

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ β -КАРОТИНА В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ МОРКОВНОГО СОКА

Зеленкова Е.Н., Егорова З.Е.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, Беларусь

Известно, что концентрация каротина в морковном соке в первую очередь определяется его содержанием в сырье. Этот фактор не является единственным: в равной степени на пищевую ценность готового продукта оказывает влияние технологический процесс. Анализ источников литературы показал, что современный научно-обоснованный подход к элементам технологии позволяет экстрагировать от 20 до 80 % каротина моркови в сок (Sims, Balaban, & Matthews, 1993; Ogunlesi, A. T. & C. Y. Lee, 1979; Bao, B. & K. C. Chang., 1994; Sharma, Kaur, Sarkar, Singh, & Singh, 2009).

Нами ранее были опубликованы лабораторные данные по оптимизации технологических режимов производства морковного сока прямого отжима по критериям, включающим содержание бета-каротина (Зеленкова & Егорова, 2014). Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 0,9017 - 0.0387 \cdot x_1 - 0.0509 \cdot x_2 - 0.2962 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0.2631 \cdot x_1^2 - 0.1554 \cdot x_2^2.$$

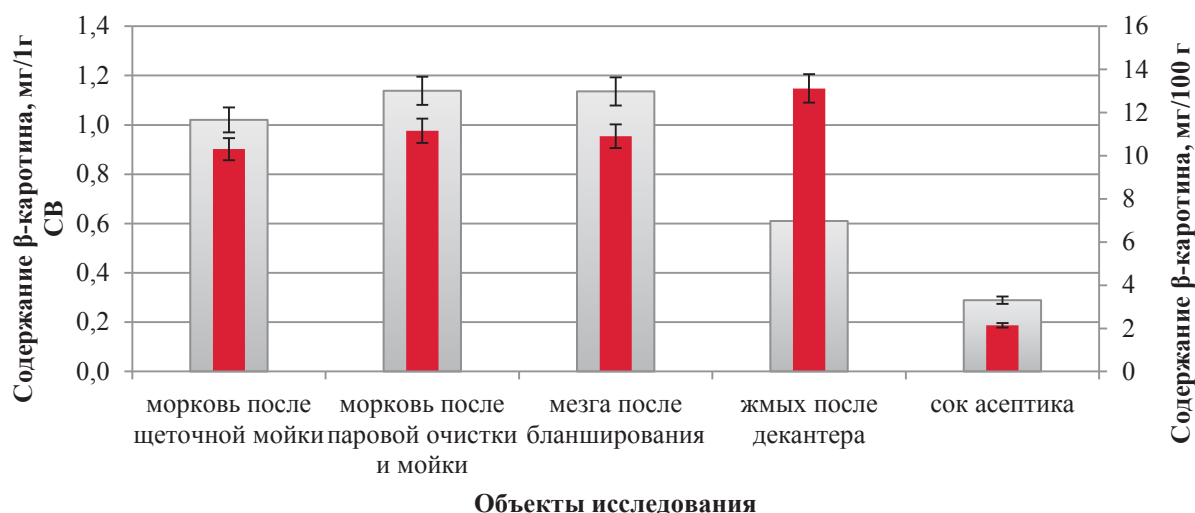
В данной работе представлены результаты промышленной проверки лабораторных данных.

Объектами исследования были морковь, полуфабрикаты на технологических этапах производства морковного сока прямого отжима асептического консервирования, а также готовая продукция.

Сок изготавливали из моркови сорта Балтимор урожая 2019 года, выращенной в Лунинецком районе Брестской области и поставляемой на переработку Крестьянским (фермерским) хозяйством «НОВИЦКИЙ». Выработка партии морковного сока асептического консервирования производилась 23 декабря 2019 года на линии, включавшей следующие основные единицы оборудования: барабанную и вибрационную моечные машины, молотковую дробилку, бланширователь шнекового типа, декантер. Бланширование морковной мезги осуществляли при температуре 95 °С на протяжении 2–3 мин. Пробы отбирались на ключевых этапах технологического процесса. Отбор и подготовка проб осуществлялась в соответствии с ГОСТ 26313 и ГОСТ 26671. В объектах исследования определяли содержание β -каротина согласно ГОСТ 8756.22 и массовую долю растворимых сухих веществ по ГОСТ ISO 2173.

Обработку результатов эксперимента осуществляли на основе аппарата математической статистики с применением пакета Microsoft Office. Содержание каротина рассчитывали в расчете на сырую массу и сухое вещество.

Изменение содержания каротина в сырье в процессе изготовления из него морковного сока прямого отжима асептического консервирования приведены на рисунке 1. Из рисунка видно, что результаты, представленные в расчете на 100 г сырой массы, могут быть неверно интерпретированы, поскольку концентрация каротина в жмыхе принимает максимальное значение, превышая исходное содержание в сырье. В этой связи более корректно оценить изменение содержания β -каротина в расчете на 1 г сухого вещества. Очевидно, что после очистки моркови от кожуры наблюдается незначительное увеличение концентрации каротина в сравнении с неочищенной морковью.



В дальнейшем отмечается снижение данного показателя.

Согласно полученным данным, экстракция каротина в готовый морковный сок составила 28,3 %. При этом 58,9 % каротина осталось в жмыхе. Следует отметить, что влажность жмыха была высокая (78,5 %), и, следовательно, при более эффективной наладке оборудования можно было несколько повысить извлечение сока и содержание каротина в нем.

В готовом морковном соке концентрация β-каротина составила $2,14 \pm 0,10$ мг/100 г.

Режимы, при которых получали сок на производстве (температура 95 °С, продолжительность 2,5 мин), незначительно выходят за границы, для которых была построена математическая модель (температура 70–90 °С, продолжительность 5–15 мин). Однако подстановка в уравнение регрессии параметров бланширования позволила рассчитать содержание каротина в готовом морковном соке, которое приняло значение равное $2,82 \pm 0,39$ мг/100 г.

Результаты проведенных исследований подтверждают, что полученная в лабораторных условиях математическая модель позволяет с вероятностью 95 % прогнозировать содержание каротина в морковном соке при заданных технологических режимах, и при необходимости может быть успешно применена для их корректирования.

Литература

1. Sims, C. A., Balaban, M. O., & Matthews, R. F. (1993). Color and cloud stability improvement of carrot juice. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* (106), 243–246.
2. Ogunlesi, A. T., & C. Y. Lee. (1979). Effect of thermal processing on the stereoisomerisation of major carotenoids and vitamin A value of carrots. *Food Chem.* (4), 311–318.
3. Bao, B. , & K. C. Chang. (1994). Carrot juice color, carotenoids, and nonstarchy polysaccharides as affected by processing conditions. *J. Food Sci.* (59), 1155–1158.
4. Sharma, H. K., Kaur, J., Sarkar, B. C., Singh, C., & Singh, B. (2009). Effect of pretreatment conditions on physicochemical parameters of carrot juice. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(1), 1–9.
5. Зеленкова, Е. Н., & Егорова, З. Е. (2014). Оптимизация процесса термической обработки морковной mezги при производстве морковного сока прямого отжима. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*(№5–6 (341–342)), С. 69–73.