

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ВЕЛИЧИНУ ПОТЕРЬ НАРЕЗАННОЙ МОРКОВИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Першакова Т.В., д-р техн. наук, Купин Г.А., канд. техн. наук,
Семиряжко Е.С., Тягущева А.А.

*Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственного сырья – филиал Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. В статье представлены результаты исследования влияния параметров обработки электромагнитными волнами крайне низких частот (ЭМП КНЧ) на качество и величину потерь нарезанной моркови в процессе хранения. Установлено, что обработка ЭМП КНЧ (параметры - частота 38 ГЦ, магнитная индукция 15 мТл, продолжительность 5 мин) позволяет сохранить органолептические показатели нарезанной моркови, сократить потери массы на 57,4 % по сравнению с контрольным образцом во время хранения в течение 30 суток; обработка с применением препарата «Смарт-фреш» позволяет сократить потери массы сырья по сравнению с контролем на 46 %.

Ключевые слова: морковь, хранение, обработка, электромагнитные поля крайне низких частот, Смарт-фреш

Summary. The article presents the results of a study of the influence of processing parameters by electromagnetic waves of extremely low frequencies (EMV of EMF) on the quality and magnitude of losses of sliced carrots during storage. It was found that the treatment with EMV of EMF (the parameters of which – frequency of 38 HZ, magnetic induction of 15 MT, duration of 5 min) allows to preserve the organoleptic characteristics of sliced carrots, including reducing weight loss by 57.4 % compared with the control sample during storage for 30 days. The use of the drug "Smart-fresh" reduces the loss of raw material weight compared to the control by 46 %.

Key words: carrot, storage, processing, electromagnetic fields of extremely low frequencies, Smart-Fresh

Введение. Стремление к здоровому питанию, изменение образа жизни потребителей привели к значительному увеличению спроса на натуральные, полезные для здоровья и удобные в употреблении продукты питания. Овощи обладают высокой питательной ценностью и не содержат искусственных добавок, используемых для сохранения качества во время хранения. Однако свежие и свеженарезанные овощи в процессе хранения подвергаются микробиологической порче, повышается ферментативная активность, ускоряются процессы окисления и дыхания, что приводит к ухудшению качества и высоким потерям [1]. В связи с этим, поддержание качества свежего сырья при хранении по-прежнему остается серьезной проблемой для предприятий торговли и общественного питания.

Морковь входит в группу наиболее потребляемых в России овощей, так как является ценным источником питательных веществ – природных антиоксидантов, включая бета-каротин, витамины С, Е и К. Потребление моркови позволяет снизить уровень холестерина, риск сердечных приступов, оказывает противораковое действие, уменьшает признаки

преждевременного старения. Морковь также содержит хлорогеновую, гидроксикоричную кислоты (кофеиновая, кумаровая, феруловая) и антоцианы [2].

Для обеспечения круглогодичного потребления свежих овощей, в частности и моркови, представляет интерес продление срока хранения нарезанных полуфабрикатов. Перед проведением исследования был проведен анализ исследований в области хранения нарезанной моркови. Чаще всего, для сохранения качества сырья используют такие способы обработки, как удаление кожуры, бланширование, что приводит к потере питательных веществ, ускорению ферментативных реакций, быстрому росту микробов, изменению цвета, текстуры и потери массы. Нарезанную морковь чаще всего хранят в высушенном виде, однако такой способ хранения приводит к большим потерям питательных веществ [3-5].

В ходе анализа научных исследований в сфере хранения нарезанной моркови, было установлено, что исследования по подбору видов и параметров обработки для увеличения срока хранения нарезанной моркови являются актуальными [6-12]. В связи с этим, целью научной работы являлось определение эффективных видов и параметров обработки нарезанной моркови во время хранения.

На основе ранее полученных результатов изучали влияние обработки препаратом «Смарт-фреш» и электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ) на органолептические показатели и величину общих потерь нарезанной свежей моркови сорта Абако в процессе хранения.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования выступали образцы нарезанной моркови сорта Абако, 1 сорта в соответствии с ГОСТ 32284-2013 [13]. Параметры обработки выбирали на основе проведенных ранее исследований.

Перед закладкой на хранение морковь нарезали и обрабатывали двумя способами:

1. Обработка препаратом «Смарт-фреш» - дозировка 0,068 г/м³ в герметичной камере в течение 24 часов.

2. Обработка электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ). Параметры обработки: частота - 38 ГЦ, магнитная индукция 15 мТл, продолжительность 5 мин.

В качестве контроля использовали нарезанную морковь без обработок.

Хранение осуществляли в пластиковых контейнерах в холодильной камере при температуре 4-6 °С, ОВВ 95 %.

В ходе исследования были определяли органолептические показатели (внешний вид, цвет, свежесть, наличие повреждений), а также общие потери массы по истечению 3, 7 и 30 дней хранения.

Обсуждение результатов. В ходе исследования через 7, 14 и 30 дней определяли органолептические показатели моркови нарезанной. Внешний вид образцов представлен на рисунке 1.

Проведенная органолептическая оценка показала, что контрольный образец имел худшие показатели через 30 дней. Морковь имела увядший внешний вид, белесый цвет. Выявлено поражение серой плесенью, также отмечен белый налет на поверхности сырья.

Образец, предварительно обработанный препаратом «Смарт-фреш», имел лучшие органолептические показатели. Ломтики имели свежий вид, оранжевый цвет. В ходе проведения оценки, поражения выявлены не были.

При этом наилучшими органолептическими характеристиками обладал образец, предварительно обработанный электромагнитными полями крайне низких частот. Морковь имела свежий внешний вид. Цвет сырья ярко-оранжевый, поражения гнилью и болезнями не выявлены.

В работе также определяли величину общих потерь массы в течение всего срока хранения (3, 7 и 30 дней). Результаты представлены на рисунке 2.













Способ обработки	Начало хранения	7 дней хранения	14 дней хранения	30 дней хранения
Контроль				
Обработка «Смарт-фреш»				
Обработка ЭМП КНЧ				

Рис. 1. Образцы моркови нарезанной, сорта Абако в процессе хранения

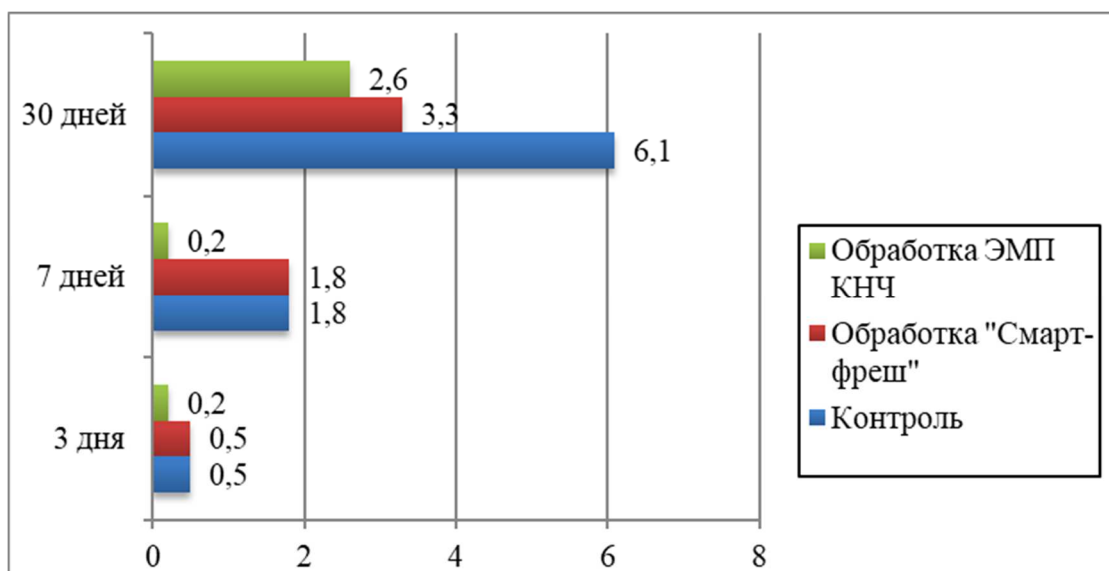


Рис. 2. Величина общих потерь массы при хранении нарезанной моркови в процессе хранения

В ходе проведения исследования было установлено, что при хранении контрольного образца (без обработки) общие потери массы через 30 дней хранения составили 6,1 %. При этом первые признаки порчи сырья были отмечены через 25 дней хранения (потемнение

поверхности, поражение серой плесенью).

При хранении моркови нарезанной, предварительно обработанной препаратом «Смарт-фреш», через 30 дней хранения потери массы составили 3,3 %.

При хранении моркови обработанной ЭМП КНЧ величина потерь массы составила 2,6 %. Кроме того, в данном образце полностью сохранены органолептические показатели в течение 30 дней хранения в условиях искусственного охлаждения.

Выводы. Таким образом, в ходе проведенных исследований, установлено, что предварительная обработка электромагнитными волнами крайне низких частот в параметрах частота 38 ГЦ, магнитная индукция 15 мТл, продолжительность 5 мин позволяет сохранить органолептические показатели нарезанной моркови, в том числе сократить потери массы на 57,4 % по сравнению с контрольным образцом во время хранения в течение 30 суток.

Также перспективным способом хранения нарезанной моркови можно считать с применением препарата «Смарт-фреш», что позволяет сократить потери массы сырья по сравнению с контролем на 46 %.

В результате полученных данных, можно сделать вывод, что исследования в данном направлении являются перспективными.

Литература

1. Condurso C., Cincotta F., Tripodi G., Merlino M., Giarratana F., Verzera A. A new approach for the shelf-life definition of minimally processed carrots // *Postharvest Biol. Technol.* 2020. № 163. 111138.
2. J.C. da Silva Dias Nutritional and health benefits of carrots and their seed extracts // *Food and Nutrition Sciences.* 2014. № 5 (22). p. 2147.
3. Parreidt S., Müller T., Schmid K., Alginate-based edible films and coatings for food packaging applications. *Foods.* 2018. № 7(10). p. 170.
4. Guo Y., Wu B., Guo X., Ding F., Pan Z., Ma H. Effects of power ultrasound enhancement on infrared drying of carrot slices: Moisture migration and quality characterizations // *LWT.* 2020. V. 126. 109312.
5. Behsnilian D., Mayer-Miebach E. Impact of blanching, freezing and frozen storage on the carotenoid profile of carrot slices (*Daucus carota* L. cv. Nutri Red) // *Food control.* 2017. V. 73. p. 761-767.
6. Progress Mina Z., Kaseke T., Fadiji T., Amos Fawolea O. Effect of gum Arabic and ethanol pretreatments on drying kinetics and quality attributes of dried carrot slices // *Heliyon.* 2022. V. 8 (12). e12037.
7. O'Beirne D., Gleeson E., Auty M., Jordan K. Effects of processing and storage variables on penetration and survival of *Escherichia coli* O157:H7 in fresh-cut packaged carrots // *Food control.* 2014. V. 40. p. 71-77.
8. Wang L., Xua B., Wei B., Zeng R. Low frequency ultrasound pretreatment of carrot slices: Effect on the moisture migration and quality attributes by intermediate-wave infrared radiation drying // *Ultrasonics Sonochemistry.* 2018. V. 40. p.619-628.
9. Aguiló-Aguayo I., Gangopadhyay N. Lyng J.G., Brunton N. Rai D.K. Impact of pulsed light on colour, carotenoid, polyacetylene and sugar content of carrot slices // *Innovative Food Science & Emerging Technologies.* 2017. V. 42. p. 49-55.
10. Yusuf H., Wojdyło A., Lech K., Masztalerz K. The effect of combined drying process (OD-CD-VMD) on nutritional, phytochemical, and sensory profiles, and biological activities of colored dried carrot // *LWT.* 2022. V. 173.
11. Izumi H., Watada A. E., Ko N., Douglas W. Controlled atmosphere storage of carrot slices, sticks and shreds // *Postharvest Biology and Technology.* 1996. V.9, (2), P. 165-172.
12. Ilić Z. S., Šunić L., Barać S., Stanojević L., Cvetković D., Marinković D. Effect of Postharvest Treatments and Storage Conditions on Quality Parameters of Carrots // *Journal of Agricultural Science.* 2013. V. 5, No. 5. p. 100-106.
13. ГОСТ 32284-2013 Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 19 с.