

# Товароведная оценка овощной продукции длительного срока хранения с использованием нового вида упаковочных материалов

Алексей Некрасов, Марина Палагина

Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:

21.06.2023

Принята

к опубликованию:

18.07.2023

УДК 631.56

JEL Q16

## Ключевые слова:

овощи, товароведная оценка, длительное хранение, упаковочные материалы.

## Keywords:

vegetables, commodity evaluation, long-term storage, packaging materials.

## Аннотация

*Анализ товароведных показателей моркови, свёклы и картофеля проводили после хранения в овощехранилище в течение 210 суток. Для хранения использовали мешки из упаковочных материалов “АГРОтекстиль” (СТО ДВФУ 02067942-004–2023). Овощи соответствующих контрольных групп были размещены навалом (на деревянных поддонах) при прочих равных режимах. Показано, что овощи, хранившиеся с использованием упаковочных материалов “АГРОтекстиль”, имели достоверно лучшие характеристики по органолептическим показателям, показателям пищевой и биологической ценности (сахара, пектины, β-каротин, органические кислоты, витамин С).*

## Assessing Commodity Characteristics of Long-Term Shelf-Life Vegetable Products with Novel Packaging Materials

Alexey E. Nekrasov, Marina M. Palagina

## Abstract

*A primary objective for agricultural producers in the Russian crop industry is to ensure the quality and safety of products in accordance with regulatory standards during long-term storage, typically lasting six months or more. This study focuses on analyzing the commodity indicators of carrots, beets, and potatoes after extended storage periods using innovative packaging materials. The vegetable products were stored for 210 days, adhering to the requirements outlined*

*in the developed Technological Instructions defined by FEFU STO 02067942-005–2023, within an “Agricultural vegetable storehouse” located in Primorsky Krai, Russia. The storage involved implementing “Agrotexile” packaging materials, as specified by FEFU STO 02067942-004–2023. Vegetable samples from corresponding control groups were bulk-stored on wooden pallets, maintaining similar conditions.*

*Quality and safety assessments of the vegetable products were conducted in compliance with prevailing regulatory documents. The analysis encompassed microbiological indicators, toxic elements, pesticide, and radionuclide content evaluations, as well as organoleptic assessments. After 210 days of storage, all vegetable products (including potatoes, beets, and carrots) met the requirements specified by the prevailing regulatory documents concerning safety indicators. Moreover, the organoleptic evaluation revealed that vegetables stored using “Agrotexile” packaging materials exhibited significantly superior characteristics compared to the corresponding control groups. This encompassed enhanced organoleptic parameters, as well as improved nutritional and biological attributes such as higher levels of sugars, pectins,  $\beta$ -carotene, organic acids, and vitamin C. The findings demonstrate the effectiveness of “Agrotexile” packaging materials in sustaining the quality and nutritional value of vegetable products during long-term off-season storage. This development holds great significance for the Russian agro-industrial complex, offering substantial potential to uphold the quality and nutritional attributes of agricultural produce over extended storage durations.*

## **Введение**

Известно, что важной задачей сельскохозяйственных производителей в растениеводческой отрасли России является обеспечение показателей качества и безопасности продукции (соответствующих принятым нормативным документам) и поддержание этих показателей при длительном хранении — полгода и более [1, 2]. Следует учитывать, что сезонность производства и необходимость регулярного потребления свежих овощей требуют инфраструктуры для их длительного хранения, что позволит обеспечить население свежими овощами [3–5]. Особенно актуальной является проблема хранения плодов и овощей с сохранением их органолептических и пищевых качеств. Сохранение пищевой ценности и товарного качества овощной продукции в период переработки и реализации — одна из актуальных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом в регионах и в России в целом [6–8].

Необходимость снижения товарных потерь свежих овощей, сохранения их питательной и биологической ценности в межсезонный период обуславливает актуальность исследований, связанных с разработкой новых способов хранения, в том числе с применением дополнительных инновационных упаковочных материалов, обеспечивающих высокое качество сельскохозяйственной продукции в длительный межсезонный период. Вместе с тем остаётся малоизученным вопрос появления и применения новых упаковочных материалов и влияние их на потребительские свойства и сохранность плодоовощной продукции.

В Передовой инженерной школе (Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем) Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) (Владивосток, Россия) разработаны новые материалы

нетканые упаковочные “АГРОтекстиль” для хранения овощной продукции (СТО ДВФУ 02067942-004–2023). С применением этих материалов нами была разработана и утверждена технология длительного хранения овощей (моркови, свёклы и картофеля) (СТО ДВФУ 02067942-004–2023. Овощи свежие “АГРО+”) и Технологическая инструкция на хранение овощей (ТИ к СТО ДВФУ 02067942-005–2023). *Целью* настоящего исследования явился анализ товароведных показателей моркови, свёклы и картофеля после длительного хранения их с использованием новых упаковочных материалов.

### **Методология и методы исследований**

В настоящей работе использовали объекты овощной продукции — свежесобранные корнеплоды моркови сорта “Нантская 4” (соответствующую требованиям ГОСТ 32284–2013), свёклы сорта “Бордо 237” (согласно ГОСТ 32285–2013) и клубнеплоды картофеля сорта “Андретта” (согласно ГОСТ 7176–2017). Хранение овощной продукции — моркови, свёклы и картофеля — в течение 210 суток (с октября по апрель) проводили согласно требованиям разработанной нами Технологической инструкции (ТИ к СТО ДВФУ 02067942-005–2023) в овощехранилище “Сельскохозяйственное” (Производственная компания ЗАО “Приморское”; Россия, Приморский край, Октябрьский район, с. Галенки). Для хранения использовали мешки шириной 45 см и длиной 55 см, в которые помещали овощи по 10–15 кг из упаковочных материалов “АГРОтекстиль” толщиной 3,0 мм (для моркови и свёклы) или толщиной 4,5 мм (для картофеля). В хранилище поддерживался стандартный режим с искусственным охлаждением (температура  $0\pm 1$  °С) и с относительной влажностью воздуха 95–98%. Овощи, соответствующих контрольных партий были размещены на деревянных поддонах при равных режимах.

Оценку качества и безопасности овощной продукции проводили путём исследования физико-химических, микробиологических показателей, показателей токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов на соответствие их требованиям: ТР ТС 021/2011 “О безопасности пищевой продукции”; СТО ДВФУ 02067942-005-2023 «Овощи свежие “АГРО+”»; ГОСТ 32284–2013 “Морковь столовая свежая, реализуемая в торговой розничной сети. Технические условия”; ГОСТ 32285–2013 “Свёкла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия”; ГОСТ 7176–2017 “Картофель продовольственный. Технические условия”. Комплекс показателей качества включал также органолептическую оценку продукции.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

По результатам хранения моркови, свёклы и картофеля в течение 210 суток были определены потери в показателях качества овощной продукции, как той, что хранилась согласно СТО ДВФУ 02067942-005–2023 «Овощи свежие “АГРО+”», так и у соответствующих овощей, хранившихся без тароупаковочных материалов (табл. 1–3). Но следует отметить, что ухудшение физико-химических показателей у овощной про-

дукции “АГРО+”, было не существенным (по сравнению с продукцией контрольных партий) и в конце срока хранения показатели качества овощей “АГРО+” отвечали всем требованиям СТО ДВФУ 02067942-005–2023.

Таблица 1

**Снижение (потери в %) уровня физико-химических показателей корнеплодов моркови (СТО ДВФУ 02067942-005–2023 «Овощи свежие “АГРО+”»), хранившихся 210 суток, в сравнении с показателями моркови, хранившейся без тароупаковочных материалов**

Наименование показателя	Требования СТО ДВФУ № 02067942-005-2023	Показатель моркови	
		хранившейся согласно ТИ к СТО ДВФУ № 02067942-005–2023	хранившейся без тароупаковочных материалов (навалом)
Общие потери массы, %	Не более 7,0	6,0	18,0
Вода, %	Не более 6,0	5,0	9,3
Углеводы, %			
Сахара:	Не более 16,0	15,0	66,0
в том числе редуцирующие	Не более 4,5	4,0	50,0
пектин. вещества	Не более 11,5	12,0	30,0
Вит. С, мг/ 100 г	Не более 46,0	38,0	63,0
Орг. кислоты, %	Не более 22,0	20,0	53,0
β-каротин	Не более 12,5	11,0	45,0

Таблица 2

**Снижение (потери в %) уровня физико-химических показателей корнеплодов свёклы (СТО ДВФУ 02067942-005-2023 «Овощи свежие “АГРО+”»), хранившихся 210 суток, в сравнении с показателями свёклы, хранившейся без тароупаковочных материалов**

Наименование показателя	Требования СТО ДВФУ № 02067942-005-2023	Показатель свёклы	
		хранившейся согласно ТИ к СТО ДВФУ № 02067942-005–2023	хранившейся без тароупаковочных материалов (навалом)
Общие потери массы, %	Не более 6,0	6,0	13,0
Вода, %	Не более 5,0	4,5	6,3
Углеводы, %			
Сахара:	Не более 30,5	27,4	41
в том числе редуцирующие	Не более 25,0	25	38
пектин. вещества	Не более 50,0	35,0	63
Вит. С, мг/ 100 г.	Не более 52,0	50,0	65,0
Орг. кислоты, %	Не более 25,0	23,5	27,9
β-каротин	Не нормируется	–	–

Таблица 3

**Снижение (потери в %) уровня физико-химических показателей корнеплодов картофеля (СТО ДВФУ 02067942-005-2023 «Овощи свежие “АГРО+”»), хранившихся 210 суток, в сравнении с показателями картофеля, хранившегося без тароупаковочных материалов**

Наименование показателя	Требования СТО ДВФУ № 02067942-005-2023	Показатель картофеля	
		хранившегося согласно ТИ к СТО ДВФУ № 02067942-005-2023	хранившегося без тароупаковочных материалов (навалом)
Общие потери массы, %	Не более 6,0	5,0	11,0
Вода, %	Не более 6,3	6,0	9,4
Углеводы, %			
Сахара: в том числе редуцирующие	Без изменений	1,0	увеличение на 60,0
крахмал	Не более 13,0	10,0	7,4
пектин. вещества	Не более 37,5	38	47
Вит. С, мг/ 100 г.	Не более 18,5	19	43
Орг. кислоты, %	Не более 62,5	60	70

Показатели безопасности всей овощной продукции (картофель, свёкла, морковь), после 210 суток хранения по микробиологическим показателям, содержанию токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов соответствовали требованиям действующих нормативных документов.

При исследовании овощной продукции, после 210 суток её хранения, особое внимание было уделено изучению органолептических характеристик, поскольку овощная продукция, поставляемая для потребления в свежем виде, в том числе предприятиям розничной торговой сети и общественного питания, должна иметь удовлетворительные органолептические показатели. По результатам сравнительной органолептической оценки (выраженной в баллах) для моркови, свёклы и картофеля, хранившихся 210 суток согласно требованиям ТИ к СТО ДВФУ 02067942-005-2023 «Овощи свежие “АГРО+”» и соответствующих овощей, хранившихся без тароупаковочных материалов (навалом, указанных на рисунках как Контроль), были сформированы профилограммы, которые представлены на рис. 1–3.

На основании анализа результатов исследования показано, что все органолептические показатели овощной продукции длительного хранения “АГРО+” отвечали требованиям СТО ДВФУ 02067942-005–2023. И все исследованные характеристики у этих овощей были значительно лучше соответствующих у овощей контрольных групп.

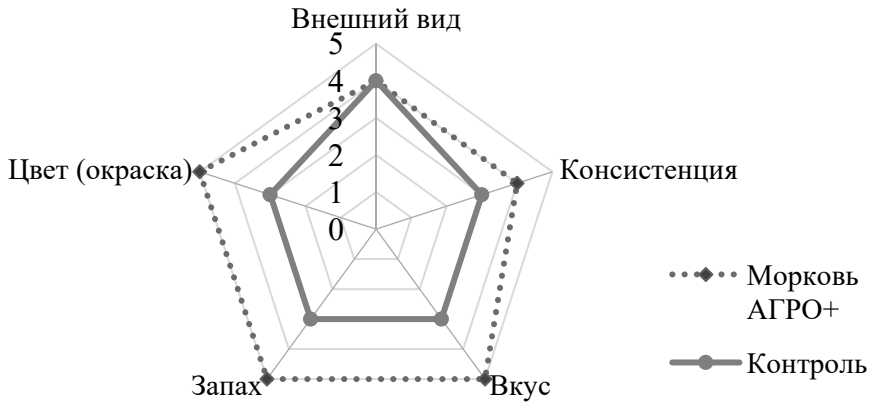


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей корнеплодов моркови после 210 суток хранения

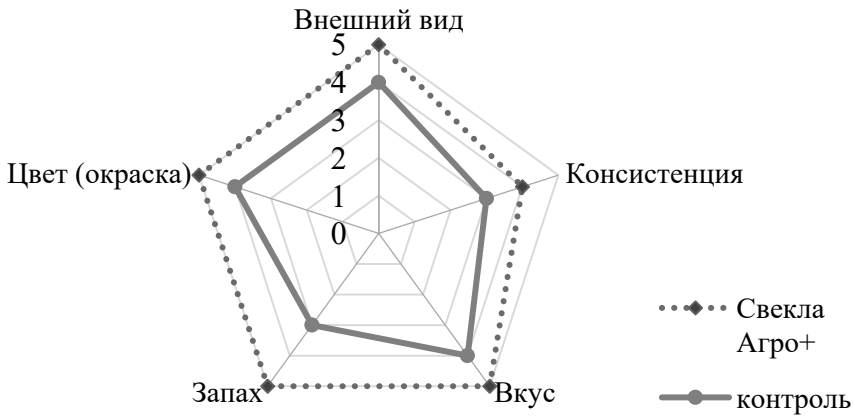


Рис. 2. Профилограмма органолептических показателей корнеплодов свёклы после 210 суток хранения

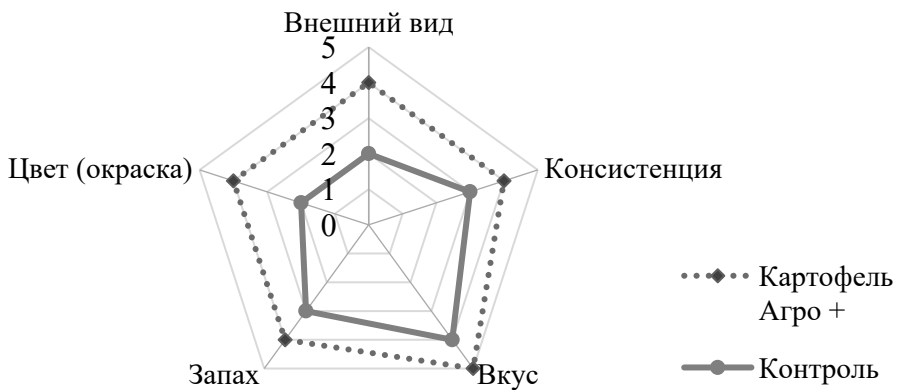


Рис. 3. Профилограмма органолептических показателей клубнеплодов картофеля после 210 суток хранения

## Заключение

В результате проведённых сравнительных исследований комплекса товароведных показателей у овощей, хранившихся с использованием новых упаковочных материалов “АГРОтекстиль”, и соответствующих показателей у овощей контрольных групп показано, что овощи, хранившиеся с использованием этих материалов, имели достоверно лучшие характеристики по органолептическим показателям, показателям пищевой и биологической ценности (сахара – общие и редуцирующие, пектины,  $\beta$ -каротин, органические кислоты, витамин С). Новые упаковочные материалы могут в существенной степени сохранить качество овощной продукции и пищевую ценность в период длительного межсезонного хранения, что чрезвычайно актуально для агропромышленного комплекса России.

## Список источников

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. — URL: <https://legalacts.ru/doc/ukaz-prezidenta-rf-ot-30012010-n-120/> (дата обращения 15.06.2021).
2. Текутьева Л.А., Белкин В.Г., Сон О.М. [и др.]. Биоэкономика: развитие биотехнологической отрасли в АПК Дальневосточного федерального округа России // Креативная экономика. 2016. Т. 10. № 12. С. 1373–1384. — DOI 10.18334/ce.10.12.37099.
3. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614). — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/#review>.
4. Павлов С.А. Особенности формирования рынка овощей в России / С.А. Павлов, Д.И. Иляшевич // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 76–3. С. 24–27.
5. Некрасов А.Е. Анализ показателей обеспеченности овощной продукцией Приморского края / А.Е. Некрасов, М.В. Палагина, Л.А. Текутьева [и др.] // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2021. № 3. С. 89–99.
6. Банадысев С., Селиванов В., Козик А. Как длительно хранить картофель и овощи // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2018. № 6. С. 51–54.
7. Тачкова И.А. Анализ социально-экономических критериев продовольственной безопасности региона // Вестник Брянского государственного университета. 2019. № 4 (42). С. 132–138.
8. Постановление от 27 декабря 2019 года № 933-па «Об утверждении государственной программы Приморского края “Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия” на 2020–2027 годы».

## Сведения об авторах / About authors

**Некрасов Алексей Евгеньевич**, аспирант Передовой инженерной школы “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Россия, г. Владивосток, остров Русский, Аякс, 10. ORCID 0000-0002-4124-6002. E-mail: [nekrasov.ae@students.dvfu.ru](mailto:nekrasov.ae@students.dvfu.ru).

*Alexey Ye. Nekrasov*, Post-graduate student of Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690620. ORCID 0000-0002-4124-6002. E-mail: *nekrasov.ae@students.dvfu.ru*.

**Палагина Марина Всеволодовна**, доктор технических наук, профессор, профессор базовой кафедры биоэкономики и продовольственной безопасности, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Россия, г. Владивосток, остров Русский, Аякс, 10. ORCID 0000-0002-1926-0617. E-mail: *palagina.mv@dvfu.ru*.

*Marina V. Palagina*, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690620. ORCID 0000-0002-1926-0617. E-mail: *palagina.mv@dvfu.ru*.