

ВЛИЯНИЕ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И АБСОРБЕРА ЭТИЛЕНА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАБАЧКОВ И ТОМАТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Г.А. Купин, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

Т.В. Першакова, д-р техн. наук, вед. науч. сотр.

В.В. Лисовой, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

А.А. Тягушева, мл. науч. сотр.

В.Н. Алёшин, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (Россия, г. Краснодар)

DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10240

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния некоторых видов упаковочных материалов (в том числе пакетов Xtend компании StePac, создающих модифицированную атмосферу), используемых в комплексе с абсорбером этилена (саше) компании Inter Fresh, на изменение органолептических показателей кабачков сорта Александрия и томатов сорта Инкас при хранении в течение 14 дней при температуре 8-10 °С и относительной влажности воздуха 90±3 %. В ходе проведенных исследований установлено, что хранение томатов и кабачков в пакетах Xtend с абсорбером этилена Inter Fresh обеспечивает более высокое качество сырья после хранения в указанных условиях.

Ключевые слова: кабачки, томаты, модифицированная атмосфера, абсорберы этилена, органолептические показатели.

Модифицированная атмосфера (МА) применяется при хранении и транспортировке свежего растительного сырья с целью сохранения товарного качества и снижения потерь за счет изменения концентрации газов и относительной влажности воздуха в упаковке.

Так, снижение концентрации кислорода и повышение концентрации углекислого газа позволяет уменьшить интенсивность дыхания и связанного с этим обмена веществ в растительном сырье, а также создать неблагоприятные условия для развития патогенных микроорганизмов. А сохранение высокой относительной влажности воздуха без излишней конденсации влаги на поверхности сырья позволяет сократить потери от увядания.

При этом концентрации газов в упаковке, формирующей МА, не регулируются напрямую: их изменение происходит естественным путем в результате дыхания растительной продукции и диффузии газов сквозь перфорированную особым образом пленку [1, 2].

Дополнительно при хранении свежего растительного сырья имеет смысл контролировать содержание этилена – выделяемого растениями газообразного фитогормона, наличие которого в атмосфере приводит к излишне быстрому созреванию и перезреванию фруктов и овощей. Для контроля этилена применяются поглотители (абсорберы) той или иной природы.

Целью данного исследования являлось изучение влияния упаковочных материалов и абсорбера этилена на изменение органолептических показателей кабачков и томатов в процессе хранения.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования использовали кабачки сорта Александрия и томаты сорта Инкас (урожай 2019 года).

Хранение проводили с использованием пакетов Xtend компании StePac (www.stepac.com), создающих модифицированную атмосферу, и абсорбера этилена (саше с гранулами, содержащими перманганат калия) компании Inter Fresh (www.inter-fresh.com).

Объекты исследования хранили при температуре 8-10 0С и относительной влажности воздуха 90±3% в течение 14 дней. Масса кабачков в пакетах составляла 2,47-3,14 кг, томатов – 3,79-3,97 кг. В пакеты Xtend было помещено по одному са-ше для поглощения этилена. Контрольные образцы хранили без упаковки, а также в традиционной упаковке (полиэтиленовые пакеты, не создающие модифицированную атмосферу).

Массовую долю сухих веществ определяли термогравиметрическим методом [3], общих сахаров – феррицианидным [4], общего белка – методом Кьельдаля [5], массовую долю липидов – в соответствии с ГОСТ 8756.21-89 [6], массовую долю целлюлозы – с применением метода Кюршнера и Ганека [7], массовую долю

зола (минеральных веществ) – методом «сухого» озоления [5], массовую долю органических кислот – методом электрокапиллярного электрофореза на приборе «Капель-105».

Оценка органолептических показателей проводилась с применением балльной шкалы; были оценены: форма, внешний вид, окраска, запах, свежесть и целостность [8].

Исследования проводили в трехкратной повторности. Полученные данные обрабатывали, используя пакеты программ Microsoft Excel и Statistica.

Обсуждение результатов. На первом этапе с целью характеристики исходного сырья исследовали биохимический состав объектов исследования. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Биохимический состав объектов исследования

Наименование показателя	Значение показателя	
	кабачки	томаты
Массовая доля, % сухих веществ, в том числе:		
углеводов	6,78±0,31	5,52±0,26
белков	4,64±0,21	2,73±0,11
липидов	0,61±0,03	0,88±0,04
зола	0,37±0,01	0,21±0,01
пищевых волокон	0,40±0,02	0,49±0,02
органических кислот	0,99±0,04	1,21±0,06
	0,10±0,005	-

На следующем этапе исследований проводили оценку органолептических показателей качества кабачков и томатов после хранения в указанных выше условиях. Профилограмма органолептических пока-

зателей качества кабачков после хранения с использованием различных видов упаковочных материалов приведена на рисунке 1.



Рис. 1. Изменение органолептических показателей качества кабачков после хранения с использованием различных видов упаковочных материалов

Как следует из представленных на рисунке 1 данных, при хранении кабачков при температуре 8-10 °С в течение 14 суток с использованием различных видов упаковочных материалов органолептическая оценка выше по сравнению с контролем (хранение без упаковки): для кабачков, упакованных в традиционную упаковку, – на 2 балла, упакованных в упа-

ковку Xtend с использованием абсорбера этилена Inter Fresh – на 4 балла. Потери, связанные с микробиологической порчей, при хранении кабачков не наблюдались.

Профилограмма органолептических показателей качества томатов после хранения с использованием различных видов упаковочных материалов приведена на рисунке 2.

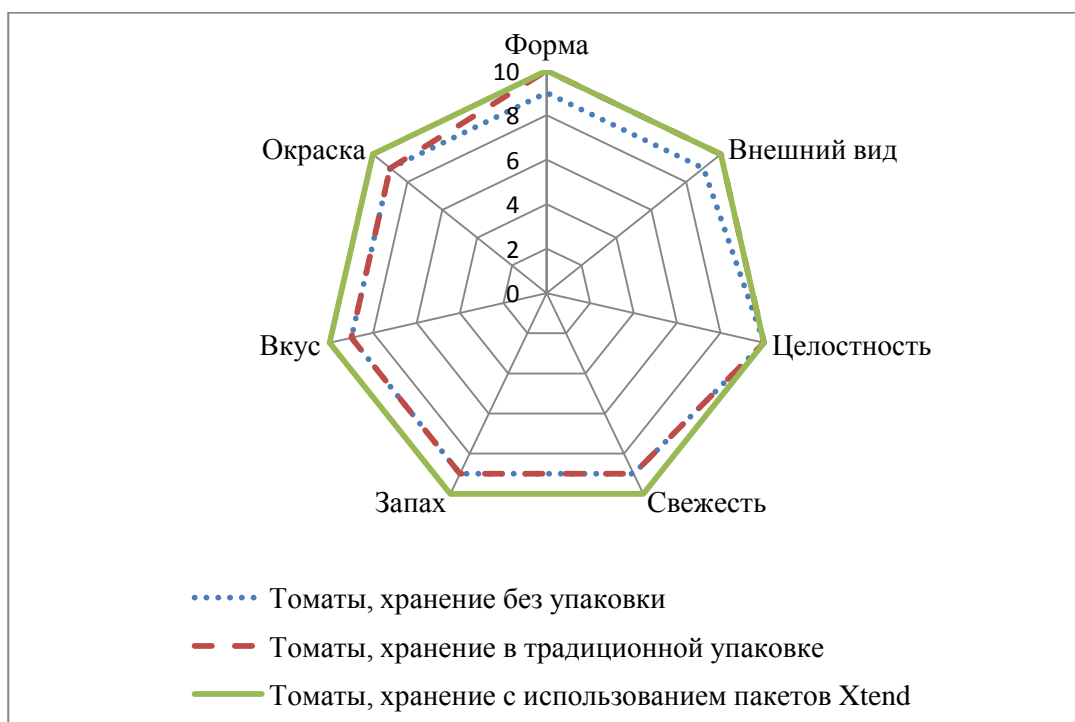


Рис. 2. Изменение органолептических показателей качества томатов после хранения с использованием различных видов упаковочных материалов

Как следует из представленных на рисунке 2 данных, при хранении томатов при температуре 8-10 °С в течение 14 суток с использованием различных видов упаковочных материалов органолептическая оценка выше по сравнению с контролем (хранение без упаковки): для томатов, упакованных в традиционную упаковку, – на 2 балла, упакованных в упаковку Xtend с использованием абсорбера этилена Inter Fresh – на 6 баллов. Потери, связанные с микробиологической порчей, при хранении томатов также не наблюдались.

Отсутствие микробиологической порчи может являться следствием низкой обсемененности исходного сырья патогенными микроорганизмами. В дальнейшем имеет смысл изучить возможность хранения в условиях модифицированной атмосферы

сырья с более высокой обсемененностью. Для обеспечения стабильного хранения подобного сырья можно дополнительно ингибировать развитие патогенных микроорганизмов при помощи, например, комплексного воздействия электромагнитных полей крайне низких и сверх низких частот и биопрепаратов [9-11].

Выводы. Получены экспериментальные данные о влиянии различных видов упаковочных материалов и абсорбера этилена на органолептические показатели качества кабачков сорта Александрия и томатов сорта Инкас при хранении.

Установлено, что хранение томатов и кабачков в пакетах Xtend с абсорбером этилена Inter Fresh обеспечивает более высокое качество сырья после хранения при температуре 8-10 °С в течение 14 суток.

Библиографический список

1. Lee, L. et al., 1996. A review on modified atmosphere packaging and preservation of fresh fruits and vegetables: physiological basis and practical aspects – part 2. *Packaging Technology and Science*, 9, pp. 1-17.
2. Sandhya, 2010. Modified atmosphere packaging of fresh produce: current status and future needs. *Food Science and Technology*, 43, pp. 381-392.
3. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги. – Введ. 30.06.91. – М.: Стандартинформ, 2011. – 11 с.
4. Бурштейн, А.И. Методы исследования пищевых продуктов. – К.: Госмедиздат УССР, 1963. – 643 с.
5. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений: учебник / А.И. Ермаков и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
6. ГОСТ 8756.21-89. Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения жира. – Введ. 1990-07-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.
7. Арасимович, В.В. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в фруктах / В.В. Арасимович, С.В. Балтага, Н.П. Пономарев. – Кишинев: АН Молд.ССР, 1970. – 84 с.
8. Николаева, М.А. Товароведение плодов и овощей. – М.: Экономика, 1990. – 288 с.
9. Першакова, Т.В. Исследование эффективности влияния физической и биологической обработок на микробиальную обсемененность фруктов в процессе хранения / Першакова Т.В., Купин Г.А., Алёшин В.Н., Михайлюта Л.В., Бабакина М.В. // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 14. – С. 184-189.
10. Алёшин, В.Н. Изменение активности пероксидазы и содержания общих полифенолов в корнеплодах моркови столовой при хранении под влиянием обработок электромагнитным полем сверх низкой частоты и биопрепаратом БСКА-3 / Алёшин В.Н., Першакова Т.В., Купин Г.А., Панасенко Е.Ю. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 2-1. – С. 79-83.
11. Першакова, Т.В. Закономерности влияния предварительной обработки корнеплодов моркови и свёклы столовой электромагнитными полями и биопрепаратами на устойчивость в процессе хранения / Першакова Т.В., Алёшин В.Н., Михайлюта Л.В., Бабакина М.В., Панасенко Е.Ю., Тягушева А.А. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – №8-2. – С. 23-31.

**INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS AND ETHYLENE ABSORBER ON
ORGANOLEPTIC INDICATORS OF ZUCCHINI AND TOMATOES
DURING STORAGE**

G.A. Kupin, *Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher*

T.V. Pershakova, *Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher*

V.V. Lisovoy, *Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher*

A.A. Tiagusheva, *Junior Researcher*

V.N. Aleshin, *Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher*

**Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing – branch of
FSBSI “North-Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture & Viniculture”
(Russia, Krasnodar)**

***Abstract.** The article presents the results of studying the influence of some types of packaging materials (including StePac Xtend bags that create a modified atmosphere) used in conjunction with an Inter Fresh ethylene absorber (sachets) on changes of organoleptic indicators of zucchini cv. Alexandria and tomatoes cv. Inkas during storage for 14 days at a temperature of 8-10 °C and air relative humidity of 90±3%. In the course of the studies, it was found that the storage of tomatoes and zucchini in Xtend bags with an Inter Fresh ethylene absorber provides a higher quality of fresh produce after storage under the indicated conditions.*

***Keywords:** zucchini, tomatoes, modified atmosphere, ethylene absorbers, organoleptic indicators.*