

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ РОСТА УРОЖАЙНОСТИ И ХРАНЕНИЯ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Л.А. Дорожкина, д.с.-х.н., АНО «НЭСТ М», В.Н. Зейрук, д.с.-х.н., С.В. Васильева, к.с.-х.н.,  
ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха

140051, Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Красково-1, ул. Лорха, 23, [rosniikartofel@yandex.ru](mailto:rosniikartofel@yandex.ru)

Урожайность картофеля во многом зависит от качества посадочного материала, которое определяется условиями хранения. Для повышения сохранности клубней предложены осенние обработки перед закладкой на хранение фунгицидом максим, его смесями с эпином-экстра, цирконом, силиплантом, смесью картофина с силиплантом и фумигация шашками вист. Посадка клубнями, обработанными осенью, положительно отражается на урожайности картофеля.

Ключевые слова: картофель, клубни, сохранность, защитно-стимулирующие смеси, болезни, урожайность, фумигация, эпин-экстра, циркон, силиплант, максим.

DOI: 10.25680/S19948603.2019.107.04

Картофель - одна из ведущих культур, возделываемых практически во всех регионах России. Основная задача, стоящая перед аграриями, это обеспечение населения товарным и семенным картофелем, а промышленности качественным сырьем. Для этого необходимо существенно повысить урожайность культуры, тем более, что в последние годы площади под посадку картофеля сокращаются. Урожайность во многом зависит от качества посадочного материала, которое в свою очередь определяется условиями хранения семенного картофеля. Потери при хранении могут достигать 60 % и более. В связи с этим хранению необходимо уделять большое внимание, оно имеет важное значение.

В настоящее время достигнуты определенные успехи в организации хранения картофеля, однако длительно поддерживать исходное качество клубней не всегда удается (Гусев, Метлицкий, 1982; Воловик, Шнейдер, 1987; Коломиец, и др., 2014; Зейрук, 2015). Этой проблеме большое внимание уделяют и за рубежом.

Для повышения качества клубней в период хранения используют химические и биологические препараты, а также регуляторы роста и многофункциональные удобрения. Эффективность некоторых из них была оценена в опыте, проведенном в 2017-2018 г. в картофелехранилище ВНИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха с активной вентиляцией.

Схема опыта представлена ниже. В нем использовали картофель сорта Никулинский селекции ВНИИКСХ и следующие препараты: фунгицид максим, КС (ДВ-флудиоксонил, 25 г/л) против гнилей; фумигант вист, шашки (ДВ-тиабендазол, 400 г/кг) против фузариоза, фомоза, сухой гнили; кремнийсодержащее удобрение силиплант, обладающее фунгицидными свойствами; биопрепарат картофин (*Bacillus subtilis*) штамм И5-12/23. Действующим началом препарата являются живые споры и комплекс антибиотиков, выделяемых бактерией. Биопрепарат картофин предназначен для борьбы с бактериальными и грибными инфекциями картофеля в процессе длительного хранения. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Вист, шашки, использовали для фумигации после загрузки картофеля (10 г/т).

Повторность опыта 4-кратная, масса клубней в повторности - 5 кг. После проведения обработки клубней препаратами или водой их помещали в сетки, а затем в насыпь картофеля на глубину 40-45 см от поверхности пола.

Закладку опыта осуществляли 17.10.2017 г. Весенний клубневой анализ проводили 05-06.04.2018 г.

Оценку эффективности изучаемых препаратов давали по следующим показателям: распространенность болезней клубней картофеля по количеству и массе больных клубней (ГОСТ Р53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия»; убыль массы, согласно «Технологии хранения картофеля» (Пшеченков, Зейрук, Еланский, Мальцев, Прямов, 2013).

**Результаты и их обсуждение.** В процессе хранения могут активно распространяться заболевания грибного и бактериального происхождения, особенно интенсивно, если на хранение заложены клубни, пораженные фитофторозом, альтернариозом и другими заболеваниями в период выращивания в поле. Также происходит естественная убыль массы за счет дыхания и прорастания клубней. Для профилактики заболеваний и прорастания клубней необходимы не только четкое соблюдение технологии хранения, но и проведение обработки клубней при закладке на хранение фунгицидами, биопрепаратами и удобрениями с фунгицидным эффектом.

Фитопатологический анализ клубней, проведенный перед их закладкой на хранение, показал, что они поражены паршой, ризоктониозом и сухой гнилью, заселены вредителями и имели механические повреждения, но в целом соответствовали требованиям ГОСТ Р, 53136-2008, предъявляемым к семенному материалу. Результаты клубневого анализа картофеля сорта Никулинский перед закладкой на хранение (2017 г.) выявили, что количество пораженных клубней болезнями составило: всего 7,8 %, паршой обыкновенной - 2,5, ризоктониозом - 3,6, сухой гнилью - 1,7 %, а поврежденных с.-х. вредителями - 1,0 %, механическими повреждениями - 2,5, а всего 11,3 %.

Клубневой анализ, проведенный 5-6 апреля 2018 г. (табл. 1), показал, что обработка клубней изучаемыми препаратами сократила количество больных клубней картофеля и улучшила их сохранность по сравнению с обработанными водой (контроль). Так, обработка клубней фунгицидом максим снизила количество больных клубней на 6,0%. Несколько меньший эффект получен от применения виста: численность пораженных клубней снизилась на 4,8 %. Еще меньший эффект отмечен от использования картофина и силипланта, где количество больных клубней уменьшилось, соответственно, на 2,6 и 3,1%. При совместном применении этих двух

препаратов количество пораженных клубней снизилось на 4,8%.

### 1. Результаты анализа после осенней обработки клубней картофеля защитно-стимулирующими веществами, сорт Никулинский (2018 г.)

Вариант опыта	Поражено клубней, %				
	всего	парша обыкновенная	ризикто-ниоз	сухая гниль	мокрая гниль
Контроль: сухой	11,1	2,0	3,1	5,8	0,2
вода	12,9	2,3	3,9	6,0	0,7
Максим, 0,2 л/т (эталон)	6,9	2,1	1,4	3,3	0,1
Вист, 10,0 г/т	8,1	2,5	2,0	3,5	0,1
Картофин, 7,5 г/т	10,3	2,8	2,9	4,6	0,0
Силиплант, 30 мл/т	9,8	2,2	2,6	4,9	0,1
Силиплант, 30 мл/т + картофин, 7,5 г/т	8,1	2,7	2,4	2,9	0,1

Наряду с учетом клубней, пораженных заболеваниями, проведен учет естественной убыли массы клубней, массы ростков, абсолютной гнили (табл. 2).

### 2. Роль защитно-стимулирующих веществ в сохранности клубней при хранении (сорт Никулинский)

Вариант опыта	Потери, %					Биологическая эффективность, %
	всего	естественная убыль	технический отход	ростки	абсолютная гниль	
Контроль: сухой	28,9	11,2	5,6	11,8	0,3	0,0
вода	30,6	12,8	5,8	11,2	0,8	0,0
Максим (эталон)	23,0	8,4	3,1	11,1	0,4	24,9
Вист (эталон-фумигация)	24,0	9,0	3,7	11,2	0,1	21,6
Картофин	26,1	9,6	4,7	11,6	0,2	14,7
Силиплант	25,0	9,3	4,5	11,1	0,1	18,3
Силиплант + картофин	24,3	8,8	2,1	12,8	0,6	20,6

Естественная убыль массы клубней при обработке максимум уменьшилась как и в результате обработки клубней смесью картофина с силиплантом. Применение остальных препаратов было менее эффективным. Обработка не повлияла на прорастание клубней и массу ростков.

### 3. Влияние защитно-стимулирующих препаратов на сохранность клубней (сорт Удача)

Вариант опыта	Естественная убыль, %	% больных клубней				Крахмал, %	
		Всего	в том числе гнили			содержание	снижение к исходному
			сухая	мокрая	кольцевая		
Контроль (вода)	5,3	3,1	1,9	0,3	0,9	9,1	6,3
Эпин-Экстра, 40 мл/т	4,2	1,4	1,2	Не обнаружена	0,2	10,9	4,5
Циркон, 20 мл/т	4,5	0,9	0,7	То же	0,2	10,8	4,6
Силиплант, 30 мл/т	4,0	0,8	0,5	>>	0,3	10,6	4,8
Максим, 0,2 л/т	4,7	0,9	0,6	>>	0,3	9,5	5,9
Максим, 0,1 л/т + Эпин-Экстра, 40 мл/т	4,2	0,6	0,6	>>	Н/об	9,7	5,7
Максим, 0,1 л/т + циркон, 20 мл/т	3,5	0,5	0,3	>>	0,2	9,8	5,6
Максим, 0,1 л/т + силиплант, 60 мл/т	3,1	0,5	0,2	>>	0,3	9,4	6,0

Крахмал является главным запасным веществом картофеля и относится к сортовым признакам культуры. Снижение содержания крахмала наиболее активно происходило в первый период хранения (с сентября до начала января), в дальнейшем оно замедлялось. Наибольшее сдерживающее действие в течение всего периода хранения на расход крахмала оказывали эпин-

Потери от гнили клубней за период хранения с 17.10.2017 до 06.04.2018 г. были невысокими в пределах 0,1-0,6%. Наибольшее ингибирующее воздействие на распространение и развитие гнилей оказали препараты вист и силиплант (0,1%). Наилучшие результаты по всем показателям получены при использовании для обработки клубней фунгицида максим в дозе 0,2 л/т. Таким образом, при хранении клубни теряют тургор, прорастают, что сказывается на качестве семенного картофеля. Больные клубни выбраковывают.

Как отмечалось, потери картофеля при хранении зависят не только от условий хранения, но и от качества клубней, которые поступают с поля. Это показал опыт, проведенный в 2016 г. с картофелем сорта Удача.

В этом опыте для обработки клубней при закладке на хранение картофеля использовали регуляторы роста эпин-экстра (40 мл/т) и циркон (20 мл/т), кремнийсодержащее удобрение силиплант (30 мл/т), фунгицид максим (0,2 л/т) и максим (0,1 л/т) в смесях с регуляторами роста и кремниевым удобрением. Выбор эпина-экстра, циркона, силипланта связан с наличием у них фунгицидных свойств и способностью повышать устойчивость к болезням. Перед закладкой клубней на хранение болезни не выявлены. Содержание крахмала в клубнях составляло 15,4 %.

Картофель массой 10 кг в 4-кратной повторности помещали в сетки, а затем в контейнеры. Контроль за условиями хранения картофеля в картофелехранилище с 15. 09. 2016 г. до 20.04.2017 г. осуществляли с помощью компьютерной техники.

Естественная убыль за период хранения клубней была в пределах 5,3-3,1%, т. е. клубни хорошо сохранили тургор и практически не отличались от первоначальных при закладке (табл. 3). Потери от болезней так же были незначительными. Как видно из результатов анализа, наиболее эффективной была обработка клубней смесью фунгицида с регуляторами роста или силиплантом, количество больных клубней сократилось в 6 раз. Обработка клубней перед хранением только цирконом или силиплантом по эффективности не уступала действию максима, но максим относится к пестицидам, более опасным соединениям, чем циркон, полученный из эхи-нании пурпурной, и кремниевое удобрение силиплант.

экса, циркон и силиплант, содержание крахмала уменьшилось на 4,5-4,8%. При использовании баковых смесей этих препаратов с максимумом крахмалистость снижалась более значительно, что связано с образованием ростков и их массой, а также биосинтезом редуцирующих сахаров.

В конце хранения началось прорастание клубней во всех вариантах опыта. Однако ростки у обработанных клубней были более толстыми и короткими, чем на контроле, поэтому при посадке их обламывание было значительно меньше. Наименьшая средняя масса ростков 92,2 г в расчете на 100 клубней была на контроле, наибольшая - при обработке смесями (130-150 г), при обработке только регуляторами роста и силиплантом их масса была ниже, но выше, чем на контроле.

Весной после хранения картофель был высажен в поле для оценки влияния осенней обработки клубней защитно-стимулирующими составами на урожайность. Учет урожая показал, что различия в урожайности между вариантами составили от 1,1 до 4,9 т/га. Урожайность на контроле - 29,3 т/га, практически такой же она была при обработке клубней эпином-экстра и силиплантом (30,4 и 32,0 т/га), при использовании смесей она составляла 33,8-34,2 т/га и была ниже, чем на контроле, при обработке одним максимумом - 27,9 т/га (НСР<sub>05</sub> - 2,3 т/га).

Повышение сохранности посадочного материала при осенней обработке препаратами кремния и их смесями с фунгицидами, а также эффективность применения регуляторов роста и силипланта в технологии выращивания картофеля согласуются с результатами, полученными нами ранее, а так же рядом других авторов (Пузырьков, 1996, 2011, Дорожкина и др. 1996, Мерах 1998, Зейрук и др., 2010, Пенкин и др., 2013, Черенков, 2016, Гунар, Черенков, 2015).

Для снижения затрат на хранение семенного картофеля и получение качественного посадочного материала рекомендуем обработку клубней перед закладкой на

хранение смесью максима (0,1 л/т) с силиплантом (60 мл/т) или с цирконом (20 мл/т), эпином-экстра (40 мл/т). Клубни после хранения высаживают сразу в поле без дополнительной обработки пестицидами весной.

#### Литература

1. Воловик А.С., Шнейдер Ю.И. Гнили картофеля при хранении. - М., 1987. - 92 с.
2. Гусев А.С., Метлицкий Л.В. Хранение картофеля. - М.: Колос, 1982. - 219 с.
3. Дорожкина Л.А., Пузырьков П.Е. Эффективность протравливания семенного картофеля фунгицидами в смеси с тетраэтоксисилоном // Известия ТСХА. - 1996. - №3. - С 112-121.
4. Коломиец Э.И., Бусько И.И., Ананьева И.Н., Абакионок В.С. Биологическая эффективность препарата Бактосол против клубневых гнилей картофеля при хранении. <http://www.agrobelarus.ru/content/>, 2014.
5. Пузырьков П.Е., Дорожкина Л.А., Сальников Н.А. Силиплант в технологии выращивания картофеля // Сб. Современные тенденции и перспективы инновационного развития картофелеводства. - Чебоксары, 2011. - С.151-153.
6. Р.В.Пенкин, Е.В.Чувелев, П.Е.Пузырьков, Л.А.Дорожкина, С.А.Жуникова. Как увеличить урожай картофеля и снизить загрязнение окружающей среды// Картофель и овощи. - 2013. - № 1. - С.31-32.
7. Черенков А.А., Гунар Л.Э. Сохранить семенной картофель//Картофель и овощи. - 2015. - № 2. - С.35-36.
8. Dowley L.J. Potato Blight control // Farm and Food Research. 1988. - Vol. 19 - № 4. - P. 26-27.
9. Fransis P.W., Wilcox W.F. Distribution of baseline sensitivities to azoxystrobin among isolates of *Plasmopara viticola* // Plant disease. 2000. - Vol. 84. - № 3. - P. 275 -281.
10. Sedegui M., Carroll R.B., Morehart A.L., Hamlet R.A., Power R.J. Comparison of assays for measuring sensitivity of *Phytophthora infestans* isolates to fungicides // Plant disease. 1999. - Vol.84. - № 12. - P. 1167 - 1169.

## APPLICATION OF PROTECTIVE-STIMULATIVE MIXTURES FOR STORAGE OF SEED POTATO AND POTATO PRODUCTIVITY GROWTH

L.A. Dorozhkina<sup>1</sup>, V.N. Zeiruk<sup>2</sup>, S.V. Vasileva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ANO «NEST M», Matrova Jeleznyaka blvd. 30, bldg.2. of. 103, 125008 Moscow, Russia.

<sup>2</sup> Lorkh Potato Research Institute, Lorkh ul. 23 "B", 140051 settlement Kraskovo, Moscow region, Russia

Potato productivity strongly depends on quality of seed potato tubers; this, in turn, hinges on storage conditions. In order to increase viability and quality of seed potato tubers, it is suggested to conduct autumn treatments before placement in storage, with Maxim fungicide alone, either with its mixtures with Epin-extra, Zirkon, Siliplant, Maxim, as well as with mixtures of Kartofin and Siliplant, and fumigation with Vist smoke generator. Planting with tubers that was done in autumn increases potato productivity significantly.

Keywords: potato, tuber, viability, protective-stimulation mixtures, plant diseases, crop productivity, Epin-extra, Zirkon, Siliplant, Maxim.

УДК 633.854.78

## МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЯРОВОГО РАПСА

Р.Б. Нурлыгаянов, д.с.-х.н., Башкирский ГАУ, А.Л. Филимонов,  
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, [razit2007@mail.ru](mailto:razit2007@mail.ru).

Рассматриваются особенности минерального питания ярового рапса. Показано, что для формирования урожая семян яровой рапс выносит значительно больше азота, фосфора, калия и особенно серы по сравнению с зерновыми злаковыми культурами. Повышение уровня минерального питания за счет минеральных удобрений позволяет значительно повысить урожайность и масличность семян ярового рапса. Необходимо научно обосновать оптимальную систему удобрения ярового рапса с учетом уровня усвояемости элементов минерального питания в почве.

В производственных условиях планируемый уровень урожайности семян ярового рапса не формируется, фактическая величина ниже запланированной. При увеличении дозы минеральных удобрений, видов и способов внесения продлился вегетационный период на 19 дней, урожайность варьировала от 1,3 до 2,2 т/га, масличность – от 43,0 до 46,0%

Ключевые слова: яровой рапс, посевные площади, минеральное питание, удобрение, урожайность, эффективность.