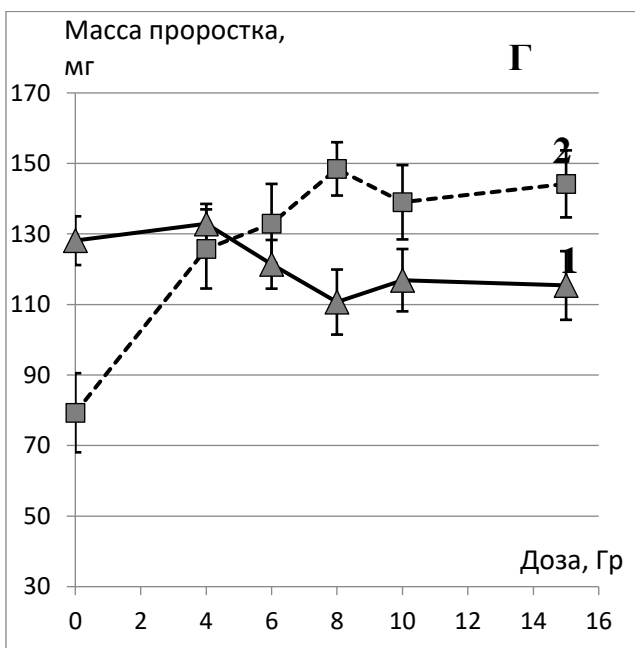
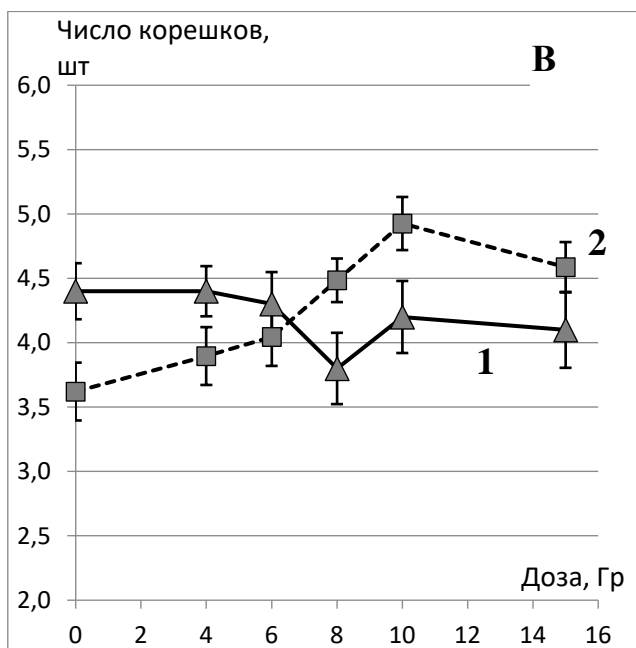
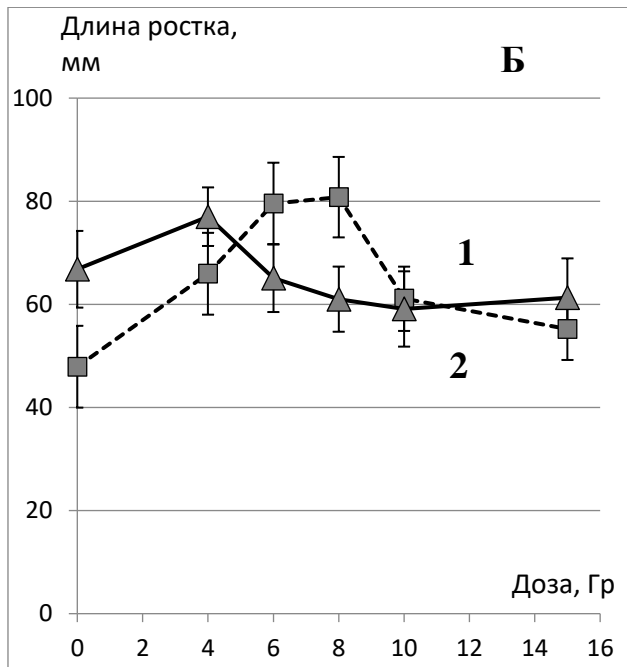
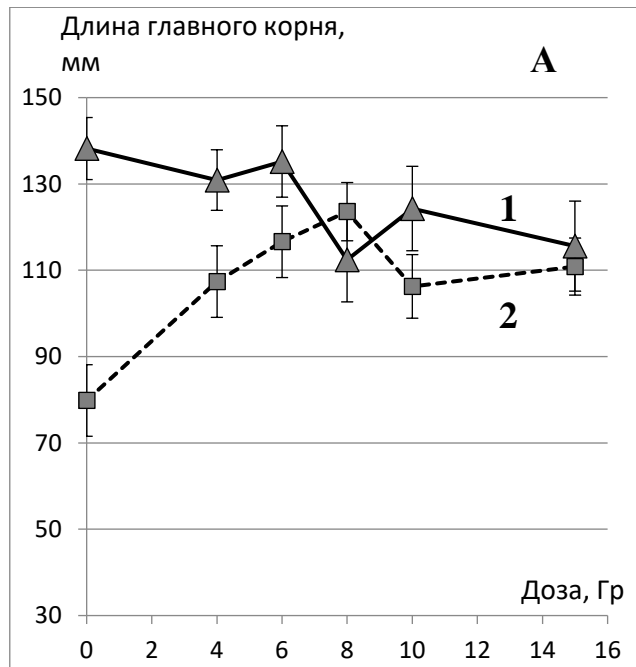


Рис. 1. Влияние разных доз γ -излучения (^{60}Co) и сроков хранения облученных семян на морфометрические показатели роста озимой пшеницы: 1 – 1 сутки; 2 – 3 месяца

Важным параметром, влияющим на проявление действия радиации на рост растений, является время между облучением и инициацией прорастания семян [4]. Поэтому были проведены еще две попытки проращивания семян в лабораторных условиях через 3 нед и 3 мес после облучения. В случае хранения семян пшеницы сорта Любава в течение 3 нед после облучения достоверных отличий роста облученных семян от контрольного варианта не наблюдалось ни в отношении всхожести семян,

ни - изменения морфометрических показателей проростков (данные не приводятся).

Наиболее интересные результаты получены при проращивании семян через 3 мес после облучения. В отличие от опыта, где семена проращивали через 1 сут после облучения, в этом эксперименте наблюдалось ярко выраженное стимулирующее действие радиации на все изучаемые показатели. Лабораторная всхожесть семян, облученных в дозе 6 Гр, увеличилась на 22% по

сравнению с необлученными семенами; во всех других вариантах опыта всхожесть была такая же, как на контроле.

Эффект гормезиса проявился в изменении морфометрических параметров (рис. 1, линия 2). Воздействие всех доз облучения приводило к достоверному увеличению длины главного корня на 37-55% и средней массы проростка на 59-87% по сравнению с контрольным вариантом. Длина ростка увеличилась на 38-69% только при 4, 6 и 8 Гр, а число корешков – на 25-36% при дозах облучения 8, 10 и 15 Гр. Ингибирующее действие γ -излучения в данном диапазоне доз не наблюдалось. Полученные результаты опыта оказались несколько неожиданными, так как ранее большинство исследователей [4] рекомендовали высевать семена сразу или через несколько

дней после облучения, объясняя это тем, что длительное хранение нивелирует стимулирующий эффект действия ионизирующего излучения. В наших опытах необлученные семена (контрольный вариант) после хранения их в течение 3-летних месяцев заметно отставали в росте от семян, прораставаемых в начале лета (через 1 сут после облучения), все морфометрические показатели снизились на 30-40%. Семена, которые подверглись воздействию γ -излучения, напротив, легче перенесли длительное хранение и показали гораздо лучшие результаты роста. При дозе облучения семян 8 Гр все четыре изучаемых параметра были выше при прорастании семян через 3 мес после облучения по сравнению с вариантом прорастивания через 1 сут после воздействия радиации.

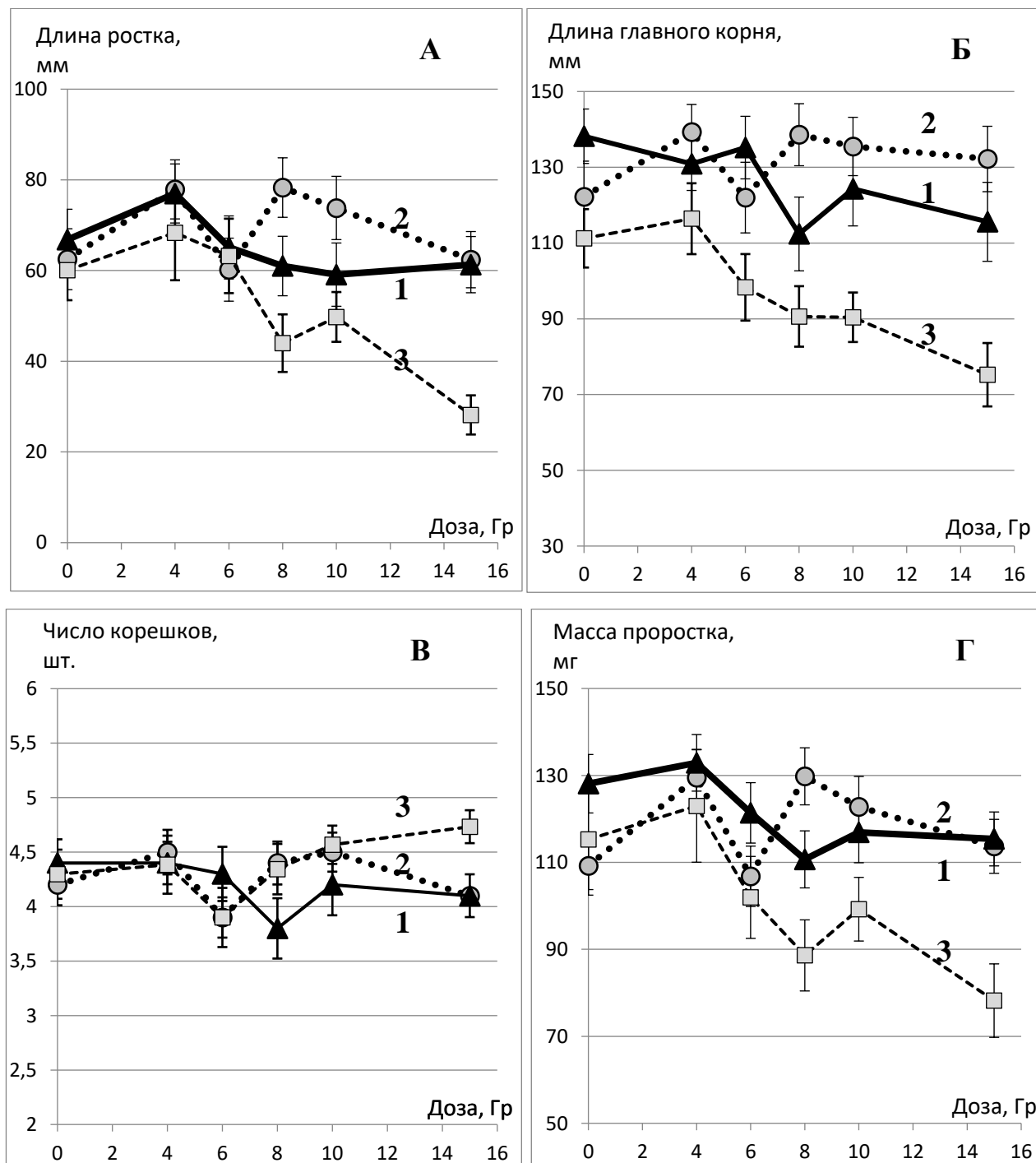


Рис. 2. Влияние разных доз γ -излучения (^{60}Co) и сроков хранения облученных семян при прорастании в нормальных условиях увлажнения (1) и в условиях имитации засухи (2, 3) на морфометрические показатели роста озимой пшеницы. Прорастивание: 1, 2 – через 1 сут; 3 – через 3 мес после облучения

Таким образом, облучение семян яровой пшеницы сорта Любава ионизирующим излучением ^{60}Co может частично на самых ранних этапах роста растений нивелировать отрицательные последствия длительного хранения семян. Следовательно, семена яровой пшеницы, которые больше года хранились после получения урожая, лучше облучать не накануне высевы, а значительно раньше.

Еще одним стрессовым фактором, влияющим на рост растений, является недостаток влаги в почве, что можно наблюдать в реальных условиях ранней весны при длительном отсутствии дождей, особенно в южных регионах. Поэтому дополнительно к проращиванию семян пшеницы в условиях нормального увлажнения семена всех вариантов опыта проращивали в 10,5%-ном растворе сахарозы, создающем высокое осмотическое давление, имитируя, таким образом, условия засухи. Результаты измерения морфометрических показателей проростков пшеницы через 1 сут и через 3 мес после облучения в условиях имитации засухи в сравнении с нормальными условиями роста представлены на рисунке 2.

При проращивании необлученных семян (контрольный вариант) сразу после воздействия ионизирующей радиации в условиях недостатка влаги наблюдали угнетение роста растений, проявляющееся в уменьшении средней длины главного корня и массы проростков на 12 и 15% соответственно. Однако при облучении семян пшеницы в дозах 4, 8 и 10 Гр достоверно увеличивались длина ростка, главного корня и масса проростков, нивелируя отрицательное действие недостатка влаги на самых ранних этапах роста растений (рис. 2, линия 2). Наибольший эффект отмечен при дозах облучения 4 и 8 Гр, при этом длина ростка увеличилась на 25%, длина главного корня – на 14 и средняя масса проростков – на 19% по сравнению с контролем. При хранении же семян в течение 3 мес эффект гормезиса от γ -облучения семян, который наблюдался также при нормальных условиях увлажнения, полностью пропадал. Напротив, высокие

дозы облучения (8-15 Гр) приводили к еще большему угнетению развития проростков, уменьшая длину ростка на 27-53%, длину главного корня – на 19-49, среднюю массу проростков – на 14-32% по сравнению с контрольным вариантом. Очевидно, что действующие отдельно и вызывающие эффект гормезиса такие стрессовые факторы, как недостаток влаги или длительное хранение семян, при совместном воздействии, напротив, усиливали угнетение роста растений яровой пшеницы.

Для изучения влияния разных доз предпосевного γ -облучения семян на урожай растений пшеницы сорта Любава был проведен вегетационный опыт. Визуальные наблюдения за ростом и развитием растений в течение вегетации показали, что растения, семена которых были облучены в дозах 4 и 6 Гр, развивались лучше контрольного варианта, были выше и имели больший коэффициент кущения. При этом растения, семена которых были облучены в дозе 15 Гр, явно отставали в развитии. Число образовавшихся колосьев также было больше у растений, выросших из облученных семян (рис. 3). Так, например, на 38-е сут после посева, наибольшее число колосьев образовалось в сосудах, где были высеяны семена, облученные в дозе 4 Гр – 19 шт., тогда как на контроле в это время было всего лишь 4 колоса на 100 растений. На 41-е сут число образовавшихся колосьев оказалось наибольшим в тех сосудах, где были высеяны семена, облученные в дозе 8 Гр, а еще через 4 сут больше всего колосьев образовалось в сосудах с дозой облучения 10 Гр. Итак, вначале в развитии опережали растения, семена которых были облучены в дозе 4 Гр, далее – 8 Гр и затем – 10 Гр. Вероятно, к более быстрому росту растений из облученных семян приводило ускорение развития корневой системы, которое наблюдалось в лабораторных опытах. Аналогичные результаты получали и другие исследователи [4, 8, 10]. Таким образом, уже в процессе вегетации отмечено стимулирующее действие малых доз радиации.

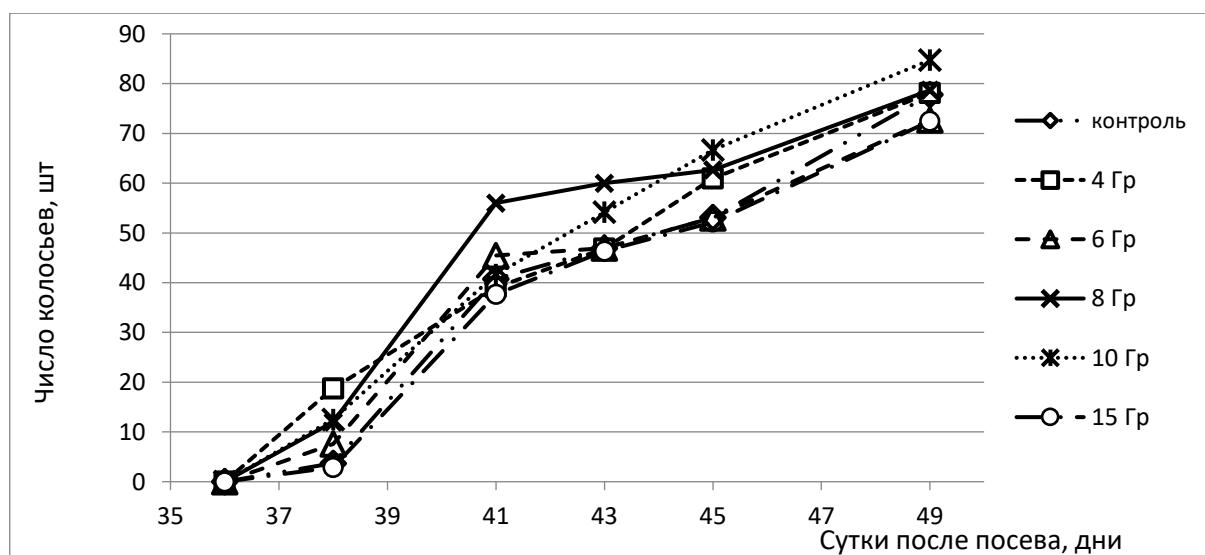


Рис. 3. Влияние разных доз γ -облучения семян на количество колосьев, образовавшихся у растений яровой пшеницы в разные сроки вегетации (в расчете на 100 растений)

Результаты влияния разных доз предпосевного γ -облучения семян на некоторые параметры структуры урожая пшеницы сорта Любава в условиях вегетационного опыта представлены в таблице. Как видно, наибольшая средняя масса соломы, а также длина главного стебля получены в варианте с дозой облучения семян пшеницы

4 Гр, хотя величина радиобиологического эффекта была ниже, чем в лабораторных опытах, и составила 10,7 и 7,6% по сравнению с контролем, соответственно. Наибольшая средняя масса зерна растений с 1 сосуда получена при более высокой дозе облучения 6 Гр. В этих же вариантах опыта (4 и 6 Гр) отмечена и наибольшая

продуктивная кустистость, что, безусловно, повлияло на увеличение урожая. А вот ингибирующей дозой облучения оказалась доза 15 Гр, масса зерна при такой дозе уменьшилась на 12,4%, а масса соломы – на 7,8%.

Влияния разных доз предпосевного γ -облучения семян на некоторые параметры структуры урожая пшеницы сорта Любава в условиях вегетационного опыта

Доза облучения, Гр	Масса зерна растений		Масса соломы растений		Длина главного стебля, см	Продуктивная кустистость
	г/со-суд	% к контролю	г/со-суд	% к контролю		
Контроль(б/о)	19,47	100	22,98	100,0	61,83±0,98	1,074
4	17,87	91,8	25,44	110,7	66,53±1,22	1,125
6	21,17	108,7	24,62	107,1	64,43±1,20	1,182
8	20,06	103,1	21,78	94,8	63,32±0,99	1,080
10	19,32	99,2	22,55	98,1	64,32±0,79	1,042
15	17,06	87,6	21,20	92,2	63,67±0,91	1,043
НСР ₀₅	1,67	—	2,39	—	—	—

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что условия роста растений могут существенно влиять на проявление эффекта радиационного гормезиса после γ -облучения семян яровой пшеницы сорта Любава, увеличивая или уменьшая величину радиобиологического эффекта, а также изменяя дозу, оказывающую стимулирующее действие. Хранение семян пшеницы после облучения положительно сказалось на развитии проростков, через 3 мес после облучения семян наибольшее увеличение морфометрических показателей наблюдалось при дозе 8 Гр. Если необлученные семена в условиях недостатка влаги испытывали угнетение роста, то облучение семян приводило к лучшей адаптации растений к условиям стресса, и гормезис наблюдался при дозах 4, 8 и 10 Гр, нивелируя отрицательное действие недостатка влаги. Однако совместное действие длительного хранения семян после облучения и проращивание в условиях недостатка влаги приводило к ингибированию роста растений на ранних этапах онтогенеза. В условиях вегетационного опыта также удалось наблюдать проявление радиационного гормезиса, хотя

величина радиобиологического эффекта была ниже, чем в лабораторных опытах. Максимальный стимулирующий эффект отмечен при более низких дозах облучения – 4 и 6 Гр.

Литература

1. Битаршивили С.В., Волкова П.Ю., Гераськин С.А. Влияние γ -облучения семян на фитогормональный статус проростков ячменя // Физиология растений. – 2018. – Т. 65. – № 3. – С. 223–231.
2. Гудков И.Н. Анализ причин неудовлетворительной воспроизводимости в полевых условиях стимулирующего эффекта ионизирующей радиации при предпосевном облучении семян сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная радиобиология: межвуз. Сб. науч. Тр. – Кишинев, 1989. – С. 49–55.
3. Гусева Ю.Е., Смолина Г.А., Торишин С.П. Влияние облучения семян райграса однолетнего ^{60}Co на урожай и вынос растениями макроэлементов // Плодородие. – 2022. – № 5 (128). – С. 69–72.
4. Козьмин Г.В., Гераськин С.А., Санжарова Н.И. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2015. – 400 с.
5. Парфенова Е.С., Шамова М.Г., Набатова Н.А., Псарева Е.А. Оценка относительной засухоустойчивости сортов озимой ржи способом проращивания на растворе сахарозы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 11-2. – С. 347–351.
6. Смолина Г.А., Торишин С.П. Влияние предпосевного гамма-облучения (^{137}Cs) семян на проростки яровой пшеницы в разных условиях роста. В сборнике: Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 50–53.
7. Торишин С.П., Смолина Г.А., Пельтцер А.С. Практикум по сельскохозяйственной радиологии. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 123 с.
8. Чурюкин Р.С., Гераськин С.А. Проявление эффекта гормезиса у растений ячменя (*Hordeum vulgare* L.) в контрастных условиях произрастания при γ -облучении семян // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – 52(4). – С. 820–829.
9. Calabrese E.J. Paradigm lost, paradigm found: The re-emergence of hormesis as a fundamental dose response model in the toxicological sciences // Environmental Pollution. – 2005. – V. 138. – P. 378–411.
10. Gudkov S.V., Grinberg M.A., Sukhov V., Vodenev V. Effect of ionizing radiation on physiological and molecular processes in plants // Journal of Environmental Radioactivity. – 2019. – V.202. – P.8–24.
11. Kim J.H., Chung B.Y., Kim J.S., Wi S.G. Effects of in Planta Gamma-Irradiation on Growth, Photosynthesis, and Antioxidative Capacity of Red Pepper (*Capsicum annuum* L.) Plants // Journal of Plant Biology. – 2005. – V. 48. – № 1. – P. 47–56.
12. Stark M. Hormesis, Adaptation, and the Sandlip Model // Critical Reviews in Toxicology. – 2008. – V. 38. – P. 641–644.

INFLUENCE OF VARIOUS GROWTH CONDITIONS OF SPRING WHEAT VARIETY LYUBAVA ON THE MANIFESTATION OF THE EFFECT OF RADIATION HORMESIS

Smolina G.A., Guseva Yu.E., Torshin S.P.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 127434, Moscow, Timiryazevskaya st., 49. 8-499-976-40-24, E-mail: gsmolina@rgau-msha.ru

The influence of spring wheat growth conditions on the manifestation of the effect of radiation hormesis after γ -irradiation of seeds was studied. It is shown that the lack of moisture and long-term storage of seeds increase the manifestation of the stimulating effect of radiation on plant seedlings, leveling the negative effect of stress. However, the simultaneous action of these factors, on the contrary, led to inhibition of plant growth. Under the conditions of the vegetative experiment, the effect of hormesis manifested itself at lower doses of radiation, and the magnitude of the radiobiological effect was lower than in laboratory experiments.

Keywords: radiation hormesis, gamma-irradiation, spring wheat, seedlings, yield.