

# Влияние обработки защитными препаратами на сохраняемость продовольственного картофеля

The effect of treatment with protective preparations on the preservation of food potatoes

Мудреченко С.Л., Масловский С.А., Карпова Н.А.,  
Щеулова Е.И., Шаповалова П.Н., Салмина Д.А.,  
Мельников Е.К.

Mudrechenko S.L., Maslovskii S.A., Karpova N.A., Shcheulova  
E.I., Shapovalova P.N., Salmina D.A., Mel'nikov E.K.

## Аннотация

## Abstract

Разработка низкозатратных и экологически чистых приемов послеуборочной обработки картофеля, направленных на повышение сохраняемости продукции, – актуальная проблема, требующая соответствующих научно-технических решений. Цель исследований – изучить влияние препаратов Витамар и Экогель на весовые потери и поражаемость клубней болезнями при длительном хранении. Исследования по влиянию послеуборочной обработки этими препаратами на сохраняемость картофеля проводили в течение 2020–2021 годов на Полевой опытной станции РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Объект исследования – два ранних сорта голландской селекции (Ред Скарлетт и Ривьера). Схема опыта предусматривала следующие варианты: 1) Без обработки (сухой контроль); 2) Обработка водой (мокрый контроль); 3) Обработка препаратом Витамар; 4) Обработка препаратом Экогель. Закладывали картофель на опытное хранение во 2–3 декадах октября в течение 1–1,5 недели после уборки. Обработку опытных вариантов проводили в дозировках, рекомендуемых производителем препаратов: Витамар – 0,1%-ным раствором препарата и Экогель – путем распыления 12,5%-ного раствора из пульверизатора до полного смачивания клубней и подсушивания. Расход рабочего раствора по обоим препаратам составил 2 л на 100 кг продукции. Опытные образцы размещали в пропиленовых сетках вместимостью 5 кг, которые затем укладывали в пластиковые контейнеры. Повторность опыта – четырехкратная. Образцы хранили в опытном картофелехранилище при температуре 2–4 °С и относительной влажности воздуха 90–95%. Было выявлено влияние обработок защитными препаратами Экогель и Витамар на сохраняемость картофеля. Характер их действия зависит от сортовых особенностей культуры. По сорту Ред Скарлетт, который характеризовался потенциально более низкой сохраняемостью, обработка Экогелем позволила повысить выход товарной продукции после хранения на 9,27% по сравнению с сухим и на 6,53% – с мокрым контролем, а обработка Витамаром – на 8,25 и 5,51% соответственно. По сорту Ривьера наблюдали снижение потерь от фитофтороза и мокрой бактериальной гнили, поражение которыми на обработанных вариантах не было отмечено.

The development of low-cost and environmentally friendly methods of post-harvest processing of potatoes aimed at improving the preservation of products is an urgent problem that requires appropriate scientific and technical solutions. The purpose of the research is to study the effect of drugs Vitamar, and Ecogel on weight loss and disease incidence of tubers during long-term storage. Studies on the effect of post-harvest treatment with these preparations on the preservation of potatoes were carried out during 2021–2022 at the Field Experimental Station of the RGAU – MTAА named after K.A. Timiryazev. The object of research is two early varieties of Dutch breeding (Red Scarlett and Riviera). The scheme of the experiment provided for the following options: 1) Without treatment (dry control); 2) Water treatment (wet control); 3) Treatment with Vitamar preparation; 4) Treatment with Ecogel preparation. Potatoes were laid for experimental storage in 2–3 decades of October for 1–1.5 weeks after harvesting. The experimental variants were processed in the dosages recommended by the manufacturer of the preparations: Vitamar – 0.1% solution of the drug and Ecogel – by spraying 12.5% solution from a spray gun until the tubers were completely wetted and dried. The consumption of the working solution for both drugs was 2 liters per 100 kg of products. The prototypes were placed in propylene nets with a capacity of 5 kg, which were then placed in plastic containers. The repetition of the experience is fourfold. The samples were stored in an experimental potato storage at a temperature of 2–4 °C and a relative humidity of 90–95%. The effect of treatments with protective preparations Ecogel and Vitamar, on the preservation of potatoes was revealed. The nature of their action depends on the varietal characteristics of the culture. According to the Red Scarlett variety, which was characterized by potentially lower preservation, Ecogel treatment allowed to increase the yield of marketable products after storage by 9.27%, compared with dry, and by 6.53% – with wet control, and Vitamar – by 8.25 and 5.51%, respectively. For the Riviera variety, a decrease in losses from late blight and wet bacterial rot was observed, the defeat of which was not noted on the treated variants.

**Ключевые слова:** картофель, сохраняемость, послеуборочная обработка, защитные препараты, Витамар, Экогель.

**Key words:** potatoes, preservation, post-harvest treatment, protective preparations, Vitamar, Ecogel.

**Для цитирования:** Влияние обработки защитными препаратами на сохраняемость продовольственного картофеля / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, Н.А. Карпова, Е.И. Щеулова, П.Н. Шаповалова, Д.А. Салмина, Е.К. Мельников // Картофель и овощи. 2022. №3. С. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.60.20.003>

**For citing:** The effect of treatment with protective preparations on the preservation of food potatoes. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovskii, N.A. Karpova, E.I. Shcheulova, P.N. Shapovalova, D.A. Salmina, E.K. Mel'nikov. Potato and vegetables. 2022. No3. Pp. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.60.20.003> (In Russ.).

**К**артофель – одна из основных с.- х. культур, возделываемых практически во всех регионах Российской Федерации. По данным Росстата РФ, объем его производства в 2020 году составил 1188

тыс. га, при валовом сборе 19607 тыс. т. В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития от 19 августа 2016 года № 614 «Об утверждении рациональных норм потребления пи-

щевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания», норма потребления картофеля должна составлять 90 кг в год на одного человека [1]. Однако его фактическое потребление в 2020 году

достигло лишь 56 кг в год на душу населения [2]. В организации круглогодичного бесперебойного обеспечения населения этой продукцией важное место занимает ее хранение, так как потери на указанном этапе могут доходить до 40% [3].

Один из приемов, направленных на снижение потерь продукции при хранении, – использование защитных препаратов для ее послеуборочной обработки. Ранее проведенные в РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева исследования показали целесообразность обработок иммуномодулирующими препаратами семенного картофеля как фактора, направленного на снижение фунгицидной нагрузки и повышение урожайности товарной продукции на следующий год [4]. Применительно к продовольственному картофелю были получены положительные результаты при обработке клубней АВ-анолитом, обладающим дезинфицирующим действием и препятствующим прорастанию глазков, озono-воздушной смесью, антибактериальным раствором ПГМГ, препаратами на основе сорбиновой кислоты и бицидными препаратами [5–9]. В качестве перспективного средства для послеуборочной обработки картофеля следует рассматривать препарат Витамар, представляющий собой экстракт бурой водоросли *Ascophyllum nodosum*), обладающий антистрессовым действием и повышающий устойчивость растений к болезням, и Экогель – препарат на основе композиции полидисперсного хитозана.

Цель исследований – изучить влияние препаратов Витамар и Экогель на весовые потери и поражаемость клубней болезнями при длительном хранении.

**Условия, материалы и методы исследования**

Исследования по влиянию послеуборочной обработки препаратами Витамар и Экогель на сохранность картофеля проводили в течение 2020–2021 годов на Полевой опытной станции РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Объект исследования – два ранних сорта голландской селекции (Ред Скарлетт и Ривьера). Картофель выращивали на Полевой опытной станции РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Почвы опытного участка дерново-подзолистые среднесуглинистые, с содержанием гумуса – 2,4–2,5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову) – 22–25 мг/100 г, K<sub>2</sub>O (по Масловой) – 12–16 мг/100 г, рН – 5,8.

Схема опыта предусматривала следующие варианты: 1) без обработки (сухой контроль); 2) обработка водой (мокрый контроль); 3) обработка препаратом Витамар; 4) обработка препаратом Экогель.

Закладывали картофель на опытное хранение во 2–3 декадах октября в течение 1–1,5 недели после уборки. Обработку опытных вариантов проводили в дозировках, рекомендуемых производителем препаратов: Витамар – 0,1%-ным раствором препарата и Экогель – путем распыления 12,5%-ного раствора из пульверизатора до полного смачивания клубней и подсушивания. Расход рабочего раствора по обоим препаратам составил 2 л на 100 кг продукции.

Опытные образцы размещали в пропиленовых сетках (емкостью 5 кг), которые затем укладывали в пластиковые контейнеры. Повторность опыта – четырехкратная.

Образцы хранили в опытном картофелехранилище Полевой опытной станции РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева при температуре 2–4 °С и относительной влажности воздуха 90–95%. Продолжительность периода хранения составляла восемь месяцев.

Динамику убыли массы картофеля при хранении оценивали путем взвешивания контрольных образцов с интервалом в два месяца. Пораженность клубней болезнями определяли весовым методом, их видовой состав – по М.И. Дементьевой и М.И. Выгонскому [10].

Оценку эффективности действия препаратов проводили по следующим параметрам: величина убыли массы в динамике хранения, выход



Клубни картофеля, заложенные на хранение в опыте

товарной продукции после хранения в течение восьми месяцев, величина и структура потерь после восьми месяцев хранения.

**Результаты исследований**

Структура потерь картофеля при хранении складывалась из величин убыли массы продукции во время хранения и потерь от болезней. Рабочая гипотеза при проведении исследований состояла в том, что вышеуказанные обработки влияли на обе статьи потерь. Анализ убыли массы продукции при хранении, учет которой проводили с интервалом в два месяца, продемонстрировал различную реакцию изученных сортов на эти препараты (**табл. 1**).

Так, по сорту Ред Скарлетт в течение шести месяцев убыль массы обработанных вариантов была на

**Таблица 1. Убыль массы картофеля (в %) в зависимости от способа послеуборочной обработки, 2021–2022 годы**

Вид обработки	Продолжительность хранения, месяцев			
	2	4	6	8
сорт Ред Скарлетт				
Сухой контроль	1,43	2,42	2,92	7,68
Мокрый контроль	2,08	2,65	3,28	7,27
Экогель	2,27	2,91	3,54	6,99
Витамар	2,02	2,71	3,24	6,61
НСР <sub>05</sub>	0,10	0,13	0,16	0,36
сорт Ривьера				
Сухой контроль	3,52	4,35	5,26	10,70
Мокрый контроль	5,72	7,05	9,66	20,27
Экогель	4,57	6,09	7,28	10,83
Витамар	4,42	6,01	7,21	12,18
НСР <sub>05</sub>	0,23	0,29	0,37	0,67

Таблица 2. Влияние применяемых защитных препаратов на сохраняемость картофеля (в %), 2021–2022 годы

Вариант обработки	Выход товарной обработки	Общие потери	В том числе потери						
			убыль массы	потери от болезней, всего	в частности				
					фитофтороз	мокрая бактериальная гниль	смешанная внутренняя гниль	фузариозная гниль	повреждения личинками хрущей
сорт Ред Скарлетт									
Сухой контроль	74,99	25,01	7,68	17,33	–	–	–	15,99	1,33
Мокрый контроль	77,73	22,27	7,27	15,00	–	–	–	13,47	1,54
Экогель	84,26	15,74	6,99	8,75	–	–	–	8,75	–
Витамар	83,24	16,76	6,61	10,15	–	–	–	10,15	–
НСП <sub>05</sub>	4,00	–	–	–	–	–	–	–	–
сорт Ривьера									
Сухой контроль	82,32	17,68	10,70	6,98	1,07	0,88	–	5,03	–
Мокрый контроль	71,11	28,89	20,27	8,62	2,65	3,24	–	2,73	–
Экогель	78,90	21,10	10,83	10,27	–	–	5,73	4,55	–
Витамар	74,98	25,02	12,18	12,84	–	–	5,40	7,44	–
НСП <sub>05</sub>	3,48	–	–	–	–	–	–	–	–

уровне мокрого контроля. Эффект от обработок проявился только после шести месяцев хранения, где она составляла 6,99 и 6,61% на образцах, обработанных Экогелем и Витамаром соответственно.

Убыль массы картофеля сорта Ривьера в целом по опыту была выше, чем по сорту Ред Скарлетт. При этом ее величина по вариантам, обработанным защитными препаратами, была несколько ниже, чем на мокром контроле.

По сорту Ривьера в течение всего периода хранения обработанные образцы превосходили вариант мокрого контроля в течение всего срока хранения, но их величина убыли массы была выше, чем на контроле. В течение шести месяцев наблюдалась тенденция к большему снижению убыли массы продукции под влиянием обработки Витамаром по сравнению с Экогелем.

В течение всего периода хранения на сорте Ривьера фиксировали поражение клубней фитофторозом. Особенно сильно заболевание проявилось в последние два месяца хранения, что привело к значительному возрастанию величины убыли массы. Наибольшей она была на мокром контроле – 20,27%. Значение убыли массы на обработанных вариантах составило 10,83% при обработке Экогелем и 12,18% при обработке Витамаром.

В ходе исследования были выявлены различия между сортами по их

сохраняемости. Так, выход товарной продукции на сухом контроле по сорту Ред Скарлетт составил 74,99% по сравнению с 80,32% на сорте Ривьера (табл. 2).

Были выявлены различия в эффективности излучавшихся препаратов по сортам картофеля. По сорту Ред Скарлетт, сохраняемость которого по контрольным вариантам оказалась ниже сорта Ривьера, наблюдали положительный эффект от обработок. Так, на варианте с обработкой Экогелем выход товарной продукции после восьми месяцев хранения составил 84,26%, а обработкой Витамаром – 83,24% против 74,99% и 77,73% по сухому и мокрому контролю соответственно. Снижение потерь при хранении отмечалось в большей степени за счет уменьшения потерь от болезни (фузариозной гнили) и в меньшей – от убыли массы при хранении. По сорту Ривьера, характеризовавшемуся более высокой потенциальной сохраняемостью (сухой контроль), эффективность обработок выявлена не была. Это связано с тем, что сорт проявил меньшую устойчивость к фитофторозу и мокрой бактериальной гнили – поражение фитофторозом при этом наблюдалось уже через два, а мокрой бактериальной гнилью – через шесть месяцев хранения. При этом на обработанных вариантах эти болезни не проявились. По сорту Ривьера, как и по сорту Ред Скарлетт, во всех вариантах опыта

фиксировали поражение фузариозной гнилью. По вариантам, обработанным препаратами, не отмечалось поражение клубней фитофторозом и мокрой бактериальной гнилями.

В целом по сорту Ривьера на обработанных Экогелем и Витамаром вариантах фиксировали больший выход товарной продукции (78,90 и 74,98% соответственно) по сравнению с 71,1% при обработке водой, что свидетельствует о влиянии этих препаратов на сохраняемость продукции. Также наблюдали существенное снижение убыли массы на обработанных вариантах по сравнению с мокрым контролем.

#### Выводы

Таким образом, нами было выявлено влияние обработок защитными препаратами Экогель и Витамар на сохраняемость картофеля. Характер их действия зависит от сортовых особенностей культуры. По сорту Ред Скарлетт, который характеризовался потенциально более низкой сохраняемостью, обработка Экогелем позволила повысить выход товарной продукции после хранения на 9,27% по сравнению с сухим и на 6,53% – с мокрым контролем, а Витамаром – на 8,25 и 5,51% соответственно. По сорту Ривьера наблюдали снижение потерь от фитофтороза и мокрой бактериальной гнили, поражение которыми на обработанных вариантах не было отмечено.

## Библиографический список

## References

1. Биологические и технологические аспекты хранения овощей и плодов / В.А. Борисов, С.А. Масловский, А.В. Солдатенко, М.Е. Замятина. М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. 232 с.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: [http://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](http://rosstat.gov.ru/enterprise_economy). Дата обращения 22.02.2022.
3. Иванов В.Н., Серегин С.Н. Пищевая промышленность России. Современное состояние, проблемы, ориентиры будущего развития. М.: Финансы и статистика, 2013. 568 с.
4. Гунар Л.Э., Черенков А.А. Применение защитно-стимулирующих средств при хранении и производстве семенного картофеля. Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. 217 с.
5. Афиногенова С.Н., Морозов С.Н. Экологически безопасный способ обработки картофеля перед закладкой на хранение // Современные тенденции формирования и развития агропромышленного рынка: материалы Междунар. науч.– практ. конф. Саратов: ИЦ «Наука», 2010. С. 23–26.
6. Афиногенова С.Н., Морозов С.А. Сорбиновая кислота способствует лучшей сохранности картофеля // Картофель и овощи. 2011. № 7. С. 10.
7. Афиногенова С.Н., Черкасов О.В. Безопасность обработки пищевым консервантом клубней картофеля при хранении // Актуальные вопросы товароведения, безопасности товаров и экономики: сборник научных статей по итогам Всероссийской науч.– практ. конф. с Междунар. участием (Коломна, 23–24 марта 2018 года) / под ред. А.Н. Столяровой. Коломна: Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Государственный социально-гуманитарный университет», 2018. С. 34–38.
8. Патент № 2351116 С1 Российская Федерация, МПК А01F 25/00. Способ озонОВОЗДУШНОЙ обработки и хранения картофеля и плодовоОВОЩНОЙ продукции: № 2007132404/12: заявл. 27.08.2007; опубл. 10.04.2009 / Е. В. Тышкевич; заявитель Государственное научное учреждение Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ГНУ КНИИСХ). 7 с.
9. Савина О.В. Перспективная технология хранения картофеля с использованием осенней обработки клубней препаратом «Биопаг» // Картофелеводство: материалы науч.– практ. конф. (Москва, 1–3 августа 2017 года) / под ред. С.В. Жеворы. М.: ФГБГУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха», 2017. С. 320–325.
10. Деметьева М.И., Выгонский М.И. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении. М.: Агропромиздат, 1988. 231 с.

1. Biological and technological aspects of storage of vegetables and fruits. V.A. Borisov, S.A. Maslovskii, A.V. Soldatenko, M.E. Zamyatina. Moscow. Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 2019. 232 p. (In Russ.).
2. Federal State Statistics Service [Web resource] URL: [http://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](http://rosstat.gov.ru/enterprise_economy). Access date: 22.02.2022 (In Russ.).
3. Ivanov V.N., Seregin S.N. Food industry of Russia. The current state, problems, guidelines for future development. Moscow. Finance and Statistics. 2013. 568 p. (In Russ.).
4. Gunar L.E., Cherenkov A.A. The use of protective and stimulating agents in the storage and production of seed potatoes. Irkutsk. Megaprint LLC. 2017. 217 p. (In Russ.).
5. Afinogenova S.N., Morozov S.N. An environmentally safe way of processing potatoes before laying for storage. Modern trends in the formation and development of the agro-industrial market. Materials of the International Scientific and practical conferences. Saratov. IC Nauka. 2010. Pp. 23–26 (In Russ.).
6. Afinogenova S.N., Morozov S.A. Sorbic acid promotes better preservation of potatoes. Potato and vegetables. 2011. No7. P. 10 (In Russ.).
7. Afinogenova S.N., Cherkasov O.V. Safety of processing potato tubers with food preservative during storage. Actual issues of commodity science, safety of goods and economics: collection of scientific articles on the results of the All-Russian Scientific and Practical conference with international participation. Kolomna. March 23–24. 2018. Edited by A.N. Stolyarova. Kolomna. State Educational Institution of Higher Education of the Moscow region State Social and Humanitarian University. 2018. Pp. 34–38 (In Russ.).
8. Patent No2351116 C1 Russian Federation, IPC A01F 25/00. Method of ozone-air processing and storage of potatoes and fruit and vegetable products: No2007132404/12: application 27.08.2007; publ. 10.04.2009. E.V. Tyshkevich. Applicant State Scientific Institution Kostroma Scientific Research Institute of Agriculture. 7 p. (In Russ.).
9. Savina O.V. Perspective technology of potato storage using autumn treatment of tubers with the preparation Biopag. Potato growing: materials of the scientific and practical conference. Moscow. August 1–3. 2017. Edited by S.V. Zhevor. Moscow. Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Potato Farming named after A.G. Lorkh. 2017. Pp. 320–325 (In Russ.).
10. Dement'eva M.I., Vygonskii M.I. Diseases of fruits, vegetables and potatoes during storage. Moscow. Agropromizdat. 1988. 231 p. (In Russ.).

## Об авторах

## Author details

Мудреченко Сергей Леонович, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [msl70@mail.ru](mailto:msl70@mail.ru)  
 Масловский Сергей Александрович, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [maslowskij@i.ua](mailto:maslowskij@i.ua)  
 Карпова Наталья Александровна, ассистент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [natti94@mail.ru](mailto:natti94@mail.ru)  
 Щеулова Елена Ивановна, генеральный директор ООО «Неотех Био». E-mail: [es@neotechbio.com](mailto:es@neotechbio.com)  
 Шаповалова Полина Николаевна, ассистент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [polina6912822@gmail.com](mailto:polina6912822@gmail.com)  
 Салмина Дарья Алексеевна, магистрант, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [salminadar@yandex.ru](mailto:salminadar@yandex.ru)  
 Мельников Егор Константинович, магистрант, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [melnikov.egorr@yandex.ru](mailto:melnikov.egorr@yandex.ru)

Mudrenchenko S.L., post-graduate student, RGAU – MTAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: [msl70@mail.ru](mailto:msl70@mail.ru)  
 Maslovskii S.A., Cand. Sci. (Agr.), associate professor, RGAU – MTAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: [maslowskij@i.ua](mailto:maslowskij@i.ua)  
 Karpova N.A., assist., RGAU – MTAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: [natti94@mail.ru](mailto:natti94@mail.ru)  
 Shcheulova E.I. general director of Neotech Bio LLC. E-mail: [es@neotechbio.com](mailto:es@neotechbio.com)  
 Shapovalova P.N., assist., RGAU – MTAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: [polina6912822@gmail.com](mailto:polina6912822@gmail.com)  
 Salmina D.A., master's student, RGAU – MTAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: [salminadar@yandex.ru](mailto:salminadar@yandex.ru)  
 Mel'nikov E.K., master's student, RGAU – MTAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: [melnikov.egorr@yandex.ru](mailto:melnikov.egorr@yandex.ru)