

Применение абсцизовой кислоты в технологии хранения продовольственного картофеля

The use of abscisic acid in the technology of food potato storage

Масловский С.А., Мудреченко С.Л.,
Солдатенко А.А., Митин Д.Н., Цыганкова К.Ю.

Maslovskiy S.A., Mudrechenko S.L., Soldatenko A.A.,
Mitin D.N., Tsygankova K.Yu.

Аннотация

В работе представлены результаты исследования влияния обработок препаратами, содержащими абсцизовую кислоту на сохраняемость продовольственного картофеля. Целью исследований являлось изучение влияния обработок абсцизовой кислотой (в виде раствора и в составе баковой смеси) на сохраняемость продовольственного картофеля ранних сортов. Тестирували 2 препарата – 0,01% раствор абсцизовой кислоты и баковую смесь, содержащую 0,01% абсцизовой кислоты и 0,02% Циркона. В качестве объекта исследований были взяты ранние сорта картофеля Ред Скарлетт, Снегирь, Ривьера и Метеор. Обработку клубней проводили путем мелкодисперсного распыления препаратов при норме расхода препарата 10 л/т. Хранение картофеля проводили в хранилищах с принудительной вентиляцией при заданных температуре 2–4 °C и относительной влажности воздуха 90–95%. Продолжительность периода хранения составляла 9 мес. Оценка сохраняемости проводилась по показателям выхода продукции после хранения, убыли массы, поражения клубней болезнями и потерями от образования ростков. По результатам исследований было установлено, что применение абсцизовой кислоты, как в чистом виде, так и в составе баковой смеси не оказали влияние на динамику убыли массы картофеля. Выход товарной продукции после 9 месяцев хранения в вариантах с обработкой абсцизовой кислотой и баковой смеси по сорту Ред Скарлетт составил 61,2 и 62,7%, Ривьера – 49,7 и 48,5%, Метеор – 51,6 и 54,1%, что превышало показатели как влажного, так и сухого контроля. По сорту Снегирь, склонному к поражению бактериальными гнилями такого эффекта не наблюдалось, сохраняемость варианта с обработкой баковой смесью составила 36,2%, что было на уровне сухого контроля, на варианте с обработкой абсцизовой кислотой она составила 42,8%, превысив контроли. Эффективность применения препаратов на основе абсцизовой кислоты подтверждена расчетными показателями распространенности болезней, средней степенью развития болезней и биологической эффективностью препаратов.

Ключевые слова: картофель, абсцизовая кислота, обработка, хранение, убыль массы, сохраняемость, болезни.

Для цитирования: Применение абсцизовой кислоты в технологии хранения продовольственного картофеля / С.А. Масловский, С.Л. Мудреченко, А.А. Солдатенко, Д.Н. Митин, К.Ю. Цыганкова // Картофель и овощи. 2025. №7. С. 37-42. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.82.96.004>

Картофель относится к ведущим с.-х. культурам, возделываемым в Российской Федерации. Рекомендуемая норма его потребления составляет 90 кг/чел в год [1]. По данным Росстата РФ среднедушевое потребление картофеля составляет 83–88 кг в год. Для снижения по-

Abstract

The paper presents the results of a study of the effect of treatments with preparations containing abscisic acid on the storability of ware potatoes. The aim of the research was to study the effect of treatments with abscisic acid (as a solution and as part of a tank mixture) on the storability of early ware potatoes. Two preparations were tested: 0.01% abscisic acid solution and a tank mixture containing 0.01% abscisic acid and 0.02% Zircon. Early potato varieties Red Scarlett, Snegir, Riviera and Meteor were taken as the object of research. The tubers were treated by fine spraying of preparations at a preparation consumption rate of 10 l/t. Potatoes were stored in warehouses with forced ventilation at a specified temperature of +2...4 °C and a relative air humidity of 90–95%. The storage period was 9 months. The assessment of shelf life was carried out based on the indicators of product yield after storage, weight loss, tuber disease and losses from sprout formation. According to the research results, it was found that the use of abscisic acid, both in pure form and as part of a tank mixture, did not affect the dynamics of potato weight loss. The yield of marketable products after 9 months of storage in the variants with abscisic acid treatment and a tank mixture for the Red Scarlett variety was 61.2 and 62.7%, Riviera - 49.7 and 48.5%, Meteor - 51.6 and 54.1%, which exceeded the indicators of both wet and dry controls. For the Snegir variety, prone to bacterial rot, such an effect was not observed; the shelf life of the variant with tank mixture treatment was 36.2%, which was at the level of the dry control, while in the variant with abscisic acid treatment it was 42.8%, exceeding the controls. The effectiveness of using abscisic acid-based preparations is confirmed by the calculated indicators of disease prevalence, the average degree of disease development, and the biological effectiveness of the preparations.

Keywords: potatoes, abscisic acid, processing, storage, weight loss, shelf life, diseases.

For citing: The use of abscisic acid in the technology of food potato storage. S.A. Maslovskiy, S.L. Mudrechenko, A.A. Soldatenko, D.N. Mitin, K.Yu. Tsygankova. Potato and vegetables. 2025. No7. Pp. 37-42. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.82.96.004> (In Russ.).

терь и увеличения выхода товарной продукции при хранении картофеля перспективно применение защитных обработок клубней перед закладкой.

По данным Н.П Луговой и др. [2] на картофеле испытано более 25 тыс. различных химических веществ, антибиотиков и фитонцидов, но практи-

ческое применение нашли только 0,1%. В частности, С.А. Морозов и С.Н. Афиногенова [3] предлагают обработку продукции 0,2% раствором сорбиновой кислоты с целью ее защиты от гнилей и болезней. Анализируя зарубежные источники научно-технической информации по данной тематике Н.Ю. Петров [4] отмечал возможность применения эфирных масел с целью ингибирования прорастания клубней при хранении. Ряд авторов отмечают положительный эффект от применения электрофизических способов обработки картофеля перед его закладкой на хранение – воздействие постоянного, переменного, пульсирующего электромагнитного поля [5]. Отмечены положительные результаты применения препаратов на основе бактерий-антагонистов, эффект которых проявляется в снижении микробиологической обсемененности клубней [6, 7]. В.Н. Зейруком и др. [8] установлена эффективность обработок картофеля перед закладкой на хранение препаратами Картофин, Силиплант, Фармайод и Зерокс, безопасными для человека.

Наши исследования позволили рекомендовать обработку картофеля перед хранением препаратами на основе композиции полидисперсного хитазана (Экогель) и экстракта буровой водоросли Аскофиллум (*Ascophyllum nodosum*) (Витамар) [9]. В ходе экспериментов со смесями препаратов была предложена баковая смесь на основе комплекса сложных эфиров сахарозы, жирных кислот и иммуномодулирующего препарата Циркон [10, 11].

Природный ингибитор роста – абсцизовая кислота (АБК) – естественный антитранспираント, подавляет прорастание [12], что предопределяет возможность ее применения в технологии хранения картофеля и двухлетних овощей. В частности, имеются данные о положительном эффекте ее применения при кратковременном хранении плодов тыквы [13]. Отмечена взаимосвязь содержа-

ния эндогенной АБК и состояния покоя микроклубней картофеля, полученных методом *in vitro* [14]. Ее тестирование в качестве препарата для обработки продовольственного картофеля с целью снижения потерь при хранении представляет как научный, так и практический интерес.

Цель исследований – изучить влияние обработки продовольственного картофеля перед закладкой на хранение АБК (в виде раствора и в составе баковой смеси) на его сохраняемость и поражаемость болезнями.

Для достижения поставленной цели в ходе опыта решались следующие задачи:

- изучение влияния способов обработки на динамику убыли массы продукции при хранении;
- анализ выхода товарной продукции и структуры потерь, возникших во время хранения;
- оценка влияния обработок на характер развития патокомплекса в процессе хранения.

Условия, материалы и методы исследований

В качестве объекта исследования были взяты раннеспелые сорта картофеля Ред Скарлетт, Снегирь, Ривьера и Метеор, выращенные на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, урожая 2022 года.

Схема опыта включала в себя 4 варианта:

1. Сухой контроль (без обработки);
2. Влажный контроль (H_2O дистиллированная);
3. АБК (0,01%-ный раствор)
4. АБК (0,01%) + Циркон (0,02%-ный раствор)

Введение в схему опыта баковой смеси, содержащий Циркон обосновывается тем, что по результатам ранее проведенных опытов обработка этим препаратом способствовала увеличению выхода продукции после хранения [10].

Рабочие растворы препаратов готовили непосредственно перед обработкой продукции. Наносили их путем мелкодисперсного распыле-

Таблица 1. Динамика убыли массы картофеля (в %) при хранении в зависимости от обработок растворами АБК (2022-2023 годы)

Вариант обработки	Продолжительность хранения, мес.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
сорт Ред Скарлетт									
Сухой контроль	1,9	2,5	2,9	3,5	4,1	4,7	6,3	10,1	20,7
Влажный контроль	1,9	2,7	3,2	3,9	4,4	5,1	7,0	10,7	21,7
АБК	1,7	2,1	3,0	3,6	4,1	5,0	7,2	10,8	22,6
АБК+Циркон	1,6	1,9	2,7	3,3	3,8	4,8	6,9	10,1	20,3
сорт Снегирь									
Сухой контроль	1,0	1,3	1,5	1,9	2,3	2,9	4,4	7,7	17,1
Влажный контроль	1,0	1,4	1,6	2,1	2,3	2,9	4,6	7,6	17,1
АБК	1,1	1,4	1,8	2,2	2,6	3,2	5,0	7,8	16,5
АБК+Циркон	1,0	1,2	1,8	2,2	2,6	3,1	4,8	7,4	15,8
сорт Ривьера									
Сухой контроль	1,6	2,2	2,5	3,2	3,7	4,5	6,5	10,5	23,3
Влажный контроль	1,6	2,2	2,6	3,4	4,0	4,8	7,2	11,3	24,3
АБК	1,6	2,0	2,6	3,4	3,7	5,0	7,9	11,4	25,6
АБК+Циркон	1,5	1,9	2,6	3,1	3,7	4,8	7,6	11,0	23,7
сорт Метеор									
Сухой контроль	0,7	1,0	1,2	1,5	1,8	2,2	3,0	7,2	18,9
Влажный контроль	0,7	1,0	1,4	1,7	2,0	2,3	3,2	7,9	22,7
АБК	0,8	1,0	1,4	1,6	1,9	2,4	3,6	6,4	14,0
АБК+Циркон	0,6	0,8	1,2	1,3	1,8	2,4	3,6	5,8	13,0

Таблица 2. Выход товарной продукции картофеля и структура потерь при хранении (%) в зависимости от обработки растворами АБК после 9 мес. хранения (2022-2023 годы)

Вид обработки	Выход товарной продукции	Потери при хранении	В том числе:					ростки	
			убыль массы	потери от болезней	в том числе				
					грибных	бактериальных			
сорт Ред Скарлетт									
Сухой контроль	55,7	44,3	20,7	15,6	15,6	-	8,0		
Влажный контроль	50,9	49,1	21,7	19,9	19,9	-	7,6		
АБК	61,2	38,8	22,6	7,9	7,9	-	8,4		
АБК + Циркон	62,7	37,3	20,3	9,2	9,2	-	7,8		
НСР ₀₅	3,5								
сорт Снегирь									
Сухой контроль	36,2	63,8	17,1	36,7	21,4	15,3	10,1		
Влажный контроль	30,8	69,2	17,1	42,2	24,9	17,3	9,9		
АБК	42,8	57,2	16,5	31,6	14,0	17,6	9,1		
АБК + Циркон	36,2	63,8	15,8	38,8	14,7	24,0	9,2		
НСР ₀₅	4,4								
сорт Ривьера									
Сухой контроль	44,0	56,0	23,3	21,9	21,5	0,4	10,7		
Влажный контроль	44,7	55,3	24,3	20,4	19,7	0,7	10,6		
АБК	49,7	50,3	25,6	14,4	14,0	0,4	10,3		
АБК + Циркон	48,5	51,5	23,7	17,1	16,7	0,4	10,7		
НСР ₀₅	2,9								
сорт Метеор									
Сухой контроль	44,7	55,3	18,9	23,4	23,4	-	13,0		
Влажный контроль	45,4	54,6	22,7	22,4	22,4	-	9,5		
АБК	51,6	48,4	14,0	15,7	15,7	-	18,7		
АБК + Циркон	54,1	45,9	13,0	13,3	13,3	-	19,5		
НСР ₀₅	3,1								

Таблица 3. Влияние обработки АБК на характер развития болезней при хранении картофеля, % (2022-2023 годы)

Вид обработки	Распространенность болезней	В том числе заболеваниями:		Средняя степень развития болезней	В том числе заболеваниями:		Биологическая эффективность препаратов (по отношению к сухому/влажному контролю)
		грибными	бактериальными		грибными	бактериальными	
сорт Ред Скарлетт							
Сухой контроль	20,5	20,5	-	5,6	5,6	-	-
Влажный контроль	25,8	25,8	-	7,4	7,4	-	-
АБК	10,4	10,4	-	3,6	3,6	-	49,4 / 59,8
АБК + Циркон	11,4	11,4	-	3,1	3,1	-	44,5 / 55,9
сорт Снегирь							
Сухой контроль	48,8	29,1	19,7	29,0	10,9	18,1	-
Влажный контроль	52,9	32,0	20,9	32,0	11,2	20,8	-
АБК	39,4	18,9	20,5	27,6	7,1	20,5	19,3 / 25,6
АБК + Циркон	45,9	19,5	26,4	34,0	7,6	26,4	5,8 / 13,1
сорт Ривьера							
Сухой контроль	30,9	30,5	0,4	8,9	8,7	0,2	-
Влажный контроль	28,9	28,0	0,9	8,4	7,5	0,9	-
АБК	19,7	19,2	0,4	5,7	5,2	0,4	36,4 / 31,9
АБК + Циркон	22,9	22,5	0,4	6,9	6,5	0,4	25,9 / 20,6
сорт Метеор							
Сухой контроль	31,7	31,7	-	8,6	8,6	-	-
Влажный контроль	30,8	30,8	-	8,8	8,8	-	-
АБК	21,6	21,6	-	6,1	6,1	-	31,9 / 29,9
АБК + Циркон	17,5	17,5	-	5,4	5,4	-	44,9 / 43,3

ния, соблюдая норму расхода 10 л/т. После обработки клубни закладывали на хранение в полипропиленовых сетках, которые размещали в пластиковые контейнеры вместимостью 300 кг. Повторность опытов – четырехкратная.

Хранили в опытном картофелеханилище с принудительной вентиляцией без искусственного охлаждения Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Заданные параметры – температура 2–4 °С, относительная влажность воздуха 90–95%. Хранили до снижения товарных свойств продукции, которое проявилось в потере тургора и массовом распространении болезней.

Сохраняемость картофеля оценивали на основании анализа убыли массы продукции в процессе, оценки выхода товарной продукции и структуры потерь по окончании периода хранения. Динамику убыли массы определяли путем взвешивания контрольных образцов с интервалом в 1 мес. Видовой состав возбудителей болезней определяли по М.И. Дементьевой и М.И. Выгонскому [15]. Оценку влияния изучавшихся препаратов на проявление фитопатогенов при хранении проводили по методикам, используемым в фитопатологических исследованиях и адаптированных для продукции при хранении [16]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [17].

Результаты исследований

Структура потерь картофеля при хранении складывается из величин убыли массы продукции при хранении, потерь от болезней и прорастания клубней. Описанный в литературе антитранспирационный и ростостимулирующий эффект АБК дает основание полагать, что обработка данным препаратом позволяет предположить их снижение.

Анализ величины убыли массы, проводившийся с интервалом в 1 месяц позволил установить реакцию картофеля на обработки препаратами с использованием АБК (табл. 1).

Исходя из показателей убыли массы картофеля при хранении можно отметить, что хранение картофеля в хранилище без естественного вентилирования в течение 9 месяцев (до июля) нецелесообразно, так как весовые потери могут достигать 25,6%. Это связано с двумя основными факторами: во-первых, повышение температуры наружного воздуха не позволяет поддерживать оптимальный температурный режим в хранилище, температура внутри его повышается, что сопровождается прорастанием клубней и развитием на них грибных и бактериальных болезней, во-вторых – частичная разгрузка хранилища приводит к снижению относительной влажности воздуха в нем, что сопровождается усилением интенсивности испарения влаги клубнями и возрастаания их весовых потерь. Уровень убыли массы, приемлемый для производственного хранения картофеля, отмечался в течение первых шести-семи месяцев, когда его величина не превышала 10% и была сопоставима с уровнем естественной убыли массы по действующим нормам.

Эффект от обработки АБК, как в чистом виде, так и в смеси с Цирконом за период хранения установлен не был. Это можно объяснить тем, что испарение влаги клубнями происходит не через устьица, на физиологическое состояние которых влияет данный препарат, а через вторичную покровную

ткань – перидерму, на которую данный препарат влияния не оказывает.

Длительное хранение картофеля в том числе в период с повышенной, по сравнению с оптимальной температурой и пониженной влажности привело к возникновению достаточно высоких потерь, отмеченных по истечении 9 месяцев хранения. Изучавшиеся сорта различались между собой по выходу товарной продукции. Так по вариантам опыта с сортом Ред Скарлетт выход товарной продукции варьировал от 55,7 до 62,7%, Снегирь – от 30,8 до 42,8%; Ривьера – от 44,0 до 49,7%; Метеор – от 44,7 до 54,1% (табл. 2).

Отмеченные в ходе опытов величины потерь от болезней по своим значениям сопоставимы с величинами убыли массы. Преобладающим заболеванием стала сухая гниль, вызванная грибом *Fusarium oxysporum*. Потери от других болезней по этим сортам не превышали 1%. Исключение составил сорт Снегирь, у которого значительные потери были связаны с поражением клубней бактериальными гнилями, вызванными бактериями рода *Pseudomonas* и *Erwinia*.

Выявлено положительное влияние АБК на сохраняемость картофеля в обоих вариантах. По сорту Ред Скарлетт выход товарной продукции на опытных вариантах с обработками АБК и АБК+Циркон выход товарной продукции составил 61,2 и 62,7%, Ривьера – 49,7 и 48,5%, Метеор – 51,6 и 54,1% соответственно, что превышало соответствующие показатели как сухого, так и мокрого контролей. Исключение составил сорт Снегирь, в значительной степени пораженный бактериальными гнилями, где сохраняемость в варианте с обработкой баковой смесью составила 36,2%, что было на уровне сухого контроля, но превышало влажный. При этом был отмечен положительный эффект от обработки раствором АБК – 42,8%.

Таким образом, АБК, применяемый как в непосредственном виде, так и в баковой смеси с Цирконом способен снизить пораженность картофеля сухой фузариозной гнилью и тем самым повысить сохраняемость продукции. Ингибирующего действия на бактериальные болезни обработка данным препаратом не оказала.

В ходе опытов не установлено ингибирующего действия АБК на образование ростков. Это можно объяснить тем, что повышение температуры в период с 6 по 9 месяц хранения спровоцировало выход клубней из состояния покоя.

Для объективной оценки действия АБК в части защиты продукции от болезней были рассчитаны значения распространенности и развития болезни по грибным и бактериальным заболеваниям по методике [15]. Их результаты представлены в табл. 3.

По результатам расчета отмечено подавление грибных болезней, которое наблюдалось также по результатам клубневого анализа по окончании периода хранения.

Таким образом, применение рабочих растворов на основе АБК обеспечивают существенное снижение распространенности и степени развития болезней.

Наибольший эффект их воздействия проявился на грибных заболеваниях, в первую очередь на сухой фузариозной гнили.

Выводы

1. Предельный срок хранения картофеля ранних сортов в хранилищах с принудительной вентиляцией без искусственного охлаждения составляет 6–7 мес. Дальнейшее его хранение приводит к существенным весовым потерям продукции и развитию болезней, что приводит к существенным потерям и низкому выходу товарной продукции на уровне 32,7–63,5%.

2. Обработка картофеля перед закладкой на хранение АБК способствует увеличению выхода товарной продукции после хранения. Наибольший эффект был отмечен по сорту Ред Скарлэтт, где на вариантах с обработкой АБК и баковой смесью ее значение составило 61,2 и 62,7% против 55,7 и 50,9% процентов на сухом и мокром контролях. На остальных сортах при более низких величинах убыли массы эта закономерность сохранялась.

3. Обработка картофеля препаратами, содержащими АБК способствовало снижению пораженности клубней грибными болезнями. Их подавление отмечалось на всех сортах, наибольшее – на сорте Ред Скарлэтт, где потери от них составили 7,9% на варианте с обработкой раствором АБК и 9,2% баковой смесью. На сухом и мокром контролях значение данного показателя составило 15,6 и 19,9%. На величину потерь от бактериальных болезней эти обработки не повлияли.

4. Эффект от обработки картофеля перед закладкой на хранение раствором АБК и баковой смесью АБК и Циркона в части подавления грибных болезней подтверждается расчетными величинами распространенности болезней, средней степени развития болезней и биологической эффективности препаратов.

Библиографический список

- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. №614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/?ysclid=m67ip81cq046419854>. Дата обращения 22.01.2025 года.
- Способы обработки картофеля перед закладкой на хранение / Н.П. Луговая, И.Ф. Беляев, Т.А. Лапко и др. // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2013. №2. С. 20.
- Морозов С.А., Афиногенова С.Н. Перспективные направления в технологии обработки и хранения картофеля // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. №8. С. 32–34.
- Петров Н.Ю., Бикметова К.Р. Способы обработки картофеля перед закладкой на длительное хранение // Хранение и переработка сельхозсырья. 2021. №4. С. 32–47
- Никитенко Г.В., Лысаков А.А., Самарин Ф.Ф. Использование электрофизических способов обработки картофеля для уменьшения его потерь // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 74 научно-практическая конференция электроэнергетического факультета СГГАУ, Ставрополь, 19–23 апреля 2010 года. Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2010. С. 189–192.
- Исследование влияния препарата «Биопаг» на микробиологическое состояние и потери от болезней клубней картофеля при хранении / О.В. Савина, В.И. Криштафович, Н.В. Байдова, Е.А. Буранова // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020. №1. С. 58–69. DOI 10.36107/spfp.2020.234. – EDN HPQZAC.
- Кипрушкина Е.И., Колодязная В.С. Биологическая защита растительной продукции при холодильном хранении // Депонированная рукопись ВИНИТИ №925-В2006. 11.07.2006
- Захист картоплі в період зберігання / В.Н. Зейruk, О.В. Абашкін, С.В. Васильєва та ін. // Земледіліє. 2018. №8. С. 17–19. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10805

9. 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>

10. Эффективность применения препарата NaturCover при хранении продовольственного картофеля / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, А.А. Солдатенко и др. // Картофель и овощи. 2022. № 9. С. 24–27. DOI 10.25630/PAV.2022.88.47.001.

11. Патент №2814185 С1 Российская Федерация, МПК A01F 25/00, A23B 7/16. Способ обработки картофеля перед закладкой на хранение: №2023118903:заявл. 18.07.2023 : опубл. 26.02.2024 / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, П.Н. Шаповалова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

12. Лебедев С.И. Физиология растений // Агропромиздат, 1988. 544 с.

13. Щеглов Н. Г. Способы улучшения качества тыквенного сока при длительном хранении // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. №2. С. 8–10.

14. Колесова О.С. Продолжительность периода покоя и сохранность микроклубней картофеля *in vitro* при различных температурных режимах хранения // Достижения науки и техники АПК. 2017. №6. С. 47–50.

15. Дементьева М.И., Выгонский М.И. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении. М.: Агропромиздат, 1988. 231 с.

16. Методологические подходы к оценке эффективности применения защитных препаратов при хранении продовольственного картофеля / С.А. Масловский, С.Л. Мудреченко, Н.Н. Полякова и др. // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия-2023: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22–23 ноября 2023 года. М.: ООО «Сам Полиграфист», 2023. С. 463–468.

17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

- Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of August 19, 2016 №614 «On approval of Recommendations on rational consumption standards of food products that meet modern requirements for healthy eating» [Web resource]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/?ysclid=m67ip81cq046419854>. Access date: 01.22.2025
- Methods of processing potatoes before storing. N.P. Lugovaya, I.F. Belyaev, T.A. Lapko et al. Food industry: science and technology. 2013. No2. P. 20.
- Morozov S.A., Afinogenova S.N. Promising directions in potato processing and storage technology. Storage and processing of agricultural raw materials. 2011. No8. Pp. 32–34.
- Petrov N.Yu., Bikmetova K.R. Methods of processing potatoes before placing them in long-term storage. Storage and processing of agricultural raw materials. 2021. No4. Pp. 32–47.
- Nikitenko G.V., Lysakov A.A., Samarin F.F. Use of electrophysical methods of processing potatoes to reduce their losses // Methods and technical means of increasing the efficiency of using electrical equipment in industry and agriculture: 74th scientific and practical conference of the electric power faculty of Stavropol State Agrarian University, Stavropol, April 19–23, 2010. Stavropol. AGRUS Publishing House. 2010. Pp. 189–192.
- Study of the influence of the «Biopag» preparation on the microbiological state and losses from diseases of potato tubers during storage / O.V. Savina, V.I. Kristofovich, N.V. Baydova, E.A. Buranova // Storage and processing of agricultural raw materials. 2020. No1. Pp. 58–69. - DOI 10.36107/spfp.2020.234. EDN HPQZAC.
- Kiprushkina E.I., Kolodyaznaya V.S. Biological protection of plant products during refrigerated storage. Deposited manuscript of VINITI №925-B2006. 11.07.2006
- Protection of potatoes during storage. V. N. Zeyruk, O. V. Abashkin, S. V. Vasiliyeva et al. Agriculture. 2018. No8. Pp. 17–19. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10805
- Effect of treatment with protective preparations on the shelf life of food potatoes. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovsky, N.A. Karpova, E.I. Shcheulova, P.N. Shapovalova, D.A. Salmina, E.K. Melnikov // Potatoes and vegetables. 2022. No3. Pp. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.60.20.003>
- Efficiency of using NaturCover during storage of food

- potatoes. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovsky, A.A. Soldatenko et al. // Potatoes and vegetables. 2022. No9. P. 24-27. DOI 10.25630/PAV.2022.88.47.001.
11. Patent No2814185 C1 Russian Federation, IPC A01F 25/00, A23B 7/16. Method for processing potatoes before placing them in storage: No2023118903: Declared 18.07.2023: Published 26.02.2024. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovsky, P.N. Shapovalova [et al.]. Applicant: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy».
12. Lebedev S.I. Plant Physiology. Moscow. Agropromizdat 1988. 544 p.
13. Shcheglov N.G. Methods for improving the quality of pumpkin juice during long-term storage. Storage and processing of agricultural raw materials. 2013. No2. Pp. 8-10.
14. Kolesova O.S. Duration of the dormant period and the safety of potato microtubers in vitro at different storage temperatures. Achievements of science and technology in the agro-industrial complex. 2017. No6. Pp. 47-50.
15. Dementeva M. I., Vygonsky M. I. Diseases of fruits, vegetables and potatoes during storage. Moscow. Agropromizdat. 1988. 231 p.
16. Methodological approaches to assessing the effectiveness of using protective preparations during storage of food potatoes. S.A. Maslovsky, S.L. Mudrechenko, N. N. Polyakova, et al. Safety and quality of agricultural raw materials and food-2023: materials of the All-Russian scientific and practical conference, Moscow, November 22-23, 2023. Moscow. ООО «Sam Polygraphist». 2023. Pp. 463-468.
17. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment. Moscow. Agropromizdat. 1985. 351 p.

Об авторах

Масловский Сергей Александрович канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК, ФГБНУ «Росинформагротех». E-mail: smaslawskij@rambler.ru

Мудреченко Сергей Леонович, (ответственный за переписку), н.с. сектора оценки селекционных достижений на хранение и качество ВНИИО- филиала ФГБНУ ФНЦО. E-mail: msl70@mail.ru

Солдатенко Алексей Анатольевич, канд. техн. наук, главный инженер, ООО «Верумагро». E-mail: soldatenkoal@verumagro.com

Митин Дмитрий Николаевич, н.с. кафедры растениеводства Калининградского филиала ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», E-mail: mitindn@gmail.com

Цыганкова Ксения Юрьевна, студент кафедры Технологии хранения и переработки плодовоощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: miss.ksenya1225@mail.ru

Author details

Maslovskiy S.A. Cand.Sci. (Arg.), leading research fellow of the Department of scientific and information support for innovative development of the agro industrial complex, FSBSI «Rosinformagrotech» E-mail: smaslawskij@rambler.ru

Mudrechenko S.L. (author for correspondence), research fellow of the Sector for the assessment of selection achievements for storage and quality of the ARRVG – branch of the FSBSI FSCV, msl70@mail.ru

Soldatenko A.A., Cand. Sci. (Techn.), Chief Engineer of LLC «Verumagro». E-mail: soldatenkoal@verumagro.com

Mitin D.N., research fellow of the Department of Plant Growing of the Kaliningrad branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State Agrarian University", E-mail: mitindn@gmail.com

Tsygankova K.Yu., student of the Department of Technology of Storage and Processing of Fruit and Vegetable and Plant Products of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. E-mail: miss.ksenya1225@mail.ru

Главный актив сельхозпроизводителя – почва. Как мы помогаем его сохранить и умножить

Аграрии сталкиваются с серьезным вызовом: с урожаем из почвы уходит больше, чем в нее возвращается. Это путь к истощению и потере прибыли.

На лектории «Почвоведение – судьба России» в институте имени Докучаева генеральный директор «Щелково Агрохим», доктор химических наук, академик РАН Салис Каракотов четко обозначил проблему: «Аграрии забирают из почвы гораздо больше, чем вносят. Надо давать питание почве». За последние 10 лет применение СЗР в России выросло в 10 раз, а удобрений – всего в 2,8. Дисбаланс налицо. Особенно сильно страдают земли, где годами нарушается севооборот, например, в погоне за рентабельным, но истощающим почву подсолнечником. «Щелково Агрохим» предоставляет комплексные решения для здоровья почвы и устойчивой рентабельности хозяйств.

Как мы это делаем?

Инновационные СЗР, которые щадят почву. Мы разрабатываем препараты в инновационных формуляциях (МЭ, ККР), которые требуют в 1,5-2 раза меньше действующего вещества на гектар. Это значит снижение пестицидной нагрузки на аграроценоз без потери эффективности. Примеры: ДРОТИК, ККР, ЗОНТРАН, ККР, ТИТУЛ ДУО, ККР.

Подход к оздоровлению почвы. Мы соединяем «химию» и «биологию». Наше ноу-хау – линейка микробиологических препаратов.

Биокомпозит-коррек트:

- разлагает пожнивные остатки и солому;
- подавляет патогены;
- фиксирует азот и мобилизует фосфор;
- повышает супрессивность почвы – ее естественную способность сопротивляться болезням.

Биокомпозит-Деструкт: быстро разлагает пожнивные остатки и солому, очищая поле и возвращая в почву органику.

Азафок – единственное в России комплексное NPK-удобрение на микробиологической основе. Увеличивает урожайность, улучшая питание растений.

Эффективное питание, которое остается в растениях. Линейка специальных удобрений Ультрамаг обладает повышенной прилипаемостью и устойчивостью к смыванию. Они быстро впитываются, обеспечивая культуру всем необходимым и повышая ее устойчивость к болезням и стрессам.

Мы соблюдаем баланс между химической защитой и биологическим оздоровлением – между высокой урожайностью сегодня и плодородием почвы завтра.

Вы получаете не просто препараты, а научно обоснованную систему, которая помогает почве оставаться здоровой и продуктивной для будущих поколений.

Пресс-служба АО «Щелково Агрохим»