

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОГО УФ И СВЧ ОБЛУЧЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПАРШОЙ

П.Н. Цыгвинцев, А.В. Тихонов, В.Н. Тихонов, И.А. Иванов

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и
агроэкологии, г.Обнинск, Россия, rirae70@gmail.com

Результат предпосевного облучения картофеля зависит как от вида облучения (УФ, СВЧ), так и от фитопатогена. Облучение клубней СВЧ в дозах свыше 20 кДж/м² приводит к снижению как распространенности, так и степени развития парши обыкновенной на клубнях нового урожая на 20-30%. Предпосевное УФ облучение в дозах свыше 10 кДж/м², приводит к снижению как распространенности, так и степени развития и парши обыкновенной и парши серебристой на клубнях нового урожая на 20-30%.

Ключевые слова: картофель, УФ, СВЧ, парша обыкновенная, парша серебристая

INFLUENCE OF PRE-SEEDING UV AND MICROWAVE IRRADIATION OF POTATOE TUBER ON THE PATHOGENES

P.N. Tsygvintsev, A.V. Tikhonov, V.N. Tikhonov, I.A. Ivanov

Russian Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk, Russia, rirae70@gmail.com

The result of presowing irradiation of potatoes depends both on the type of exposure (UV, microwave), and on the pathogen. Irradiation of microwave tubers in doses above 20 kJ / m² leads to a decrease in both the prevalence and the degree of development of common scab on tubers of a new crop by 20-30%. Presowing UV irradiation in doses of more than 10 kJ / m² leads to a decrease in both the prevalence and the degree of development of common scab and silver scurf on tubers of a new crop by 20-30%.

Keywords: potato, UV, microwave, common scab, silver scurf

В настоящее время в России насчитывается около 30 наиболее распространенных болезней картофеля, ежегодные потери урожая от которых составляют от 10 до 60 %. Богатые углеводами и водой ботва и клубни представляют собой благоприятную среду для развития самых разных возбудителей заболеваний и вредителей. Важной особенностью картофеля является и то, что вследствие вегетативного размножения большинство поражающих его болезней передается через семенные клубни, которые и являются первичным источником инфекции для последующего заражения посадок.

Увеличение производства агропромышленной продукции и улучшение ее качества являются одной из важнейших задач обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, решение которой невозможно без внедрения технологий, обеспечивающих рост производства продукции, снижение потерь при ее хранении и переработке.

Применение физических методов в агропромышленном производстве в последнее время находит все более широкое распространение [1-3]. Это обусловлено стремлением к снижению уровня химизации сельского хозяйства и потребностью получения продукции без применения пестицидов и гербицидов. Выбор из большинства физических методов сильно ограничивается стоимостью, доступностью и

**Доклад на Всероссийской конференции
«Актуальные проблемы радиобиологии и гигиены неионизирующих излучений»
12-13 ноября 2019 года, Москва, www.bioemf.ru**

сложностью в использовании, поэтому изначально выбирались доступные и простые в использовании физические факторы: УФ и СВЧ излучения.

В исследовании были использованы клубни картофеля сорта «Сантэ», которые отбирались согласно ГОСТ 7001-66 по массе от 35 до 100 г (стандарт 1 класса) и по степени развития болезней в 80-90% в институте картофелеводства им. Лорха.

В исследовании были рассмотрены два фитопатогена:

Обыкновенную паршу картофеля вызывают актиномицетов (лучистые грибы) вида *Streptomyces scabies*, а также несколько других видов рода *Streptomyces*. Парша картофеля распространена во всех зонах картофелеводства. Основные факторы развития — погодные и почвенные условия и уровень агротехники. [4]

Парша серебристая — грибковое заболевание, вызываемое грибами *Helminthosporium solani* (синонимы *Spondylocladium atrovirens*, *Helminthosporium atrovirens*). Грибница возбудителя распространяется только в клетках кожуры клубня картофеля. Болезнь широко распространена. Вредоносность парши серебристой в основном отражается на семенных качествах картофеля. [4]

В качестве источников бактерицидного ультрафиолетового излучения использовались без озоновые лампы низкого давления фирмы Philips типа TUV-75, излучающие ультрафиолет С с максимумом на 254 нм, бактерицидный поток одной лампы – 20 Вт. Количество ламп – 20 шт. Облучение происходило на расстоянии 0,2 м, при рассчитанной мощности облучения по центру ~ 148 Вт/м², по краю ~ 76 Вт/м². Равномерность облучения всей поверхности клубня обеспечивалась роликовым транспортером, на котором монтировалась УФ-камера.

Для обработки клубней электромагнитным СВЧ полем в качестве источника использовался СВЧ генератор не модулированного микроволнового поля частотой 2,45 ГГц мощностью 0,4 - 2 кВт на базе магнетрона ОМ-75 с рупорным излучателем. Рассчитанная мощность потока СВЧ излучения по центру: ~ 100 мВт/см². Высота рупора над роликовым транспортером 0,5 м.

Равномерность облучения СВЧ полем картофеля контролировалось тепловизором SDS HotFind-LT, после обработки клубней СВЧ полем в экспозиционной дозе 10 кДж/м² не присутствовали неравномерности температурного поля как на поверхности клубня так и на срезе.

Изучение влияния предпосевного ЭМИ на рост, развитие, зараженность фитопатогенами, урожай проводили в условиях мелкоделяночных полевых экспериментов на поле ФГБНУ ВНИИРАЭ. Повторность опытов 3-х кратная. Размещение повторностей проводили рандомизировано. Площадь учетной деланки 12 м². Агротехника возделывания картофеля общепринятая для данного региона [5].

После уборки в поле и хранения клубней при температуре 6-8 °С в течение 6 месяцев, проводили анализ клубней полученного урожая на пораженность клубней фитопатогенами в институте картофелеводства им. Лорха.

Обобщая результаты трехлетних полевых экспериментов, можно отметить, что результат воздействия предпосевного ЭМИ на картофель зависит как от характера облучения, так и от вида фитопатогена.

Так, например, при предпосевном облучении клубней СВЧ в дозах свыше 20 кДж/м², отмечается достоверное ($p < 0.05$) в сравнении с контролем снижение как распространенности, так и степени развития фитопатогена на клубнях нового урожая на 20-30%. На паршу серебристую предпосевное облучение клубней СВЧ не оказывает

такого действия. В то же время, предпосевное УФ облучение в дозах свыше 10 кДж/м², приводит к достоверному ($p < 0.05$) в сравнении с контролем снижению как распространенности, так и степени развития и парши обыкновенной и парши серебристой на клубнях нового урожая на 20-30%.

Предпосевное ЭМИ облучение клубней картофеля, пораженного различными фитопатогенами, не оказало достоверного изменения урожайности относительно контроля, кроме СВЧ в 40 кДж/м², которое с достоверностью ($p < 0,1$) увеличило урожайность на 11% на клубнях пораженных паршой серебристой.

Таким образом, результат воздействия предпосевого ЭМИ на картофель зависит как от характера облучения (УФ, СВЧ), так и от вида фитопатогена. По результатам мелкоделяночных полевых экспериментов установлено, что при предпосевном облучении клубней СВЧ в дозах свыше 20 кДж/м², отмечается достоверное ($p < 0.05$) в сравнении с контролем снижение как распространенности, так и степени развития фитопатогена на клубнях нового урожая на 20-30%. На паршу серебристую предпосевное облучение клубней СВЧ не оказывает такого действия. В то же время, предпосевное УФ облучение в дозах свыше 10 кДж/м², приводит к достоверному ($p < 0.05$) в сравнении с контролем снижению как распространенности, так и степени развития и парши обыкновенной и парши серебристой на клубнях нового урожая на 20-30%. Предпосевное ЭМИ облучение клубней картофеля, пораженного различными фитопатогенами не оказало достоверного изменения урожайности относительно контроля, кроме СВЧ в 40 кДж/м², которое с достоверностью ($p < 0,1$) увеличило урожайность на 11% на клубнях пораженных паршой серебристой.

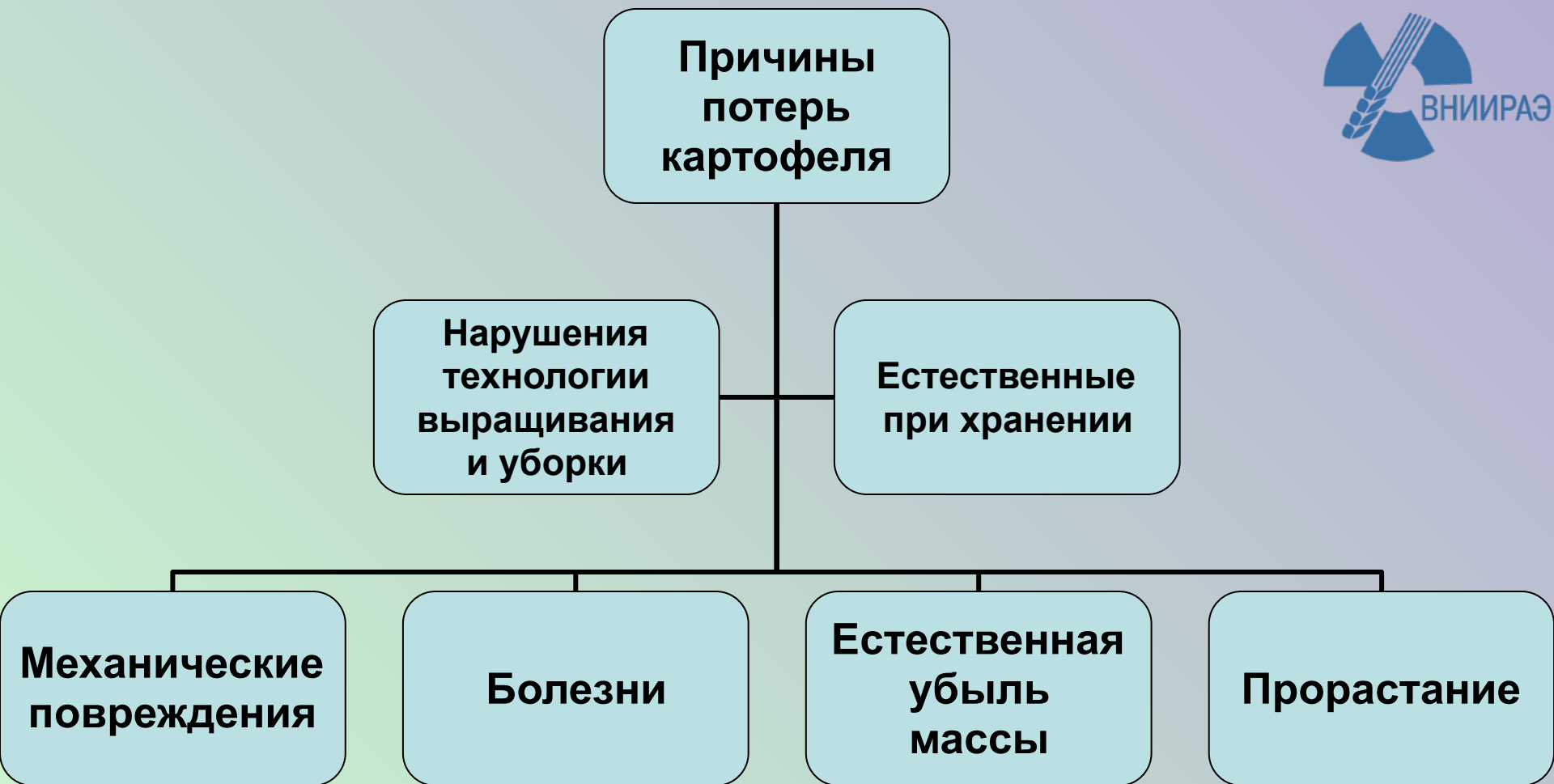
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. A.A. Khalafallah, Samira M. Sallam Response of maize seedlings to microwaves at 945 MHz // *Romanian J. Biophys.*, 2009, V. 19, № 1, P. 49–62.
2. Васильев А. В. Энергосберегающие электротехнологии сушки и предпосевной обработки зерна активным вентилированием. Автореф. диссер. на соискание уч. степени доктора технич. наук. Москва, 2009, 42 с.
3. Wilson C.L., El Ghaouth A., Chalutz E. et al. Potential of Induced Resistance to Control Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables // *Plant Diseases*. 1994. V. 78(9). P. 837-844.
4. Иванюк В.Г., Бусько И.И., Журомский Г.К., Калач В.И. Виды парши картофеля в Беларуси и особенности их проявления. Минск, 2004.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОГО УФ И СВЧ ОБЛУЧЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПАРШОЙ

П.Н. Цыгвинцев, А.В. Тихонов, В.Н. Тихонов, И.А. Иванов

г. Обнинск, 2019



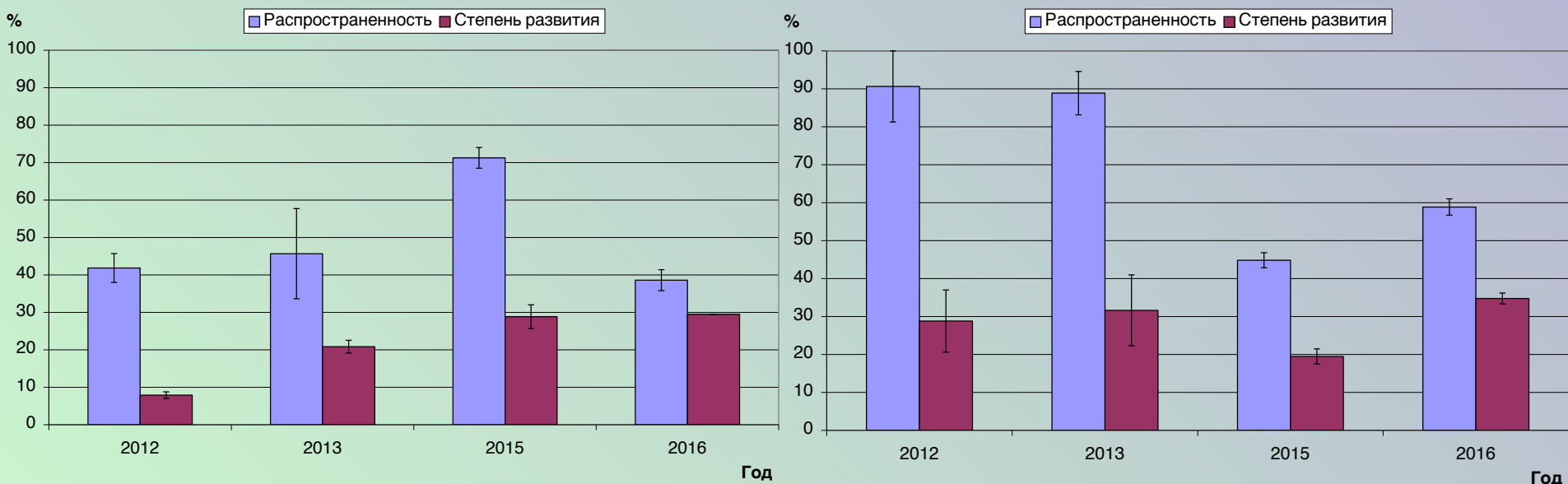
Важной особенностью картофеля является то, что вследствие вегетативного размножения большинство поражающих его болезней передается через семенные клубни, которые и являются первичным источником инфекции для последующего заражения посадок.

Цель исследований заключалась в определении эффективных доз предпосевной обработки клубней картофеля УФ- и СВЧ- излучением для ингибирования патогенов клубней картофеля.

В исследовании были использованы клубни картофеля сорта «Сантэ», которые отбирались по массе от 35 до 100 г (стандарт 1 класса) при 100% распространении исследуемых заболеваний и по степени развития болезней 4-6 баллов в институте картофелеводства им. Лорха.

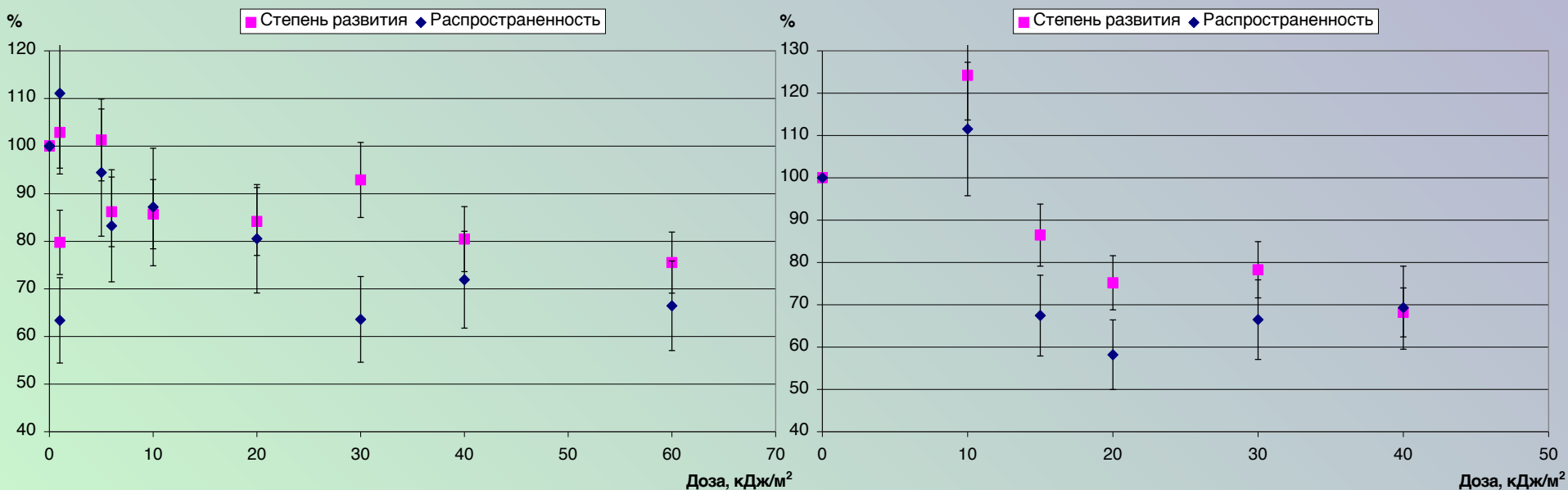
Изучение влияния предпосевного ЭМИ на рост, развитие, зараженность фитопатогенами и урожайность проводили в 2013-2016 годах в условиях мелкоделяночного полевого эксперимента на поле ФГБНУ ВНИИРАЭ. Повторность опытов 3-х кратная. Размещение повторностей проводили рандомизировано. Площадь учетной деланки 12 м² Агротехника возделывания картофеля общепринятая для данного региона.

Распространенность и степень развития заболевания клубней картофеля в полученном урожае зависели от погодных условий и различались в разные годы



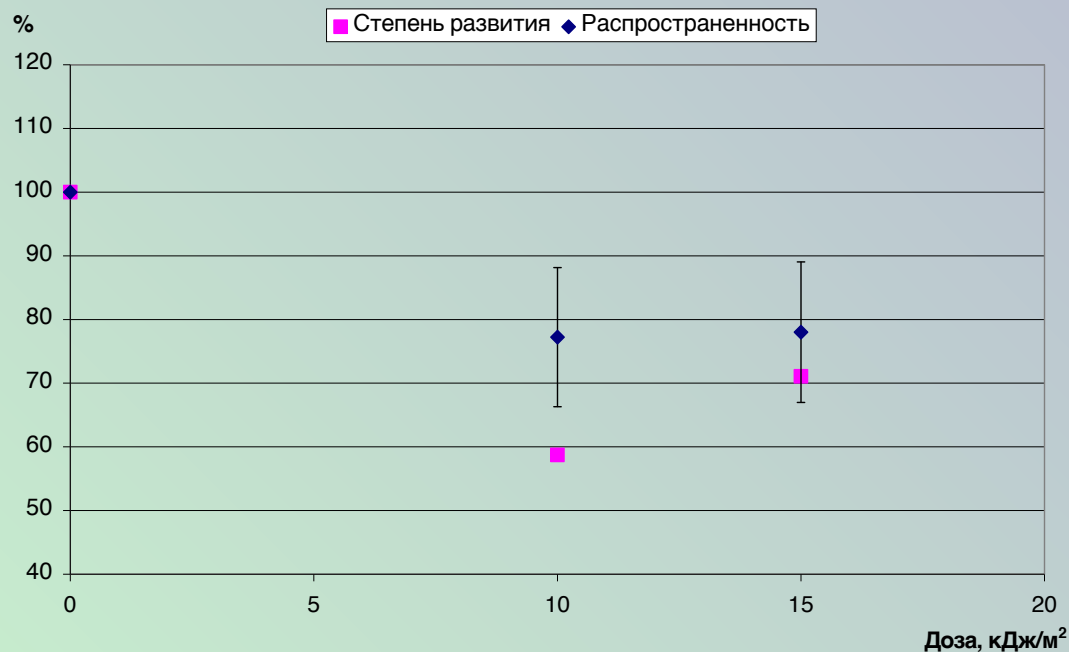
Распространенность и степень развития парши обыкновенной (слева) и парши серебристой (справа) в контроле разные полевые сезоны

Распространенность и степень развития заболевания клубней картофеля в сравнении с контролем



Влияние на паршу обыкновенную предпосевного СВЧ (слева) и УФ (справа) облучения клубней, сравнение с контролем без облучения

Распространенность и степень развития заболевания клубней картофеля в сравнении с контролем



Влияние на паршу серебристую предпосевного УФ облучения клубней, сравнение с контролем без облучения.

На паршу серебристую предпосевное облучение клубней СВЧ не оказывает такого действия.

Предпосевное ЭМИ облучение клубней картофеля, пораженного различными фитопатогенами не оказало достоверного изменения урожайности относительно контроля.

По результатам полевых экспериментов 2013-2016 годов установлено, что при предпосевном облучении клубней СВЧ в дозах свыше 20кДж/м², отмечается достоверное ($p < 0.05$) в сравнении с контролем снижение как распространенности, так и степени развития парши обыкновенной на клубнях нового урожая на 20-30%. На паршу серебристую предпосевное облучение клубней СВЧ не оказывает такого действия. В то же время, предпосевное УФ облучение в дозах свыше 10 кДж/м², приводит к достоверному ($p < 0.05$) в сравнении с контролем снижению как распространенности, так и степени развития и парши обыкновенной и парши серебристой на клубнях нового урожая на 20-30%.

Благодарю за внимание