

повысит ценность для заинтересованных сторон на протяжении всей цепочки создания стоимости — от логистики до переработки.

Платформа Connected Package способна предоставить новые пути взаимодействия между продавцами и потребителями. Во-первых, это поддержка интерактивных маркетинговых кампаний, которые формируют лояльность потребителей и увеличивают продажи. Во-вторых, Tetra Pak предлагает сочетание аппаратного и программного обеспечения для каждого решения, а также всю техническую и маркетинговую поддержку, необходимую для начала работы и проведения успешных кампаний (включая оборудование для генерации и печати уникального кода для каждой отдельной маркетинговой операции). На сайте Tetra Pak можно найти множество успешных кейсов по внедрению программы Connected Package. В качестве примера обратимся к опыту зарубежной компании — лидера рынка нектаров: производитель хотел восстановить объем продаж, потерянный в течение пандемии COVID-19. Рекламная кампания «Сканируй и выигрывай» была разработана на основе создания виртуальной валюты в виде монет, которые можно было обменять на призы. В результате объемы продаж бренда нектаров выросли на 10 % в ходе кампании в конце 2020 — начале 2021 гг. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года [1].

В заключение хотелось бы отметить, что цифровизация упаковки является ключевым фактором для повышения конкурентоспособности производителя продукции, предоставляя широкий спектр возможностей для развития.

Источник

1. Онлайн-решения для упаковки [Электронный ресурс] // Tetra Pak. — Режим доступа: <https://www.tetrapak.com/ru/solutions/automation/connected-package>. — Дата доступа: 24.11.2021.

М. В. Ежова, И. Р. Мирошниченко

РЭУ им. Г. В. Плеханова (Москва)

Научный руководитель — Ю. Т. Платов, д-р техн. наук, профессор

ОПТИМИЗАЦИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ ПО ДАННЫМ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ АВОКАДО

Контроль качества авокадо зачастую проводят органолептически-ми методами. В связи с их субъективностью применяют современные инструментальные методы, включая гиперспектральное изображение.

Цель исследования — использование спектральных индексов для контроля плодов авокадо по срокам хранения. В качестве объектов

исследований отобрано 47 образцов плодов авокадо сорта «Хасс» ($n = 47$). За изменением физиологического состояния 40 образцов авокадо наблюдали в течение 6 дней. Гиперспектральные изображения регистрировали с помощью гиперспектральной камеры Specim IQ (Spectral Imaging Ltd, Finland) в спектральном диапазоне 400–1000 нм. Получены гиперспектральные изображения для свежих плодов ($n = 7$), а также для плодов ($n = 40$) по состоянию на 1, 3 и 6 дни хранения. Анализ гиперспектральных изображений проводили в программном комплексе Альбеда 4.0.23 (МФТИ, Россия), при котором отбирали спектральные сигнатуры по всей поверхности плодов авокадо. Спектральные сигнатуры были импортированы в Microsoft Excel для их усреднения. Осуществлен сравнительный анализ усредненных спектральных сигнатур плодов авокадо различных сроков хранения и установлено, что основные отличия в спектрах расположены при 678 нм (хлорофилл), в диапазоне 680–800 нм (red-edge) и в диапазоне 900–970 нм, соответствующему одному обертому колебаний ОН [1].

Проведен анализ литературных источников [2–3] и отобраны спектральные индексы, используемые для контроля физиологического состояния растительных плодов, а именно: индекс нормализованного различия произрастания (NDVI) [2]; гиперспектральный индекс нормализованного различия произрастания (hNDVI) [2]; простейший индекс коэффициента произрастания (RVI) [3]; индекс растительной воды (PWI) [2]. Для усредненных спектральных сигнатур плодов авокадо различных сроков хранения был проведен расчет значений отобранных спектральных индексов (см. таблицу). Оценка эффективности спектральных индексов проведена по динамике их изменения в зависимости от сроков хранения плодов авокадо. В качестве наиболее эффективных индексов отобраны RVI и PRI.

Расчет спектральных индексов по усредненным спектральным сигнатурам плодов авокадо

Индекс	Срок хранения, дней			
	0	1	3	6
NDVI	0,858	0,74	0,66	0,52
hNDVI	0,871	0,82	0,75	0,66
RVI	13,39	7,9	5,1	3,32
PWI	0,85	0,96	1,06	1,12

Показана возможность использования спектральных индексов по данным гиперспектральных изображений для контроля плодов авокадо по срокам хранения.

Источники

1. Buckwheat Identification by Combined UV-VIS-NIR Spectroscopy and Multivariate Analysis / Y. T. Platov [et al.] // J. of Applied Spectroscopy. — 2021. — Т. 88. — № 4. — P. 723–730.

2. Xue, J. Significant remote sensing vegetation indices: A review of developments and applications / J. Xue, B. Su // J. of sensors. — 2017. — P. 1–17.

3. Sensitivity of a Ratio Vegetation Index Derived from Hyperspectral Remote Sensing to the Brown Planthopper Stress on Rice Plants / Y. Tan [et al.] // Sensors. — 2019. — № 2. — P. 375.

СНИЛ «Товаровед»

С. С. Зайцева, Н. В. Саманкова

БГЭУ (Минск)

Научный руководитель — Н. В. Саманкова, канд. техн. наук, доцент

БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ СВОЙСТВО ХРУСТАЛЬНОЙ ПОСУДЫ

Требования безопасности имеют наиболее важное значение, и по этой причине основные из них зафиксированы в нормативной документации. Так, согласно ГОСТ 30407-2019 «Посуда стеклянная для пищи и напитков. Общие технические условия» на стеклянных изделиях не допускаются необработанные сколы, режущие края, прилипшие кусочки стекла и т.д. Регламентируются также допустимые нормы выделения свинца и кадмия из стекла и хрусталя при контакте с пищей. Посуда из хрустальных или натрий-кальций-силикатного стекол не должна выделять токсичные тяжелые металлы при ее испытании в растворе, используемом для исследования на экстрагирование свинца и кадмия, более допустимых пределов, указанных в гигиенических нормативах [1]. Хрусталь — это свинцово-силикатное стекло, неотъемлемым компонентом которого является оксид свинца, содержание его может варьироваться в пределах от 24 до 32 мас. %. Присутствие этого оксида определяет свойства хрустальных стекол. С ростом количества свинца в хрустальных стеклах улучшаются блеск, прозрачность, игра света на гранях, появляется характерный мелодичный звон и др. Однако оксид свинца PbO вводится в стекольную шихту свинцовым суриком Pb_3O_4 , относящимся к веществам 2-го класса опасности. Свинец, а также кадмий — тяжелые металлы, поэтому являются приоритетными загрязнителями окружающей среды и представляют серьезную угрозу для здоровья населения. В настоящее время на территории Республики Беларусь действует гигиенический норматив «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих