

## LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY

**Лабазов Максим Игоревич**

аспирант

Государственный биотехнологический университет, Украина

**Самохвалова Ольга Владимировна**

кандидат технических наук, профессор,

профессор кафедры технологии зернопродуктов и кондитерских изделий

Государственный биотехнологический университет, Украина

**Шидакова-Каменюка Елена Гайдаровна**

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры технологии зернопродуктов и кондитерских изделий

Государственный биотехнологический университет, Украина

### **ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦВЕТНОСТИ ПОРОШКА КЕРОБА РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ОБЖАРКИ**

Одним из основных трендов кондитерской промышленности является поиск новых натуральных ингредиентов. Особое внимание уделяется аналоговому сырью, которое дает возможность заменить рецептурные компоненты с высокой стоимостью без ухудшения качественных показателей готовой продукции [1]. Перспективным сырьём для кондитерских изделий являются продукты переработки плодов рожкового дерева (*Seratonia siliqua*) [2]. Плоды рожкового дерева на 90% состоят из мякоти и на 10% – из семян. Из-за различий в химическом составе и функциональных свойствах мякоть и семена имеют разные направления использования. Из семян получают камедь (пищевая добавка E410), применяющуюся для стабилизации различных пищевых систем (йогуртов, майонезов, сыров, конфетных масс и др.). Мякоть (cagob pulp), оставшаяся после отделения семян, подсушивают и измельчают до порошкообразного состояния. Полученный порошок (кэроб) используют в

пищевых технологиях как заменитель какао-порошка и натуральный подсластитель [3]. Преимуществами кэроба по сравнению с порошком какао является низкая себестоимость, меньше энергетическая ценность, отсутствие в составе оксалатов, связывающие кальций и приводящих к образованию камней в почках, а также отсутствие теобромину и кофеина, способных вызывать аллергические реакции [4].

Учитывая тенденции к распространению применения порошка плодов рожкового дерева возникает необходимость разработки систематизированных рекомендаций по использованию кэроба различных товарных форм, которые бы базировались на его сравнении с порошком какао по основным характеристикам. Одной из важных характеристик порошка какао, в частности определяющей качество готового продукта, является показатель цветности.






В представленных исследованиях проводили сравнение по показателю цветности натурального порошка какао и порошка кэроба разных товарных форм (производитель ТМ «CacaoGold», Испания), определяющихся степенью его тепловой обработки: *carob dry* (сушёный), *carob light* (легкая обжарка), *carob medium* (средняя обжарка), *carob dark* (сильная обжарка). Показатель цветности оценивали спектрофотометрически по методу, описанному в [5]. Перед измерением оборудование калибровали, используя стандартную белую плиту и чёрную ловушку. Результаты измерения представляли в соответствии с CIE  $L^*a^*b^*$  системой. Эта система использует три значения ( $L^*$ ,  $a^*$  та  $b^*$ ) для описания точного положения цвета в середине трехмерного видимого цветного пространства. Параметры цвета определяли по таким характеристикам:  $L^*$  (от 0 – чёрный до 100 – белый),  $a^*$  (от (-50) зелёный до 50 – красный),  $b^*$  (от (-50) – синий до 50 – жёлтый). Результаты исследований показателей цветности для образцов кэроба разной степени тепловой обработки и натурального какао-порошка представлены в таблице.

Установлено, что по показателю цветности  $a^*$ , характеризующем изменение цвета от зелёного до красного, образцы *Carob dry* та *Carob dark* незначительно отличаются от натурального порошка какао. Для *Carob light* и

*Carob medium* более выраженными являются красные оттенки (значение  $a^*$  составляет около 12 ед.), что, вероятно, обусловлено окислением полифенольных соединений под действием температур. Снижение значения показателя  $a^*$  для *Carob dark* может быть объяснено разрушением полифенолов вследствие усиления температурного воздействия.

Таблиця

**Результаты исследования показателя цветности порошка кэроба  
и натурального какао-порошка**

Исследуемый образец	Цвет	Параметры показателя цветности, ед.		
		L*	a*	b*
Какао-порошок натуральный		35,14	7,67	13,44
Carob dry		59,60	9,16	25,43
Carob light		54,30	12,14	27,72
Carob medium		45,07	12,32	24,26
Carob dark		32,37	8,94	17,56

Уменьшение значения показателя  $b^*$  в образцах кэроба с большей степенью обжарки также свидетельствует про затемнение продукта, что может быть результатом термического окисления полифенольных соединений и формированием продуктов реакции меланоидинообразования.

То есть, по показателям цветности образец *Carob dark* наиболее приближен к натуральному порошку какао.

Таким образом, рекомендовано при производстве кондитерских изделий для замены какао-порошка использовать кэроб сильной обжарки – *Carob dark*, что обусловлено его максимальной приближенностью к натуральному порошку какао по показателям цветности.

**Список источников:**

1. Гринько Т. В., Лесів І. Г. Проблеми та перспективи розвитку підприємств кондитерської промисловості України // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського: Економіка і управління. 2020. Т. 31 (70), № 2. С. 171–177. DOI: <https://doi.org/10.32838/2523-4803/70-2-28>.

2. Mekhoukhe A., Kicher H., Ladjouzi A., Medouni-Haroune L., Brahmi F., Medouni-Adrar S., Madani K. Antioxidant activity of carob seeds and chemical composition of their bean gum by-products // *Journal of Complementary and Integrative Medicine*. 2019. Vol. 16, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1515/jcim-2017-0158>.
3. Papaefstathiou E, Agapiou A, Giannopoulos S, Kokkinofa R. Nutritional characterization of carobs and traditional carob products / *Food Science & Nutrition*. 2018. No.6. Pp. 2151–2161. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.776>.
4. Свирина А. А., Кокорева Л. А. Кэроб функциональный пищевой ингредиент. *Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО* : сб. статей III Междунар. науч.-практ. конф., г. Екатеринбург, 30-31 марта 2015 г. Екатеринбург, 2015. С. 137–140.
5. Afoakwa E., Budu A., Mensah-Brown H., Felix Takrama J., Ofosu-Ansah E. Effect of Roasting Conditions on the Browning Index and Appearance Properties of Pulp Pre-Conditioned and Fermented Cocoa (*Theobroma Cacao*) Beans // *J. Nutrition Health Food Sci*. 2014. Vol. 2(1). Pp. 1–5. DOI: <http://doi.org/10.15226/jnhfs.2014.00110>.