

УДК 664.8.03

DOI 10.30679/2587-9847-2022-35-146-151

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДОВ ОБРАБОТКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАБАЧКОВ

Тягущева А.А., аспирант, Купин Г.А., канд. техн. наук,  
Яковлева Т.В., канд. техн. наук

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

**Реферат.** Показаны результаты влияния различной предварительной обработки на изменение органолептических показателей свежих кабачков в процессе хранения. Представлена возможность обработки препаратом SmartFresh и электромагнитными полями крайне низкой частоты свежих нарезанных кабачков раннего сорта Садко F1 перед закладкой на хранение и последующее хранение при температуре 4-6 °С в течение 7 дней.

**Ключевые слова:** кабачки, предварительная обработка, хранение, органолептические показатели, SmartFresh, электромагнитные поля.

**Summary.** The results of the influence of various pretreatment on the change in the organoleptic characteristics of fresh marrows during storage are shown. The possibility of processing fresh sliced zucchini of the early variety Sadko F1 with SmartFresh and electromagnetic fields of extremely low frequency before storage and subsequent storage at a temperature of 4-6 °C for 7 days is presented.

**Key words:** marrows, pretreatment, storage, organoleptic indicators, SmartFresh, electromagnetic fields.

### **Введение.**

Одной из популярных овощных культур, отличающейся ранним формированием урожая и ценными диетическими свойствами при высокой урожайности, являются кабачки, которые составляют не только неотъемлемую часть рационов питания населения России, но и в значительных количествах используются в перерабатывающей промышленности [1]. При этом потери свежих кабачков на стадиях их сортирования, транспортирования и хранения велики (от 35 до 40 %), что существенно снижает рентабельность предприятий переработки, торговли и общественного питания [2].

Проблема эффективного хранения выращенных кабачков имеет комплексный характер и требует решения целого ряда вопросов, начиная от обоснованного выбора сортов, агротехнических приемов, своевременной уборки с последующей закладкой на хранение здорового материала, внедрения прогрессивных технологий подготовки к хранению и хранения [3].

В настоящее время с целью сокращения потерь растительной продукции при хранении используются различные методы: оптимизация параметров хранения, а именно, температуры, влажности и состава среды; обработка химическими и биологическими препаратами, а также некоторые виды физических воздействий [4-13]. Максимальную эффективность по снижению потерь при хранении растительной продукции обеспечивает применение послеуборочных обработок препаратом SmartFresh, который хорошо зарекомендовал себя как ингибитор этилена. Обработка этим препаратом позволяет замедлить процессы созревания плодов и овощей, снизить потери и гарантировать

сохранение исходного качества (свежесть, сочность, твердость, питательная ценность) [14-18].

Обработка электромагнитными полями минимально воздействует на потребительские свойства пищевых продуктов, не вызывает нагревания обрабатываемых объектов, их применение более экологично, так как исключается влияние химических препаратов, и более экономично, так как не требуется установка дорогостоящего оборудования [19].

Целью данного исследования являлось изучение влияния послеуборочных обработок препаратом SmartFresh и ЭМП КНЧ на изменение органолептических показателей кабачков в процессе хранения.

**Объекты и методы исследований.** Исследование проводили в отделе хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья КНИИХП – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ. Объектом исследований являлись кабачки раннего сорта Садко F1 (урожай 2022 года), выращенные в условиях «ИП Ерохин Александр Александрович» пос. Стрелка Темрюкского района.

В день сбора кабачки обрабатывали:

- препаратом SmartFresh (SF) компании AgroFresh в герметичной камере в течение 24 часов;

- электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ), при помощи лабораторной экспериментальной установки по обработке растительного сырья, используя следующие параметры обработки: частота 38 Гц, продолжительность обработки 5 минут, магнитная индукция 15 мТл.

Хранение объектов исследования осуществляли при температуре 4-6 °С и относительной влажности воздуха 90±3 % в течение 7 дней в закрытых пластиковых контейнерах. В качестве контроля использовали кабачки без обработки.

Показатели качества кабачков определяли по ГОСТ 31822-2012 [20].

Оценка органолептических показателей проводилась с применением бальной шкалы; были оценены: форма, внешний вид, целостность, свежесть запах, вкус, окраска.

Исследования проводили в трехкратной повторности.

**Обсуждение результатов.** Для исследования изменения органолептических показателей свежих кабачков в процессе хранения, их предварительно нарезали, обрабатывали препаратом SmartFresh и ЭМП КНЧ, закладывали на хранение при температуре 4-6 °С в течение 7 дней. Параметры обработки и хранения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры предварительной обработки и хранения кабачков

№ п/п	Способ подготовки к хранению	Параметры обработки	Параметры хранения
1	Контроль (без обработки)	-	t=4-6 °С, W=90 %, T=7 суток
2	Обработка ЭМП КНЧ	Частота 38 Гц, время обработки 5 минут, магнитная индукция 15 мТл	t=4-6 °С, W=90 %, T=7 суток
3	Обработка SmartFresh	Время обработки 24 часа	t=4-6 °С, W=90 %, T=7 суток

Оценку органолептических показателей качества свежих кабачков после хранения в указанных выше условиях определяли на соответствие требованиям ГОСТ 31822-2012

«Кабачки свежие, реализуемые в розничной торговле», в связи с чем, была разработана балльная шкала (табл. 2).

Таблица 2 – Балльная шкала для органолептической оценки кабачков

Показатель	Уровни качества, баллы				
	1	2	3	4	5
Форма	неправильная, деформированная	кривая, частично деформированная	частично нарушена форма	правильная, края слегка нарушены	типичная для ботанического сорта
Внешний вид	плоды технически спелые, с огрубевшей кожицей, с нарушенной гладкостью, с нарушением плодоножки, с повреждениями сельскохозяйственными и вредителями, с механическим и повреждениями, излишней внешней влажностью	плоды технически спелые, с огрубевшей кожицей, гладкость нарушена, плодоножка нарушена, без механических повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, с небольшой излишней внешней влажностью	плоды технически спелые, с огрубевшей кожицей, гладкость слегка нарушена, с плодоножкой, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без механических повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без излишней внешней влажности	плоды технически спелые, со слегка огрубевшей кожицей, гладкие, с плодоножкой, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без механических повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без излишней внешней влажности	плоды технически спелые, с неогрубевшей кожицей, гладкие, с плодоножкой, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без механических повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без излишней внешней влажности
Целостность	целостность плодов полностью нарушена	плоды с видимым нарушением целостности	плоды целые, чистые, с большим нарушением целостности поверхности	плоды целые, чистые, с небольшим нарушением целостности поверхности	плоды целые, чистые, здоровые
Свежесть	плоды полностью увядшие	плоды с явным увяданием	плоды с заметным увяданием	плоды свежие с почти незаметным увяданием	плоды свежие не увядшие
Запах	недоброкачественного продукта	не свойственный данному ботаническому сорту, наличие постороннего запаха	свойственный данному ботаническому сорту с легким посторонним запахом	свойственный данному ботаническому сорту почти без постороннего запаха	свойственный данному ботаническому сорту без постороннего запаха
Вкус	недоброкачественного продукта	не свойственный данному ботаническому сорту, наличие постороннего привкуса	свойственный данному ботаническому сорту с легким посторонним привкусом	свойственный данному ботаническому сорту почти без постороннего привкуса	свойственный данному ботаническому сорту без постороннего привкуса
Окраска	полностью измененная (пожелтевшие плоды)	не типичная для ботанического сорта	типичная для ботанического сорта, с большими вкраплениями	типичная для ботанического сорта, с небольшими вкраплениями	типичная для ботанического сорта

Профилограмма органолептических показателей качества кабачков после хранения приведена на рисунке 1.

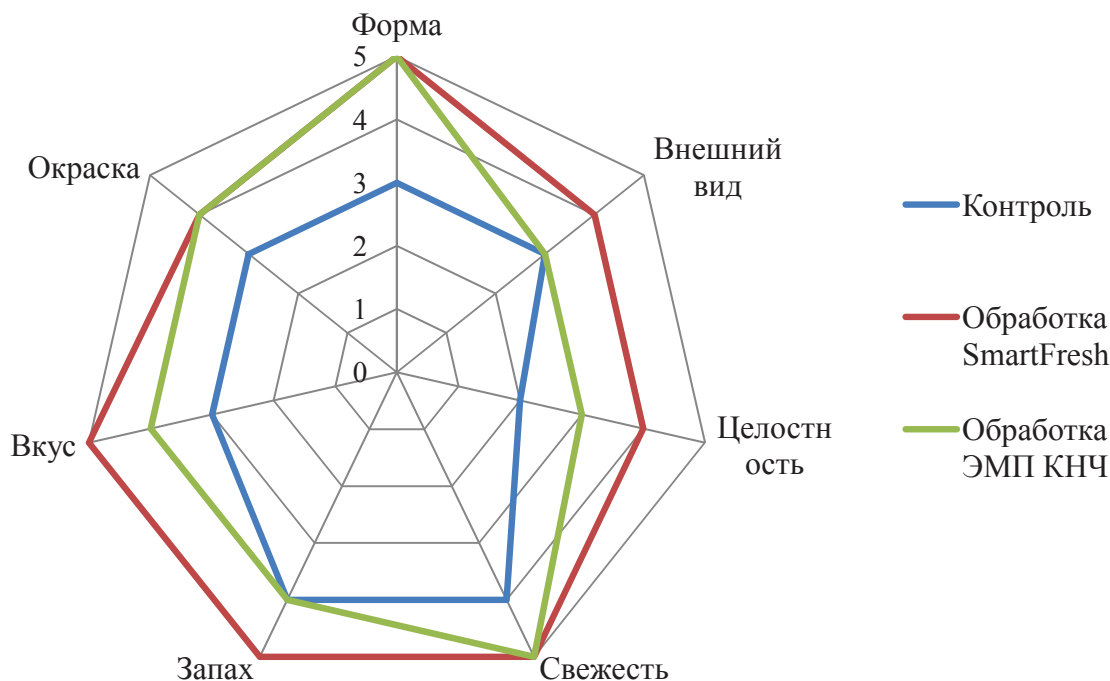


Рис. 1. Органолептические показатели кабачков после хранения в течение 7 дней в зависимости от вида предварительной обработки

Установлено, что при хранении нарезанных кабачков при температуре 4-6 °С в течение 7 дней суммарная органолептическая оценка выше по сравнению с контролем: обработанных препаратом SmartFresh – на 10 баллов, ЭМП КНЧ – на 6 баллов. При этом, у контрольного образца отмечалось наличие слизи, гнили. За 7 дней хранения потеря в весе составила – 28,7 %.

Образцы, обработанные препаратом SmartFresh, через 7 дней сохранили свои органолептические показатели; величина общих потерь составила – 10,9 %. Образцы, обработанные ЭМП КНЧ, через 7 дней полностью сохранили органолептические показатели, но при этом, наблюдались значительные потери массы – 23,2 % (рис. 2).










Способ обработки	Начало хранения 30.03.2022	7 дней хранения 06.04.2022	Окончание хранения, 13.04.2022
Контроль (без обработки)			
SmartFresh			
ЭМП КНЧ			

Рис. 2. Образцы кабачков в процессе хранения

**Выводы.** Основываясь на результатах, описанных выше, можно сделать вывод, что предварительная обработка препаратом SmartFresh и электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ) позволила сохранить органолептические показатели в процессе хранения, однако обработка ЭМП КНЧ негативно повлияла на потерю массы. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности продолжения исследований в данном направлении.

### Литература

1. Гиш Р.А., Гикало Г.С. Овощеводство юга России // Краснодар: ЭДВИ, 2012. 632 с.
2. Гаврилова А.С., Ращупкина С.Ю., Алексеева М.Г. Баклажаны, перцы, кабачки // Москва, 2009. С. 114.
3. Гиш Р.А., Беков Р.Х. Оценка урожайности и комплексной устойчивости новых гибридов кабачка в интенсивном севообороте // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск. 2021. С. 67-69.
4. Тягушева А.А., Першакова Т.В., Купин Г.А., Яковлева Т.В., Семиряжко Е.С. Перспективные способы хранения плодоовощной продукции // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 74(2). С. 187-203.

5. Zuo X., Cao S., Zhang M., Cheng Z., Cao T., Jin P., Zheng Y. High relative humidity (HRH) storage alleviates chilling injury of zucchini fruit by promoting the accumulation of proline and ABA // *Postharvest Biology and Technology*. 2021. Vol. 43(10). P. 171-191.

6. Jiménez-Muñoz R., Palma F., Carvajal F., Castro-Cegri A., Pulido A., Jamilena M., Romero-Puertas M.C., Garrido D. Pre-storage nitric oxide treatment enhances chilling tolerance of zucchini fruit (*Cucurbita pepo* L.) by S-nitrosylation of proteins and modulation of the antioxidant response // *Postharvest Biology and Technology*. 2021. Vol. 15(18). P. 162-174.

7. Carvajala F., Palmaa F., Jiménez-Muñoza R., Jamilenab M., Pulidoa A., Garridoa D. Unravelling the role of abscisic acid in chilling tolerance of zucchini during postharvest cold storage *Postharvest Biology and Technology*. 2017. Vol. 64(31). P. 26-35.

8. Zuoa X., Caob S., Jiaa W., Zhaoa Z., Jina P., Zheng Y. Near-saturated relative humidity alleviates chilling injury in zucchini fruit through its regulation of antioxidant response and energy metabolism // *Food Chemistry*. 2021. Vol. 41(22). P. 129-156.

9. Ксенз М.В., Джум Т.А. Влияние температуры на качество кабачков при хранении // В сборнике: *Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции*. 2020. С. 304-308.

10. Zhang M., Liu W., Li C., Shao T., Jiang X., Zhao H., Ai W. Postharvest hot water dipping and hot water forced convection treatments alleviate chilling injury for zucchini fruit during cold storage // *Scientia Horticulturae*. 2019. Vol. 64(15). P. 219-227.

11. Palma F., Carvajal F., Jiménez-Muñoz R., Pulido A., Jamilena M., Garrido D. Exogenous  $\gamma$ -aminobutyric acid treatment improves the cold tolerance of zucchini fruit during postharvest storage // *Plant Physiology and Biochemistry*. 2019. Vol. 32(12). P. 188-195.

12. Carvajal F., Palma F., Jamilena M., Garrido D. Cell wall metabolism and chilling injury during postharvest cold storage in zucchini fruit // *Postharvest Biology and Technology*. 2018. Vol. 47(21). P. 68-77.

13. Тягущева А.А., Першакова Т.В., Купин Г.А., Яковлева Т.В., Семиряжко Е.С. Перспективные способы хранения плодоовощной продукции // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2022. № 74 (2). С. 187-203.

14. Prichko T.G., Karpushina M.V. Optimization of post-harvest processing treatment of 1-MCC plum fruits // *Storage and processing of agricultural raw materials*. 2012. № 5. P. 21-23.

15. Watkins C. B., Nock J.F. Rapid 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatment and delayed controlled atmosphere of storage // *Postharvest Biology and Technology*. 2012. Vol. 69. P. 24-31.

16. Купин Г.А., Першакова Т.В., Горлов С.М., Лисовой В.В., Тягущева А.А., Алешин В.Н. Влияние упаковочных материалов и абсорбера этилена на товарное качество и потери кабачков, сладкого перца и томатов в процессе хранения // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2020. № 157. С. 262-269.

17. Купин Г.А., Першакова Т.В., Лисовой В.В., Тягущева А.А., Алешин В.Н. Влияние упаковочных материалов и абсорбера этилена на органолептические показатели кабачков и томатов в процессе хранения // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2020. № 3-1(42). С. 212-216.

18. Першакова Т.В., Причко Т.Г., Купин Г.А., Лисовой В.В., Алешин В.Н. Влияние упаковочных материалов и абсорбера этилена на интенсивность выделения этилена овощами в процессе хранения // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2020. № 63(3). С. 318-325.

19. Першакова Т.В., Алешин В.Н., Михайлюта Л.В., Бабакина М.В., Панасенко Е.Ю., Тягущева А.А. Закономерности влияния предварительной обработки корнеплодов моркови и свеклы столовой электромагнитными полями и биопрепаратами на устойчивость в процессе хранения // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2019. № 8-2. С. 23-31.

20. ГОСТ 31822-2012. Кабачки свежие, реализуемые в розничной торговле. М.: Стандартинформ, 2014. 16 с.