

УДК 664.8.03

UDC 664.8.03

05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Technologies and means of agricultural mechanization

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПЕРЕД ХРАНЕНИЕМ НА ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE TREATMENT BEFORE STORAGE METHOD ON THE QUALITY OF CARROTS

Панасенко Екатерина Юрьевна
аспирант, РИНЦ SPIN-код: 9002-1201,
7999997@inbox.ru

Panasenko Ekaterina Yurievna
Postgraduate student, RSCI SPIN-code: 9002-1201,
7999997@inbox.ru

Горлов Сергей Михайлович
к.т.н., доцент, РИНЦ SPIN-код: 5082-8400,
kisp@kubannet.ru

Gorlov Sergey Mihaylovich
Cand.Tech.Sci., associate professor,
RSCI SPIN-code: 5082-8400, kisp@kubannet.ru

Першакова Татьяна Викторовна
д.т.н., доцент, РИНЦ SPIN-код: 4342-6560,
7999997@inbox.ru

Pershakova Tatiana Viktorovna
Dr.Sci.Tech., associate professor,
RSCI SPIN-code: 4342-6560, 7999997@inbox.ru

Купин Григорий Анатольевич
к.т.н., РИНЦ SPIN-код: 1946-6756,
kisp@kubannet.ru

Kupin Grigoriy Anatolievich
Cand.Tech.Sci., RSCI SPIN-code: 1946-6756,
kisp@kubannet.ru

Алёшин Владимир Николаевич
к.т.н., РИНЦ SPIN-код: 1225-8156,
kisp@kubannet.ru
«Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - филиал ФГБНУ "Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия", Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2

Aleshin Vladimir Nikolaevich
Cand.Tech.Sci., RSCI SPIN-code: 1225-8156,
kisp@kubannet.ru
«Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing» – branch of FSBSO “North-Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture & Viniculture”, Russia, 350072, Krasnodar, Topolinaya alleya, 2

В статье представлены результаты исследования влияния способа обработки перед хранением на товарное качество корнеплодов моркови столовой в процессе хранения. Объектом исследования являлись корнеплоды моркови столовой сорта Абако. Объекты исследования хранили в течение 21 суток при $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$ и 56 суток при $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$. Корнеплоды обрабатывали электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ) и биопрепаратом Витаплан отдельно и в комплексе. В результате проведенных исследований установлено, что комплексная обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратом позволяет увеличить выход стандартной продукции столовой моркови по сравнению с контролем: на 11,8% при температуре хранения $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$, на 24,1% при температуре хранения $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$. Установлено снижение общих потерь столовой моркови, обработанной комплексно ЭМП КНЧ и биопрепаратом, на 5,8 % при температуре хранения $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$ и на 12,4% при температуре хранения $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$

The article presents the results of a study of the influence of the processing method before storage on the commercial quality of carrot roots during storage. The object of the research was carrot of the Abaco variety. Objects of study were stored for 21 days at $+(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ and 56 days at $+(2 \pm 1)^\circ\text{C}$. Roots were treated with extremely low frequency electromagnetic fields (EMF ELF) and Vitaplan biopreparation separately and in combination. As a result of the research, it was established that the complex treatment of EMF ELF and biopreparation allows increasing the yield of standard carrot products compared to the control: 11.8% at storage temperature $+(2 \pm 1)^\circ\text{C}$, 24.1% at storage temperature $+(25 \pm 1)^\circ\text{C}$. A reduction in the total losses of carrots, treated with complex EMF ELF and biological product, was found by 5.8% at storage temperature $+(2 \pm 1)^\circ\text{C}$ and by 12.4% at storage temperature $+(25 \pm 1)^\circ\text{C}$

Ключевые слова: КОРНЕПЛОДЫ, ХРАНЕНИЕ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ, КРАЙНЕ НИЗКИЕ ЧАСТОТЫ, ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО

Keywords: ROOT CROPS, STORAGE, ELECTROMAGNETIC FIELD, EXTREMELY LOW FREQUENCIES, COMMODITY QUALITY

Doi: 10.21515/1990-4665-149-002

Корнеплоды моркови столовой широко используются в качестве сырья в перерабатывающей отрасли, а также для реализации оптом и в розницу.

Валовые сборы моркови столовой в хозяйствах РФ составляют около 12 % от общих валовых сборов овощей открытого грунта. Площадь посева столовой моркови составляет более 10,3 % посевных площадей овощей открытого грунта [1].

Вследствие неблагоприятных условий выращивания и уборки, низкой степени защиты корнеплодов от неблагоприятных внешних условий, большой потери клеточной влаги в процессе длительных перевозок, механических повреждений, загрязненности примесями, не соблюдения оптимального температурного режима происходит ослабление устойчивости корнеплодов к болезням, увядание. Все это приводит к увеличению потерь и снижению товарного качества корнеплодов моркови, что влияет на спрос потребителей и ценообразование [2].

Предыдущими исследованиями был установлен положительный эффект применения предварительной обработки корнеплодов биопрепаратами и электромагнитными полями крайне низких частот на снижение микробиальной обсемененности, сохранение биологически активных веществ. Были установлены оптимальные параметры обработки [3-7]. Представляет интерес изучить влияние обработки биопрепаратами и ЭМП КНЧ отдельно и в комплексе на товарное качество корнеплодов моркови столовой при разных условиях хранения.

Целью данной работы является исследование влияния способа обработки перед хранением на товарное качество корнеплодов моркови.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись корнеплоды столовой моркови сорта Абако. Корнеплоды хранились в течение 56 суток при температуре $+(2\pm 1)$ °С и 21 сутки при температуре $+(25\pm 1)$ °С. Корнеплоды обрабатывали водными растворами биопрепарата и ЭМП КНЧ отдельно и в комплексе. Для обработки корнеплодов моркови применяли водный раствор биопрепарата Витаплан с концентрацией биоагента 10^6 КОЕ/г, расход раствора - 2,5 мл/кг. Корнеплоды столовой моркови обрабатывали ЭМП КНЧ со следующим параметрам: частота 28 Гц, время обработки 30 минут, магнитная индукция 12 мТл. Контрольными образцами являлись необработанные корнеплоды.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом описательной статистики.

Результаты исследования. В таблице 1 представлены данные, отражающие зависимость товарного качества корнеплодов моркови (процент выхода стандартной и нестандартной продукции, абсолютный отход) в зависимости от способов предварительной обработки через 21 и 56 дней хранения при разных температурах.

Таблица 1 – Товарное качество корнеплодов моркови столовой в зависимости от способа обработки и условий хранения

Вид обработки	Товарное качество, %		
	стандарт	не стандарт	абсолютный отход
56 суток, температура хранения $+(2\pm 1)$ °С			
Контроль (без обработки)	73,7±3,7	8,0±0,4	18,3±0,9
Биопрепарат	82,4±4,1	7,3±0,4	10,3±0,5
ЭМП КНЧ	80,1±4,0	7,5±0,4	12,4±0,6
ЭМП КНЧ+ биопрепарат	85,5±4,3	6,1±0,3	8,4±0,4
21 сутки, температура хранения $+(25\pm 1)$ °С			
Контроль (без обработки)	49,9±2,5	13,2±0,7	36,7±1,8
Биопрепарат	68,0±3,4	10,9±0,5	21,1±1,1
ЭМП КНЧ	65,8±3,3	11,6±0,6	22,6±1,1
ЭМП КНЧ+ биопрепарат	74,0±3,7	10,4±0,5	15,6±0,8

Установлено, что при хранении моркови столовой при температуре $+(2\pm 1)$ °С выход стандартной продукции по сравнению с контролем выше: для корнеплодов, обработанных ЭМП КНЧ – на 6,4 %, биопрепаратом Витаплан – на 8,7 %, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 11,8 %.

При хранении моркови столовой при температуре $+(25\pm 1)$ °С выход стандартной продукции по сравнению с контролем выше: для корнеплодов, обработанных ЭМП КНЧ, – на 15,9 %, биопрепаратом Витаплан – на 18,1 %, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 24,1 %.

Величина «абсолютного отхода» моркови столовой при температуре хранения $+(2\pm 1)$ °С по сравнению с контролем ниже: для корнеплодов, обработанных ЭМП КНЧ, – на 5,9 %, биопрепаратом Витаплан – на 8 %, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 9,9 %.

При температуре хранения $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$ величина «абсолютного отхода» моркови столовой по сравнению с контролем ниже: для корнеплодов, обработанных ЭМП КНЧ, – на 14,1 %, биопрепаратом Витаплан – на 15,6 %, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 21,1 %.

На рисунке 1 приведены данные о количестве потерь корнеплодов моркови столовой в результате естественной убыли и в результате микробиологической порчи в зависимости от способа предварительной обработки корнеплодов после 56 суток хранения при температуре $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$.

Установлено, что при хранении моркови столовой при температуре $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$ количество общих потерь по сравнению с контролем ниже: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Витаплан – на 3,9 %, ЭМП КНЧ – на 3,4 %, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 5,8 %.

Такое снижение количества общих потерь обусловлено значительным уменьшением микробиологической порчи в результате применения предварительной обработки.



Рисунок 1 – Количественные потери корнеплодов моркови столовой после 56 суток хранения при температуре $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$

Установлено снижение потерь от микробиологической порчи по сравнению с контролем при хранении моркови столовой при температуре $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Витаплан, – на 3,5 %, ЭМП КНЧ – на 3,3 %, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 4,3 %.

На рисунке 2 приведены данные о количестве потерь корнеплодов моркови столовой в результате естественной убыли и в результате микробиологической порчи в зависимости от способа предварительной обработки корнеплодов после 21 суток хранения при температуре $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$.

При хранении моркови столовой при температуре $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$ количество общих потерь по сравнению с контролем ниже: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Витаплан, – на 9 %, ЭМП КНЧ – на 6 %, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 12,4 %.

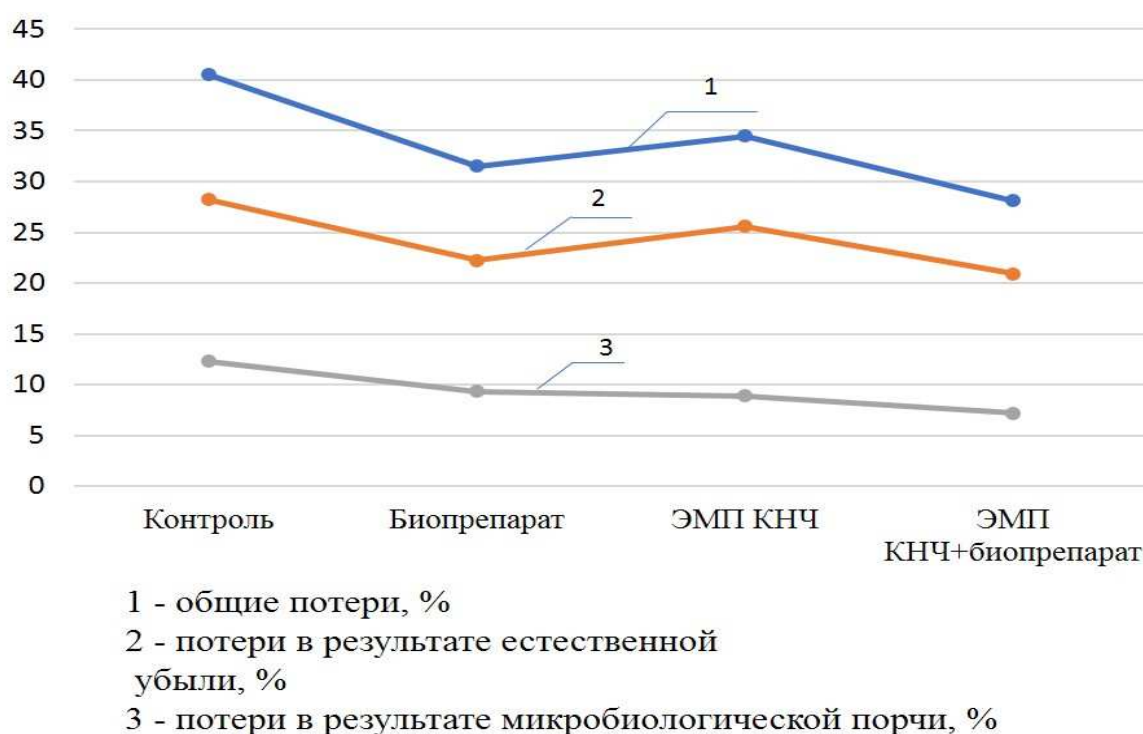


Рисунок 2 – Количественные потери корнеплодов моркови столовой после 21 суток хранения при температуре $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$

При хранении моркови столовой при температуре $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$ установлено снижение потерь от микробиологической порчи по сравнению с контролем: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Витаплан, – на 3 %, ЭМП КНЧ – на 3,4%, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 5,1 %.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что комплексная обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратом позволяет увеличить выход стандартной продукции моркови столовой по сравнению с контролем: на 11,8% при температуре хранения $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$, на 24,1% при температуре хранения $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$. Установлено снижение общих потерь моркови столовой, обработанной комплексно ЭМП КНЧ и биопрепаратом, на 5,8 % при температуре хранения $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$ и на 12,4% при температуре хранения $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (дата обращения 16.02.19).
2. FAO, 2011. Global food losses and food waste-extent, causes and prevention. in: Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., Meybeck, A. Rome (eds.) (<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>).
3. Першакова Т.В. Способы обеспечения устойчивости растительного сырья в процессе хранения [текст] / Т.В. Першакова, Г.А. Купин, В.Н. Алёшин // Сборник III Международной (заочной) научно-практической конференции: Инновационные технологии в промышленности - основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров материалы. 2016. С. 320-326.
4. Лисовой В.В. Зависимость микробиальной обсемененности растительного сырья от параметров его обработки в ЭМП КНЧ [текст] / В.В. Лисовой, Т.В. Першакова, Г.А. Купин, Л.В. Михайлюта, Е.Ю. Панасенко, Е.П. Викторова, В.Н. Алёшин // Материалы VI международной научно-практической конференции «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты». – 26 – 28 мая 2016 г. – Краснодар, 2016. – С. 24 – 28.
5. Першакова, Т.В. Эффективность биологических препаратов "Витаплан" и "Бактофит" при хранении корнеплодов моркови [текст]/ Т.В. Першакова, Г.А. Купин, Е.Ю. Панасенко, Е.С. Яцушко // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. - № 6 (1). – С.183-186.
6. Першакова Т.В. Сравнительная эффективность обработок биологическими препаратами и электромагнитными полями крайне низких частот при хранении корнеплодов моркови [текст]/ Т.В. Першакова, Г.А. Купин, В.Н. Алешин, С.М. Горлов, Е.Ю. Панасенко// Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. - №7. С.157-162.
7. Панасенко Е.Ю. Исследование влияния обработки электромагнитным полем на снижение микробиальной обсеменности корнеплодов моркови в процессе хранения [текст]/ Е.Ю. Панасенко, В.Н. Алешин, Г. А. Купин// Сборник материалов VII-й Международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых «Приоритетные направления отраслевого научного обеспечения, технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». – 14 августа – 14 сентября 2017 г. – Краснодар, 2017. – С.29-36.

References

1. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [elektronnyj resurs] http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (data obrashcheniya 16.02.19).
2. FAO, 2011. Global food losses and food waste-extent, causes and prevention. in: Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., Meybeck, A. Rome (eds.) (<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>).
3. Pershakova T.V. Sposoby obespecheniya ustojchivosti rastitel'nogo syr'ya v processe hraneniya [tekst] / T.V. Pershakova, G.A. Kupin, V.N. Alyoshin // Sbornik III Mezhdunarodnoj (zaochnoj) nauchno-prakticheskoy konferencii: Innovacionnye tekhnologii v

promyshlennosti - osnova povysheniya kachestva, konkurentosposobnosti i bezopasnosti potrebitel'skih tovarov materialy. 2016. S. 320-326.

4. Lisovoj V.V. Zavisimost mikrobnost' obsemenennosti rastitelnogo syrya ot parametrov ego obrabotki v EMP KNCH [tekst] / V.V. Lisovoj, T.V. Pershakova, G.A. Kupin, L.V. Mihajlyuta, E.Yu. Panasenko, E.P. Viktorova, V.N. Alyoshin // Materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnye pishchevye tekhnologii v oblasti hraneniya i pererabotki sel'skohozyajstvennogo syrya: fundamental'nye i prikladnye aspekty». – 26 – 28 maya 2016 g. – Krasnodar, 2016. – S. 24 – 28.

5. Pershakova, T.V. Effektivnost biologicheskikh preparatov "Vitaplan" i "Baktofit" pri hranenii korneplodov morkovi [tekst]/ T.V. Pershakova, G.A. Kupin, E.Yu. Panasenko, E.S. Yacushko // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2018. - № 6 (1). – S.183-186.

6. Pershakova T.V. Sravnitel'naya ehffektivnost obrabotok biologicheskimi preparatami i ehlektromagnitnymi polyami krajne nizkikh chastot pri hranenii korneplodov morkovi [tekst]/ T.V. Pershakova, G.A. Kupin, V.N. Aleshin, S.M. Gorlov, E.Yu. Panasenko// Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2018. - №7. S.157-162.

7. Panasenko E.Yu. Issledovanie vliyaniya obrabotki ehlektromagnitnym polem na snizhenie mikrobnost' obsemenennosti korneplodov morkovi v processe hraneniya [tekst]/ E.Yu. Panasenko, V.N. Aleshin, G. A. Kupin// Sbornik materialov VII Mezhdunarodnoj distancionnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh «Prioritetnye napravleniya otraslevogo nauchnogo obespecheniya, tekhnologii proizvodstva, hraneniya i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii». – 14 avgusta – 14 sentyabrya 2017 g. – Krasnodar, 2017. – S.29-36.