

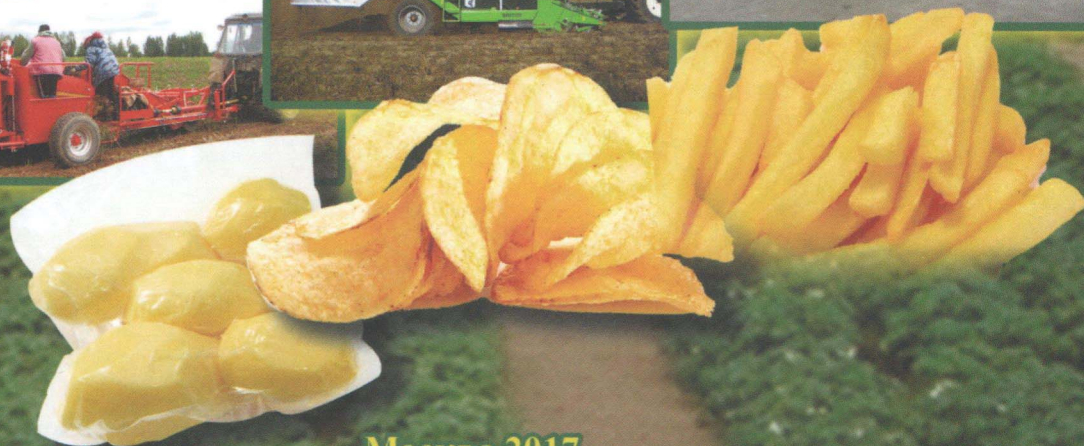
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ



Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»

КАРТОФЕЛЕВОДСТВО

*Материалы научно-практической конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА,
ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
КАРТОФЕЛЯ»*



Москва 2017

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА ПОТЕРИ ПРИ ХРАНЕНИИ

**В.Н. Зейрук¹, К.А. Пшеченков¹, С.В. Мальцев¹, Г.Л. Белов¹
С.В. Васильева¹, С.Н. Еланский²**

¹ *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»*

² *Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Московский государственный универ-
ситет имени М.В. Ломоносова»*

Резюме

В производственных условиях проведены исследования эффективности препаратов Максим, Вист и Зерокс, полученного на основе наноразмерных частиц коллоидного серебра, который практически, в малых дозах, безопасен для человека и животных. Оценка препаратов проведена на трёх сортах: Сантэ, Жуковский ранний и Ильинский с различными сроками созревания. Опыты проводили в картофелехранилище ёмкостью 1 тыс. тонн при наличии активной вентиляции (70 м³/т в час). Сделан вывод, что наиболее эффективен в борьбе с потерями картофеля при хранении оказался фунгицид Максим (200 мл/т). Препарат Зерокс (30 мл/т) незначительно уступал фунгициду Вист (10 г/т).

Ключевые слова: картофель, сорта, хранение, защита, болезни, препараты, биологическая эффективность.

Введение

В современных условиях для дальнейшего роста, развития картофелеводства и получения качественной продукции в Российской Федерации решение проблемных вопросов технологии и организации хранения является актуальным. Результат хранения зависит от многих факторов: метеоусловий, качества семян, сорта, технологий выращивания, уборки, послеуборочной доработки клубней, загрузки их в хранилище, системы хранения и конструкции хранилища, системы контроля и управления температурно-влажностными режимами в насыпи картофеля и в помещении с учётом специфических климатических условий различных зон и др.

Развитию патогенных бактерий и грибов способствует отсутствие слабой системы вентиляции при хранении картофеля, а также использование сортов, не обладающих генетической устойчивостью к возбудителям болезней. Часто на клубнях наблюдается одновременное развитие нескольких инфекций, что приводит к появлению смешанных гнилей. Видовой состав возбудителей клубневых инфекций в различных районах возделывания картофеля варьируется. На сегодняшний день он составляет свыше 30 видов грибов и бак-

льшее снижение урожая и ухудшение его товарных качеств отмечено при сении клубней возбудителями фитофтороза, антракноза, сухой иозной гнили, фомоза [6], резиновой гнили, кольцевой и мокрой гнили. За рубежом уделяется значительное внимание вопросам хранения ного картофеля и ингибированию прорастания товарного или идущего на аботку картофеля [12]. В последние годы в России также достигнуты ные успехи в вопросах хранения картофеля [7, 8, 11, 12]. Однако дные потери урожая при хранении, вследствие развития той или иной евой инфекции, составляют по России от 15-20 до 80-100% [9]. Большой в развитие технологии и организации хранения картофеля внесли учёные: в С.А., Метлицкий Л.В., 1982; Воловик А.С., Шнейдер Ю.И., 1987; миец Э.И., Бусько И.И., Аваньева И.Н., Абакшонок В.С., 2014; Пшеченков Зейрук В.Н. и др. 2007; 2016) [9].

Успешно противодействовать отрицательному воздействию гнилей при ении можно только соблюдая комплекс профилактических и защитных иприятий в период вегетации, центральное место среди которых занимает в оящее время химический метод защиты. В связи с ужесточением ологических требований к производству сельскохозяйственной продукции визирована разработка систем и мероприятий, способствующих снижению ицидной нагрузки на агробиоценоз и выращиванию экологически пасной продукции. Возникла необходимость пересмотра стратегий менения существующих фунгицидов, производства, поиска новых паратов и научной разработки технологий с учётом необходимости етания эффективности защитных мероприятий с интересами безопасности овя человека и отсутствия ущерба для окружающей среды [3, 4, 5].

В России и за рубежом проводятся исследования, направленные на рращение естественных и сверхнормативных потерь картофеля при тельном хранении путём обработки клубней ингибиторами обмена веществ, акже другими биологическими и химическими защитно-стимулирующими ествами. Использование отдельных из них оказалось эффективным в конце етации, иных – перед закладкой клубней на хранение, а остальных – в оцессе его выполнения. В частности высокую эффективность в этих условиях азали Экстрасол, Вист, Спраут-стоп и отдельные карбоновые кислоты [3, 8].

В последние годы специалистами группы компаний «Агрохимпром» мместно с сотрудниками МГУ им. М.В. Ломоносова разработаны ффективные средства защиты на основе наноразмерных частиц коллоидного ребра, практически безвредные для человека и животных, быстро лагающиеся на нетоксичные компоненты и при этом высоко эффективные отив грибов и бактерий одновременно. Высокая эффективность этих епаратов исследована в лабораторных условиях, что позволяет использовать в очень малых дозах; остаточное количество серебра существенно меньше о фоновой концентрации в большинстве почв [5].

Цель работы – оценка эффективности препарата Зерокс против болезней картофеля в период хранения (рис. 1) в сравнении с фунгицидом Максим.

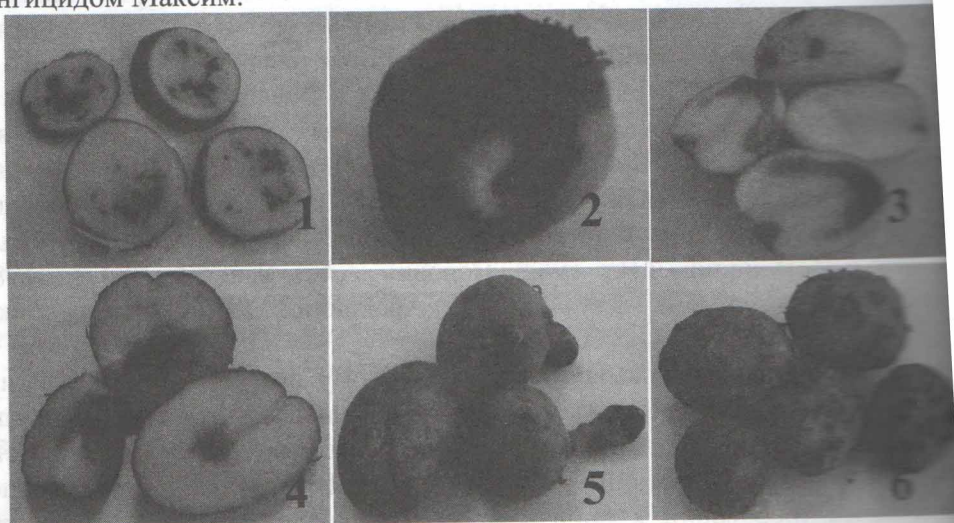


Рисунок 1 – Поражение клубней болезнями при хранении:

1 – железистая пятнистость; 2 – озимая совка внутри клубня; 3 – кольцевая гниль; 4 – дуплистость; 5 – израстание с образованием клубеньков; 6 – обыкновенная.

Программа исследований

Исследования проводили в соответствии со схемой, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

№	Вариант	Рекомендованная доза препарата
1	Контроль (сухой)	-
2	Контроль (вода)	5 л
3	Зерокс	30 мл
4	Максим (эталон)	200 мл
5	Вист (эталон-фумигация)	10,0 г/т

Расход рабочей жидкости – 5 л/т в вариантах с использованием препаратов Зерокс и Максим. Применение фунгицида Вист – фумигация лечебный период хранения не позднее 5 суток после уборки урожая.

Оценку эффективности изучаемых препаратов проводили по следующим показателям:

- распространённость основных гнилей клубней при хранении по массе, согласно ГОСТ Р 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия»;
- убыль массы по показателям: абсолютная гниль, технический отход, убыль (потери на дыхание), согласно «Технологии хранения картофеля»;
- определение биологической эффективности провели по методике ВНИИКС.

Материалы исследований

В исследованиях использовали:

- химические препараты: Максим, КС (25 г/л); Вист, шашки насыпные (400 г); Зерокс – контактный фунгицид и бактерицид широкого спектра действия, представленный – ООО «Резерв», действующим веществом которого выступают наноразмерные частицы серебра, специальным образом модифицированные биоразлагаемым и абсолютно безопасным поверхностно-активным веществом [2].

- картофель сортов Сантэ, Жуковский ранний и Ильинский:

Сантэ (AGRICO B.A.) – Среднеранний универсального использования. Растение высокое от прямостоячего до полупрямостоячего, окраска цветков белая. Клубни овальной формы, крупные, кожура жёлтая, мякоть светлая, глазки мелкие. Урожайность высокая, товарность хорошая, лёжкость хорошая, содержание сухого вещества высокое, вкусовые качества хорошие. Устойчив к раку, картофельной нематоды, вирусам среднеустойчив к парше обыкновенной, восприимчив к ризоктониозу. Умеренно восприимчив по ботве клубням к фитофторозу. Ценность сорта: высокая урожайность, зимостойкость, устойчив к вирусам, пригодность к переработке на картофель фри.

Жуковский ранний (ФГБНУ ВНИИКС) – очень ранний. Столового назначения и для переработки на хрустящий картофель в осенний период. Растение средней высоты, полураскидистое стеблевого типа. Лист мелкий, зелёный, глянцево-зелёный. Цветение средней интенсивности, продолжительное. Венчик красно-фиолетовый. Клубни розовые. Глазки красные. Мякоть белая. Глазки мелкие. На 60 день после посадки даёт 10-12 т/га товарных клубней, в окончательной копке 40-45 т/га. Товарность 90-92%. Масса товарного клубня 100-120 г. Крахмалистость 10-12%. Вкус и сохранность клубней от хороших до средних. Период покоя продолжительный. Устойчив к картофельной нематоды, парше обыкновенной, ризоктонии. Восприимчив по ботве и клубням к фитофторозу. Среднеустойчивый к бактериозам. Относительно жаро- и засухоустойчив.

Ильинский (ФГБНУ ВНИИКС) – среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, листового типа, полупрямостоячее. Лист и листочек среднего размера, зелёные. Волнистость края отсутствует или очень слабая. Соцветие маленькое. Венчик средний, красно-фиолетовый. Товарность урожая 17,6-34,6 т/га, максимальная 35,5 т/га. Клубень овальный. Кожура красная, гладкая. Мякоть белая. Масса товарного клубня 54-158 г. Содержание крахмала 15,7-18,0%. Вкус хороший. Товарность 87-99%. Лёжкость 93%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Восприимчив к фитофторозу по ботве и умеренно восприимчив по клубням.

Материал: клубни, отобранные от одной партии картофеля урожая 2015 и 2016 гг.

Исследования проводили на экспериментальной базе «Ильинское» Домодедовского р-на Московской области. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Наличие гумуса составляет 2,3%, актуальная кислотность достигает 5,3-5,7%, гидролитическая 3,1-6,1 мг-экв./100 г, на подвижного фосфора 302-475 мг/кг, обменного калия 42-128 мг/кг, аммиачного азота 7,0-9,7, нитратного азота 0,7-1,2 мг.-экв./100 г почвы.

Опыт по хранению проводили в картофелехранилище вместимостью 10 тыс. т. Хранилище навалного типа с высотой насыпи 3 м, оборудованное активной регулируемой вентиляцией производительностью 70 м³/т в час.

Методика проведения исследований

Опыт проводили в соответствии со стандартными методиками, изложенными в следующих изданиях:

«Методика исследований по культуре картофеля» /М., 1967/;

«Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур» /М., 1965/;

«Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету» /М., 1995/;

«Методика физиолого-биохимических исследований картофеля» /М., 1999/;

«Методические указания по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов и регуляторов роста растений» /М., 2005/;

ГОСТ Р 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия».

Статистическую обработку полученных результатов проводили методами дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову «Методика полевого опыта (основы статистической обработки результатов исследований)» /М., 1985/.

Повторность каждого варианта опыта 5-кратная, масса клубней повторности – 5 кг. После проведения обработки клубней препаратами и водными растворами помещали в массу картофеля на глубину 40-50 см от поверхности насыпи [10].

Закладка опытов в октябре, весенний клубневой анализ - вторая декада апреля каждого года.

Результаты исследований

Перед обработкой и закладкой картофеля на хранение, с целью определения фитопатологического состояния клубней, проводили клубневой анализ.

По окончании периода хранения были определены потери картофеля при хранении и распространение болезней на клубнях картофеля методами клубневого анализа.

Из полученных результатов в 2015 г видно, что обработка клубней картофеля изучаемым препаратом Зерокс в дозе 30 мл/т оказала значительное влияние на лежкость картофеля по окончании периода хранения в сравнении с контрольными вариантами.

На сорте Сантэ снижение поражения клубней отмечено в вариантах с применением изучаемых препаратов Максим (4,2%), Зерокс (6,5%) и Вист (6%) (табл. 2). Аналогичную ситуацию наблюдали и по снижению убыли клубней: Максим – 2,8%, Вист – 2,3% и Зерокс – 3,3%. Особенно снижение потерь отмечено по абсолютной гнили: Максим 0,6%, Зерокс 0,8%, Вист 0,3% и техническому отходу, соответственно по 0,1-0,2%. Наиболее высокая биологическая эффективность зарегистрирована у фунгицида Вист – 76,3%. Эффективность Максима и Зерокса отличалась незначительно, соответственно 76,3% и 72,0%.

Проведенные в следующем 2016 г, в соответствии со схемой опыта, обработки клубней картофеля позволили снизить количество больных клубней при применении химического препарата Максим на сорте Жуковский ранний на 13,7-14,8% (табл. 2). По своей эффективности препарат Зерокс значительно уступал фумиганту-фунгициду Висту (1,5%), но был менее эффективен по сравнению с химическим эталоном препаратом Максим. По абсолютной убыли массы, препарат Зерокс на сорте Жуковский ранний достигал 17,3 %, что ниже данного показателя в контроле на 2,4-3,4%, однако по своей эффективности, чем на вариантах с применением препарата Максим (12,2%) и Виста на 7,5-8,5%. Однако, по сравнению с фумигантом Вист эффективность Зерокса была практически одинаковой.

Биологическая эффективность Зерокса достигала 21,9%. Применение химического препарата Максим при осенней обработке клубней на сорте Жуковский ранний устойчивом к фитофторозу сорте Ильинский позволило снизить количество больных клубней по сравнению с контрольными вариантами на 19,8-28,5 % (табл. 2). В целом, по эффективности снижения количества пораженных клубней клубней Зерокс на 11,0 % уступал препарату Максим и на 7,9% фумиганту Вист.

При проведении учета на убыль массы в процессе хранения наиболее эффективными также оказались варианты с применением фунгицидов Максима и Виста 23,1% и 30,3%. Потеря массы от применения препарата Зерокс на сорте Жуковский составила лишь 35,1%, однако это ниже данного показателя, чем в контрольных вариантах (41,6-42,6%).

Различия между вариантами с применением Зерокса и фумиганта Вист по абсолютным показателям на данном сорте находятся в пределах ошибки опыта. Биологическая эффективность применения препарата Зерокс в дозе 30 мл/т составила на сорте Ильинский 17,6 %, фумиганта Вист – 28,4%, химического эталона Максим – 45,8%.

Таким образом, на основании проведенных опытов в 2015-2016 годах следует отметить, что наиболее эффективным в снижении потерь при хранении картофеля сорта Жуковский ранний и Ильинский оказался фунгицид Максим в дозе 30 мл/т. Препарат Зерокс (30 мл/т) незначительно уступал фумиганту Вист (30,0 г/т).

Таблица 2 - Результаты весеннего клубневого анализа, сорт Снагз, 2015 г.

Поражение клубней, %														
№	Вариант	по количеству клубней					по массе					Биологическая эффективность, % (к влажному контролю)		
		здоровые	большие				всего	В том числе			абсолютная гниль		технический отход	остаточная убыль
			всего	паршой обыкновенной	в том числе поражены			Кольцевой гнилью						
					ризоктониозом	сухой гнилью								
Сангз														
1	Контроль (вода)	81,4	18,6	0,4	8,2	9,2	0,8	11,8	2,7	6,4	2,7	0,0		
2	Максим (эталон)	95,8	4,2	0,0	2,4	0,3	1,5	2,8	0,6	0,2	2,0	76,3		
3	Зерокс	93,3	6,5	0,0	5,3	1,0	0,2	3,3	0,8	0,1	2,4	72,0		
4	Вист (эталон фумигация)	95,4	4,6	0,1	3,2	1,2	0,1	2,3	0,3	0,1	1,9	80,5		
Жуковский ранний														
1	Контроль (сухой)	61,8	38,2	3,0	23,1	11,8	0,3	19,7	0,1	12,4	7,2	0,0		
2	Контроль (вода)	60,7	39,3	1,1	28,8	9,4	0,0	20,7	0,3	13,6	6,8	0,0		
3	Зерокс	69,3	30,9	1,2	17,6	11,8	0,3	17,3	0,3	10,6	6,4	16,4		
4	Максим (эталон)	75,5	24,5	0,5	18,0	6,0	0,0	12,2	0,0	6,4	5,8	41,1		
5	Вист (эталон фумигация)	70,6	29,4	1,2	14,6	13,6	0,0	17,8	0,0	10,0	7,8	14,0		
Ильинский														
1	Контроль (сухой)	50,1	50,0	0,0	15,7	34,3	0,0	41,6	0,6	33,9	7,1	0,0		
2	Контроль (вода)	41,4	58,7	0,3	20,3	38,1	0,0	42,6	0,2	35,0	7,4	0,0		
3	Зерокс	59,1	41,2	0,0	9,9	31,3	0,0	35,1	0,1	27,9	7,1	17,6		
4	Максим (эталон)	69,8	30,2	0,0	9,5	20,7	0,0	23,1	0,0	15,2	7,9	45,8		
5	Вист (эталон фумигация)	66,7	33,3	0,0	4,7	28,6	0,0	30,3	0,0	23,9	6,4	28,4		

НСР₀₅ 9,3

Примечание: Биологическая эффективность - отношение здорового материала к поражённому

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Воловик А.С., Глѐз В.М., Зейрук В.Н., Алябьева А.В., Капустин М.Н., Имец Л.Н. и др. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. М. – 1999. – 105 с.
2. Жеребин, П.М. Препарат «Зерокс» на основе химически фиксированного высокодисперсного серебра как элемент эффективной защиты картофеля с бактериальными и грибными эпифитотиями сельскохозяйственных растений / Жеребин П.М., Игнатов А.Н., Еланский С.Н., Побединская М.А., Лисичкин Г.В., Денисов А.Н., Крутяков Ю.А.// Защита картофеля. 2014. – №1. – С. 43–45.
3. Зейрук В.Н., Пшеченков К.А., Абашкин О.В., Галимов Р.Р. Как уменьшить потери картофеля // Картофель и овощи. 2005.– №7. – С. 25.
4. Зейрук В.Н., Глѐз В.М., Пшеченков К.А., Галимов Р.Р., Левит Л.М., Абашкин В.Ф. Вист защищает клубни картофеля при хранении // Защита и карантин растений. 2006.– №2. – С. 61–62.
5. Еланский С.Н., Побединская М.А., Кокаева Л.Ю., Кутузова И.А., Пшеченков К.А., Пичева И.С., Мыца Е.Д., Климов А.И., Кузнецова М.А., Козловский Б.Е., Жеребин П.М., Денисов А.Н., Крутяков Ю.А. Новый препарат Зерокс на основе коллоидного серебра : результаты лабораторных испытаний // Защита картофеля. 2014. – №1. – С. 41–43.
6. Кузьмичѐв А.А., Мальцев С.В., Зейрук В.Н. Фомозное поражение картофеля // Вестник РУДН, серия Агрономия и животноводство. 2014.– №3. – С. 29–37.
7. Пшеченков К.А., Зейрук В.Н., Еланский С.Н., Мальцев С.В., Прямов С.Б. Хранение картофеля. – М.: Агроспас, 2016. – 144 с.
8. Пшеченков К.А., Мальцев С.В., Прямов С.Б. Технология подготовки высококачественного продовольственного картофеля // Картофель и овощи. 2015.– №1. – С. 6–8.
9. Пшеченков К.А., Зейрук В.Н., Еланский С.Н., Мальцев С.В. Технология хранения картофеля. – М.: Картофелевод, 2007. – 192 с.
10. Пшеченков, К.А., Мальцев С.В., Сазонова З.В. Методические рекомендации технологии хранения различных сортов картофеля. М. – 2015 – 44 с.
11. Пшеченков К.А., Зейрук В.Н., Седова В.И., Мальцев С.В. Влияние тепловой обработки клубней картофеля защитно-стимулирующими веществами на лёжкость при хранении и урожайность в последствии // Российская сельскохозяйственная наука. – 2007. – №1. – С. 20–22.
12. Zeiruk V.N., Pshechenkov K.A., Elansky S.N., Davydenkova O.N., Pshchekov S.V. Influence of potato growth and storage conditions on the quality of fresh potato and potato products in the central part of Russia // Potato production and innovative technologies. Wageningen Academic publishers, 2007. - p. 130-134. ISBN: 90-8686-042-5.

THE EFFICIENCY OF TREATMENT OF POTATO TUBERS WITH PROTECTIVE-STIMULATING CHEMICAL AGENTS ON WEIGHT LOSSES DURING STORAGE

Abstract

In researches linked with a real production were revealed efficacy of different chemical agents Maxim, Vist, Zeroks. The last one obtained on the basis of nanoparticles of colloidal silver, which in small doses are practically harmless to humans and animals. Evaluation of chemical agents was carried out on three potato varieties Sante, Zhukovsky ranniy and Ilynsky with different terms of maturing. Experiments were conducted in potato storage with a capacity 1000 tons with active ventilation ($70 \text{ m}^3/\text{t}$ per hour). It is concluded that the most effective chemical agents against weight losses of potatoes during storage was the fungicide Maxim (200 ml/t). Zeroks (30 ml/t) was a little bit more effective as compared to fungicide Vist (10 g/t).

Key words: varieties, storage, protection, disease, chemical agents, biological efficiency

УДК 621.385.6 : 638.163

ДЕЙСТВИЕ ГАММА-, УФ- И СВЧ-ОБЛУЧЕНИЯ НА КЛУБНИ КАРТОФЕЛЯ

А.В. Тихонов, П.Н. Цыгвинцев, В.Н. Тихонов
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский
институт радиологии и агроэкологии
г. Обнинск, Россия, e-mail: rirae70@gmail.com

Аннотация

Данная статья посвящена разработке новых технических приемов использования электромагнитного излучения разных диапазонов для создания экологически чистых энергосберегающих технологий при возделывании и хранении картофеля.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, картофель, болезни картофеля

Картофель – одна из самых популярных сельскохозяйственных культур, используемая как в свежем виде, так и для переработки. Суммарный годовой урожай картофеля в России 37 млн. т. В настоящее время насчитывается около 30 наиболее распространенных болезней, ежегодные потери урожая от которых составляют от 10 до 60 % [1]. Для сохранения сельскохозяйственной продукции используются различные химические средства, опасные для здоровья человека и окружающей среды. Фунгицидная обработка овощей и фруктов эффективно увеличивает сроки их хранения. Однако такая обработка становится со временем менее действенной, так как патогены развивают иммунитет к ней. В связи с этим целью работы было исследование возможности разрабо-