



Научная статья

УДК 633.491:632.915:632.08

doi: 10.55186/25876740_2024_67_5_537

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ НА ЛЕЖКОСТЬ И РАЗВИТИЕ СУХОЙ ГНИЛИ КЛУБНЕЙ

Э.Т. Акопджанян, В.И. Титова

Нижегородский государственный агротехнологический университет,
Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты пятилетних исследований, проведенных в производственных условиях Нижегородской области на базе семеноводческого предприятия ООО «Аксентис». Семенной картофель сорта ВР-808, репродукции элита, во время уборки закладывали в 8 разных хранилищ контейнерного типа по 50 т в каждую. Условия хранения в каждом картофелехранилище были индивидуальными и не повторялись. Отличались они длительностью режима сушки (5 или 10 дней), температурой прохождения лечебного периода (10 или 15°C) и темпом ежедневного понижения температуры клубней картофеля во время периода охлаждения (на 0,3 или на 1°C в день). Во время уборки картофеля в поле с каждого варианта отбирали 6 проб по 25 кг для определения количества клубней с механическими повреждениями. Параллельно с этим 6 проб по 25 кг картофеля закладывали на длительное хранение, заранее взвешивая их массу. Через 4 месяца пробы извлекали, взвешивали для определения усушки и проводили клубневой анализ на наличие сухой гнили. Установлено, что увеличение времени сушки картофеля на срок более 5 дней способствует распространению поражения механически поврежденных клубней картофеля сухой гнилью на 12-14% и усиливает потери естественной массы клубней на 1,4-1,8%. Длительность заживления ран механически поврежденных клубней с понижением температуры в хранилище с 15 до 10°C имеет четкую тенденцию увеличения. Темп ежедневного понижения температуры в хранилище на 0,3°C в день в сравнении с понижением температуры на 1°C при хранении семенного картофеля сорта ВР-808 в хранилищах без холодильных систем более эффективен и позволяет достоверно снизить усушку клубней на 0,8-1% от массы клубней на дату закладки картофеля на хранение.

Ключевые слова: семенной картофель, режим сушки, лечебный период, темп ежедневного охлаждения клубней, сухая гниль, усушка

Original article

IMPACT OF STORAGE CONDITIONS FOR SEED POTATOES ON KEEPING QUALITY AND DEVELOPMENT OF DRY TUBER ROT

E.T. Akobjanyan, V.I. Titova

Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The article presents the results of five-year research conducted in the production conditions of the Nizhny Novgorod region based on the seed-growing enterprise limited liability company "Aksentis". Seed potatoes of the VR-808 variety, elite reproductions, were put during harvesting in 8 different container-type storage facilities of 50 tons each. Storage conditions in each potato storage were individual and were not repeated. They differed in the duration of the drying regime (5 or 10 days), the temperature of the treatment period (10 or 15°C) and the rate of daily decrease in the temperature of the potato tubers during the cooling period (by 0.3 or 1°C per day). During the harvesting of potatoes in the field, 6 samples of 25 kg each were taken from each variant to determine the number of tubers with mechanical damage. At the same time, 6 samples of potatoes were laid for long-term storage, weighing their weight in advance. After 4 months, the samples were extracted, weighed to determine shrinkage, and tuberous analysis for dry rot was performed. It has been established that an increase in the drying time of potatoes for more than 5 days contributes to the spread of the lesion mechanically damaged potato tubers by dry rot by 12-14% and increases the loss of natural weight of tubers by 1.4-1.8%. The duration of wound healing of mechanically damaged tubers with a decrease in temperature in the storage from 15 to 10°C has a clear tendency to increase. The rate of daily decrease in temperature in storage by 0.3°C per day in comparison with a decrease in temperature by 1°C when storing seed potatoes of the VR-808 variety in storage facilities without refrigeration systems is more effective and allows to reliably reduce tuber shrinkage by 0.8-1% of tuber weight on the date of potato storage.

Keywords: seed potato, drying regime, treatment period, rate of daily tuber cooling, dry rot, shrinkage

Введение. Хранение картофеля является неотъемлемой частью экономически выгодного возделывания данной широко распространенной культуры. Основной задачей перед аграриями в этот период стоит сохранение исходного качества сырья и минимизация потерь при хранении [1].

Огромное значение в этом процессе имеет состояние клубней картофеля на дату окончания вегетации культуры. Только здоровые клубни, не тронутые мокрой гнилью вследствие поражения посадок картофеля различного рода патогенами (фитофторой, бактериями), имеющие полноценно сформированную кожуру, с минимальным количеством механических

повреждений при уборке, наличием небольшого количества примесей в насыпи, могут обеспечить минимальное количество потерь при хранении и способствовать увеличению общей рентабельности возделывания [2]. При несоблюдении определенных условий хранения вся продукция может быть испорчена.

При долгосрочном выдерживании картофеля в хранилищах принято различать 5 фаз: сушка, лечебный период, охлаждение, хранение, нагревание.

Каждая фаза характеризуется определенными условиями, от соблюдения которых зависит лежкость и успешность хранения картофеля [3]. Принято считать, что основными и наиболее

энергозатратными этапами хранения являются именно сушка, лечебный период и охлаждение. В эти фазы в клубнях проходят основные биохимические реакции, которые формируют условия успешного хранения картофеля [4-6]. Это хорошо понимают в современных картофелеводческих предприятиях, в связи с чем при выборе и формировании технологии выращивания картофеля учитывают не только почвенно-климатические условия его выращивания, но и способы хранения выращенного урожая. Однако методы реализации благоприятных условий хранения сильно варьируют в зависимости от климатической зоны возделывания, технической оснащенности предприятия

и погодных условий во время вегетации и уборки картофеля [7-10].

Цель исследования — оценить влияние различных условий и режимов сушки, лечебно-го периода и охлаждения на развитие сухих гнилей и усушку сорта семенного картофеля сорта ВР-808 в период хранения.

Методика проведения исследования. Исследования проведены в Городецком районе Нижегородской области на базе семеноводческого предприятия ООО «Аксентис» в период с 2019 по 2023 гг. на семенном картофеле сорта ВР-808, репродукция элита.

Сорт ВР-808 предназначен для переработки на чипсы. Характеризуется высоким содержанием сухого вещества — 25-28%, из-за чего сильно подвержен механическим повреждениям. Минимальная высота падения, при которой не образуются скрытые механические повреждения (проявляющиеся в виде меланоза — серой пятнистости), должна быть не больше 30 см. Это означает, что во время уборки картофеля и закладки его в хранилище между всеми сепарирующими рабочими органами, а также между транспортерами как на комбайнах, так и на складской технике, высота падения картофеля не должна превышать вышеуказанной величины, то есть 30 см. Особое внимание при этом уделяется также материалу демпфирующего покрытия на узлах с высоким риском ударов как на комбайнах, так и на складском оборудовании.

Огромное значение при формировании качества картофеля, предназначенного для хранения, имеют погодные условия, а именно температура и влажность почвы в момент уборки. В данном исследовании уборка картофеля проводилась в период с 22 по 28 сентября каждого года. Однако погодные условия сентября сильно отличались по годам: 2019 г. характеризовался холодной и дождливой осенью, 2020 и 2021 гг. — сухой и теплой осенью, 2022 и 2023 гг. — умеренно-теплой погодой с периодическими осадками.

На хранение картофель закладывали поочередно в 8 разных контейнерных хранилища, по 50 т в каждую. При этом в каждый год для опыта использовали картофель с одного поля, чтобы изначально качество закладываемых семян в опытах было одинаковым.

Контейнерные картофелехранилища имеют систему автоматического управления и климат-контроль от голландской компании Tolsma. В каждом хранилище имеются датчики температуры и влажности наружного и внутреннего воздуха хранилища, продукта и канала. Имеется один единый пульт управления над всеми хранилищами с удаленным доступом управления, который позволяет задавать для каждого хранилища нужные оператору настройки. В автоматическую систему управления встроена психрометрическая диаграмма Моляе, благодаря которой система за счет разности влажности и температуры наружного и внутреннего воздуха регулирует влажность и температуру в хранилище согласно заданным настройкам. Благодаря данной автоматической системе, в каждом хранилище создавались определенные условия при сушке, лечебном периоде и охлаждении для каждого варианта.

Режим сушки в опытных вариантах отличался длительностью данного режима. В вариантах опыта под номерами 1, 2, 3, 4 сушка длилась 5 дней (C_5) с начала закладки сорта на хранение, в вариантах 5, 6, 7, 8 — 10 дней (C_{10}). Вентиляция

в этот период на всех вариантах работала без остановки, на полной мощности.

Длительность режима сушки у исследуемых вариантов (5 и 10 дней) определена с учетом производственных условий и была установлена по фактическому времени закладки хранилища. Чаще всего современные вентиляционные системы позволяют свежесобранной урожай картофеля высушить, то есть убрать поверхностную влагу с кожуры клубня в течение суток, особенно при контейнерном хранении. Однако на практике для заполнения одного хранилища полностью требуется от 5 до 10 дней в зависимости от технического оснащения и ресурсов предприятия.

Лечебный период в вариантах 1, 2, 5, 6 проходил при температуре 10°C и влажности воздуха 95% (L_{10}), на вариантах 3, 4, 7, 8 температура была равна 15°C при той же влажности воздуха (L_{15}). Залечивание ран и опробкование поврежденной кожуры клубней при температуре 15°C происходит за 7-10 дней, при 10°C для этого сорта понадобилось 21-23 дня.

Период охлаждения на вариантах 1, 3, 5, 7 картофель проходил с понижением температуры клубней на 0,3°C в день ($O_{0,3}$), а на вариантах 2, 4, 6, 8 — с понижением температуры на 1°C в день (O_1). Так как используемые хранилища не были оснащены холодильными установками, то охлаждение осуществлялось только за счет наружной температуры. В основном режим охлаждения начинался в конце октября и продолжался в ноябре, до достижения температуры в хранилище 3,3°C, сопровождаясь большими перепадами и нестабильными температурами в ноябре. При этом в разные годы на охлаждение хранилища требовалось разное количество времени как при ежедневном снижении на 0,3°C, так и при ежедневном снижении на 1°C в день. Но на всех вариантах температура хранения неуклонно поддерживалась на уровне 3,3°C при влажности воздуха 93%.

В целом схему опыта кратко можно описать следующим образом: вариант 1 — $C_5L_{10}O_{0,3}$, вариант 2 — $C_5L_{10}O_1$, вариант 3 — $C_5L_{15}O_{0,3}$, вариант 4 — $C_5L_{15}O_1$, вариант 5 — $C_{10}L_{10}O_{0,3}$, вариант 6 — $C_{10}L_{10}O_1$, вариант 7 — $C_{10}L_{15}O_{0,3}$, вариант 8 — $C_{10}L_{15}O_1$.

При закладке картофеля в хранилище во время заполнения контейнеров с каждого варианта опыта отобраны по 6 проб картофеля массой 25 кг для проведения клубневого анализа

с целью установления процента механически поврежденных клубней. Анализ проведен через 10 дней после отбора проб.

Еще по 6 проб массой по 25 кг с каждого варианта были отобраны для определения усушки во время хранения. Пробы взвесили, зафиксировали вес, а каждая проба после этого была помещена в отдельные контейнеры (ящики), которые в дальнейшем, вместе с основным объемом исследуемого картофеля, поместили в хранилища соответственно своему варианту.

В январе следующего года, когда картофель находился в периоде покоя и прошел все основные этапы хранения, пробы извлекли, взвесили и провели клубневой анализ на наличие сухих гнилей в соответствии требованиям ГОСТ 33996-2016 «Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества». Сухие гнили в основном развиваются в хранилище на травмированных при уборке клубнях.

Определение механических повреждений в начале хранения и последующий учет клубней с проявлениями сухих гнилей проводили с целью выявления влияния различных условий хранения на заживление ран клубней картофеля и эффективность борьбы с патогенами.

Результаты исследования. Самыми распространенными дефектами на картофеле, которые нормируются ГОСТом, являются механические повреждения и сухие гнили, которые являются следствием от травматизации клубней. При клубневом анализе данные показатели качества были учтены и представлены в таблице 1.

Как видно из данных таблицы 1, процент механических повреждений, образовавшихся при уборке, по годам сильно варьирует. Больше всего картофеля травмировался в 2020 и 2021 гг., где процент поврежденных клубней достиг 12,2-14,3%, а в 2019 и 2023 гг. механических повреждений клубней было меньше всего. Наиболее вероятной причиной столь существенной разницы в доле поврежденных клубней являются погодные условия сезона вегетации и складывающиеся при уборке картофеля. В опыте отмечена зависимость образования механических повреждений от наличия влаги в почве: во время уборки влажная почва налипает на сепарирующие органы комбайна, транспортеры и на всю рабочую поверхность складской техники, прилипает и на клубень картофеля, тем самым смягчает все удары, падения и резко снижает процент механических повреждений.

Таблица 1. Клубневой анализ сорта ВР-808 на наличие механических повреждений и сухих гнилей, %
Table 1. Tuberous analysis of the VR-808 variety for the presence of mechanical damage and dry rots, %

Вариант опыта	Годы учетов					Среднее по варианту	
	2019	2020	2021	2022	2023		
<i>Механические повреждения на дату закладки клубней в хранилище, %</i>							
Общий показатель для поля	3,6	14,3	12,2	6,2	2,4		
<i>Проявление сухой гнили спустя 4 месяца хранения, %</i>							
1. $C_5L_{10}O_{0,3}$	0,7	3,4	3,4	1,1	0,6	1,8	
2. $C_5L_{10}O_1$	0,6	3,6	3,7	1,1	0,6	1,9	
3. $C_5L_{15}O_{0,3}$	0,6	2,9	3,2	0,9	0,4	1,6	
4. $C_5L_{15}O_1$	0,6	3,4	3,2	1,0	0,5	1,7	
5. $C_{10}L_{10}O_{0,3}$	1,2	4,7	5,5	1,7	0,9	2,8	
6. $C_{10}L_{10}O_1$	1,0	5,1	6,1	1,6	0,9	2,9	
7. $C_{10}L_{15}O_{0,3}$	1,1	4,6	5,0	1,5	0,9	2,6	
8. $C_{10}L_{15}O_1$	1,1	4,3	5,1	1,7	0,8	2,6	
Среднее по году	0,9	4,0	4,4	1,3	0,7	-	
HCP_{05}	$F_{факт} < F_{теор.}$						



Оценка клубней на наличие сухих гнилей в исследуемых вариантах показала, что существенных различий между вариантами не отмечено, так как различия между ними не выходят за пределы наименьшей существенной разницы ($F_{факт} < F_{теор.}$). Наибольший процент сухих гнилей был выявлен в 2021 г. — в среднем он равен 4,4%; меньше всего картофель был поражен в 2023 г. — в 6 раз меньше чем в 2021 г. При этом отмечена прямая пропорциональная зависимость процента поражения сухими гнилями от наличия механических повреждений: чем больше механических повреждений, тем больше образуется и сухих гнилей. Это объясняется тем, что сухие гнили образуются на травмированных клубнях, которые по ряду причин не смогли благополучно пройти лечебный период и сформировать эпидермис на поврежденной коже. И основной задачей во время хранения является недопущение распространения сухих гнилей и усиление заживления механически поврежденных клубней.

В таблице 2 приведены данные учета влияния разных режимов сушки на количество клубней, пораженных сухой гнилью, развившейся на ранее механически поврежденных клубнях картофеля.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что продолжительность сушки оказывает существенное влияние на проявление сухих гнилей. Так, сравнивая варианты 1-4, где картофель сушился 5 дней, с вариантами 5-8 (продолжительность сушки 10 дней), отмечаем, что поражаемость картофеля сухой гнилью достоверно увеличилась на 12-14%. Такая же закономерность отмечена и ранее (табл. 1), где при клубневом анализе констатировано, что с увеличением дней сушки на 5 дней (с 5 до 10) количество сухих гнилей увеличилось в 1,5 раза.

Данный факт свидетельствует о том, что излишнее пересушивание картофеля во время хранения приводит к значительному распространению сухих гнилей, так как поврежденные при уборке клубни сразу же активизируют физиологические процессы заживления, которые в значительной степени зависят от влажности и температуры воздуха в хранилище. Известно, что оптимальной влажностью воздуха для заживления ран является 95%. Но во время сушки влажность падает до 70% и ниже, что зависит от влажности наружного воздуха, вследствие чего процессы заживления идут медленно и малоэффективно, а клубни поражаются грибными заболеваниями.

Значительных изменений в проявлении болезней при изменении температурных условий хранения не отмечено (сравнение вариантов 1, 2, 5, 6 с вариантами 3, 4, 7, 8), однако выявлена тенденция снижения на 2-4% количества поражения травмированных клубней сухой гнилью при увеличении температуры на 5°C. Из этого можно сделать вывод, что решающим фактором в успешном заживлении ран клубней картофеля является именно соблюдение необходимой влажности воздуха. Картофель с одинаковой результативностью залечивает раны как при 15°C, так и при 10°C, но с разной продолжительностью лечебного периода.

Различные темпы ежедневного понижения температуры картофеля во время режима охлаждения не повлияли на качественные показатели клубней сорта ВР-808. Наименьшее поражение патогенами выявлено в вариантах 3-4 с пятидневной сушкой при температуре залечивания ран 15°C, наибольшее — в вариантах 5-6 с десятидневным режимом сушки при температуре лечебного периода 10°C.

Усушка картофеля является естественным процессом, интенсивность проявления которого сильно зависит от изменений в качестве картофеля на всех этапах его хранения. Для определения величины усушки пробы картофеля взвешивали при закладке в хранилище и через 4 месяца. В таблице 3 приведены результаты учета усушки клубней картофеля за период хранения, представляющие потерю массы клубней на дату ее учета, выраженную в процентах по отношению к начальной массе клубней, заложенной на хранение.

Как видно из данных таблицы 3, существенная разница наблюдается между вариантами 1-4 и 5-6, отличающиеся продолжительностью режима сушки. С увеличением времени сушки на 5 дней клубни картофеля теряют массу в среднем на 1,4-1,8% от общего объема.

Также наблюдается достоверное снижение потери массы на 0,8-1% от общего объема при снижении темпа охлаждения картофеля с 1 до 0,3°C. Это объясняется следующим.

Известно, что для охлаждения семенного картофеля до 3,3°C необходимы стабильно низкие температуры наружного воздуха, что в данном исследовании поддерживать неизменным было проблематичным, так как использовались хранилища без холодильных систем. Режим охлаждения за все исследуемые годы проходил в основном с конца октября до первой декады ноября. И чаще всего в этот период температура внешнего воздуха характеризовалась сильными колебаниями от -10°C до +10°C. В таких условиях стабильного охлаждения клубней на 1°C в день добиться было невозможно. В период наблюдения были отмечены случаи, когда картофель равномерно охлаждался в вариантах 2, 4, 6 и 8 в октябре, но при наступлении теплой погоды в ноябре клубни начинали греться. Следствием из этого было то, что режим охлаждения в данных вариантах становился более энергозатратным и неэффективным по сравнению с постепенным снижением температуры картофеля на 0,3°C в день. То есть увеличение потери массы клубня связано с температурными колебаниями вне хранилища и излишней (неэффективной) работой вентиляции на этих вариантах для обеспечения ежедневного снижения температуры на 1°C.

Минимальная усушка была получена на варианте 3 (5,1% от общей массы) с пятидневным режимом сушки, при температуре лечебного периода 15°C с ежедневным охлаждением картофеля на 0,3°C в день.

Заключение.

1. Увеличение времени сушки картофеля на срок более 5 дней способствует распространению поражения механически поврежденных клубней картофеля сухой гнилью на 12-14% и усиливает потери естественной массы клубней на 1,4-1,8%.

2. Длительность заживления ран механически поврежденных клубней с понижением температуры в хранилище с 15 до 10°C имеет четкую тенденцию увеличения.

3. Темп ежедневного понижения температуры в хранилище на 0,3°C в день в сравнении с понижением температуры на 1°C при хранении семенного картофеля сорта ВР-808 в хранилищах без холодильных систем более эффективен и позволяет достоверно снизить усушку клубней на 0,8-1% от массы клубней на дату закладки картофеля на хранение.

Таблица 2. Поражение сухой гнилью механически поврежденных клубней картофеля сорта ВР-808 (среднее за 2019-2023 гг.), %
Table 2. Dry rot damage to mechanically damaged potato tubers of the VR-808 variety (average for 2019-2023), %

Вариант опыта	Среднее по варианту	+ / — к варианту							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. С ₉ Л ₁₀ О _{0,3}	23	-	-	-	-	-	-	-	-
2. С ₉ Л ₁₀ О ₁	23	0	-	-	-	-	-	-	-
3. С ₉ Л ₁₅ О _{0,3}	19	-4	-4	-	-	-	-	-	-
4. С ₉ Л ₁₅ О ₁	21	-2	-2	2	-	-	-	-	-
5. С ₁₀ Л ₁₀ О _{0,3}	35	12	12	16	15	-	-	-	-
6. С ₁₀ Л ₁₀ О ₁	35	13	12	16	15	0	-	-	-
7. С ₁₀ Л ₁₅ О _{0,3}	33	10	10	14	12	-2	-2	-	-
8. С ₁₀ Л ₁₅ О ₁	33	10	10	14	12	-3	-3	0	-
НСР ₀₅					7,9				

Таблица 3. Усушка картофеля сорта ВР-808 (среднее за 2019-2023 гг.), %
Table 3. Shrinkage of potatoes of the VR-808 variety (average for 2019-2023), %

Вариант опыта	Среднее по варианту	+ / — к варианту							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. С ₉ Л ₁₀ О _{0,3}	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-
2. С ₉ Л ₁₀ О ₁	6,3	0,8	-	-	-	-	-	-	-
3. С ₉ Л ₁₅ О _{0,3}	5,1	-0,4	-1,2	-	-	-	-	-	-
4. С ₉ Л ₁₅ О ₁	6,0	0,6	-0,2	1,0	-	-	-	-	-
5. С ₁₀ Л ₁₀ О _{0,3}	6,8	1,4	0,5	1,7	0,8	-	-	-	-
6. С ₁₀ Л ₁₀ О ₁	7,7	2,3	1,5	2,7	1,7	0,9	-	-	-
7. С ₁₀ Л ₁₅ О _{0,3}	6,9	1,4	0,6	1,8	0,8	0,0	-0,9	-	-
8. С ₁₀ Л ₁₅ О ₁	7,7	2,2	1,4	2,6	1,6	0,8	-0,1	0,8	-
НСР ₀₅					0,76				





Список источников

1. Турсунов С., Шарифзонов Ж.А. Особенности хранения картофеля // *Universum: технические науки*. 2022. № 10 (103). С. 27-29.
2. Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д. и др. Картофель. М.: Буки Веди, 2022. 440 с.
3. Хоконова М.Б., Хамжуева З.Х. Влияние режимов хранения на качественные показатели клубней картофеля // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В.М. Кокова*. 2019. № 2 (24). С. 45-48.
4. Лучкова И.В., Колошеин Д.В., Калинина Г.В., Меньшова Е.В., Ваулина О.А. Уборка и хранение картофеля: отдельные аспекты // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2022. № 175 (1). С. 1-10.
5. Борычев С.Н., Владимиров А.Ф., Колошеин Д.В., Сизов Р.И., Кульков С.Н. К вопросу об исследованиях по хранению картофеля // *Вестник Рязанского государственного аграрного университета имени П.А. Костычева*. 2019. № 2 (42). С. 129-135.
6. Зейрук В.Н., Абашкин О.В., Васильева С.В., Абросимов Д.В., Пшеченков К.А., Белов Г.Л. Защита картофеля в период хранения // *Земледелие*. 2018. № 8. С. 17-19.
7. Кондратенко Е.П., Мирошина Т.А. Оценка сортовых особенностей картофеля при хранении // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2021. № 12 (206). С. 16-22.
8. Шайдулина Т.Б., Кондратенко Е.П., Соболева О.М., Сартанова О.А., Филипович Л.А., Мирошина Т.А. Влияние сортовых особенностей на количественные потери семенного и продовольственного картофеля при хранении // *Теоретические аспекты хранения и переработки сельхозпродукции*. 2021. № 2. С. 27-36.

9. Петров Н.Ю., Бикметова К.Р. Способы обработки картофеля перед закладкой на длительное хранение // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2021. № 4. С. 32-46.

10. Маслова Л.А., Колошеин Д.В., Борычев С.Н. Теоретические предпосылки к обоснованию загрузки контейнера для хранения картофеля // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2020. № 160 (6). С. 1-11.

References

1. Tursunov, S., Sharifzhonov, Zh.A. (2022). Osobennosti khraneniya kartofelya [Features of storing potatoes]. *Universum: technical sciences*, no. 10 (103), pp. 27-29.
2. Shpaar, D., Bykin, A., Dreger D. (2022). *Kartofel'* [Potato]. Moscow, Buki Vedi, Publ. 440 p.
3. Khokonova, M.B., Khamzhueva, Z.Kh. (2019). Vliyaniye rezhimov khraneniya na kachestvennyye pokazateli klubnei kartofelya [Influence of storage modes on quality indicators of club potatoes]. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni V.M. Kokova* [Izvestia of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov], no. 2 (24), pp. 45-48.
4. Luchkova, I.V., Koloshein, D.V., Kalinina, G.V., Men'shova, E.V., Vaulina, O.A. (2022). Uborka i khraneniye kartofelya: ot del'nyye aspekty [Potato harvesting and storage: individual aspects]. *Politematicheskii setevoyi ehlektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University], no. 175 (1), pp. 1-10.
5. Borychev, S.N., Vladimirov, A.F., Koloshein, D.V., Sizov, R.I., Kul'kov, S.N. (2019). K voprosu ob issledovaniyakh po khraneniuyu kartofelya [To the question of research on

storing potatoes]. *Vestnik Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva* [Herald of Ryzan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev], no. 2 (42), pp. 129-135.

6. Zeiruk, V.N., Abashkin, O.V., Vasil'eva, S.V., Abrosimov, D.V., Pshechenkov, K.A., Belov, G.L. (2018). Zashchita kartofelya v period khraneniya [Protection of potato during storage]. *Zemledeleye*, no. 8, pp. 17-19.

7. Kondratenko, E.P., Miroshina, T.A. (2021). Otsenka sortovykh osobennostey kartofelya pri khraneni [Evaluation of potato variety characteristics during storage]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agricultural University], no. 12 (206), pp. 16-22.

8. Shaidulina, T.B., Kondratenko, E.P., Soboлева, O.M., Sartaanova, O.A., Filipovich, L.A., Miroshina T.A. (2021). Vliyaniye sortovykh osobennostey na kolichestvennyye poteri semennogo i prodovol'stvennogo kartofelya pri khraneni [Seed and food potato variety characteristic influence on quantitative loss during storage period]. *Teoreticheskie aspekty khraneniya i pererabotki sel'khozproduktii*, no. 2, pp. 27-36.

9. Petrov, N.Yu., Bikmetova, K.R. (2021). Sposoby obrabotki kartofelya pored zakladkoi na dlitel'noe khraneniye [Overview of methods of processing potatoes before laying for long-term storage]. *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and processing of farm products], no. 4, pp. 32-46.

10. Maslova, L.A., Koloshein, D.V., Borychev, S.N. (2020). Teoreticheskie predposylki k obosnovaniyu zagruzki konteynera dlya khraneniya kartofelya [Theoretical background to the substantiation of loading a potato storage container]. *Politematicheskii setevoyi ehlektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University], no. 160 (6), pp. 1-11.

Информация об авторах:

Акопджанян Эрик Татулович, ведущий агроном по семеноводству ООО «Аксентис», аспирант Нижегородского государственного аграрного университета, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0044-0033>, ericakopgzanan-96@mail.ru

Титова Вера Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой агрохимии и агроэкологии Нижегородского государственного аграрного университета, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0962-5309>, Researcher ID: X-6732-2018, titovavi@yandex.ru

Information about the authors:

Erik T. Akobjanyan, leading agronomist for seed production limited liability company "Aksentis", graduate student of the Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0044-0033>, ericakopgzanan-96@mail.ru

Vera I. Titova, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of agrochemistry and agroecology of the Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0962-5309>, Researcher ID: X-6732-2018, titovavi@yandex.ru

✉ ericakopgzanan-96@mail.ru

VI Федеральное форум
SMART AGRO
Цифровая
трансформация в АПК

1 ноября 2024 г.
отель Continental,
г. Москва, ул. Тверская, 22

Организатор:
COMNEWS
CONFERENCES