

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ САФЛОРА

Лебедева Н.В., аспирант, Рудометова Н.В., канд. хим. наук

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых ароматизаторов, кислот и красителей РАСХН, г. Санкт-Петербург

Показаны перспективы использования сафлора как источника натуральных пищевых красителей. Разработаны методы выделения и очистки красящих веществ из лепестков сафлора.

В последнее время во многих странах ЕС и США наблюдается увеличение потребления натуральных пищевых красителей. Это обусловлено, с одной стороны, жесткой регламентацией применения синтетических красителей, с другой - стремлением производителей использовать в производстве «элитарных» пищевых продуктов только натуральные ингредиенты.

Одним из перспективных источников натуральных красителей является сафлор красильный (*Carthamus tinctorius L.*), издавна выращиваемый как масличное растение. В лепестках цветов сафлора содержатся до 1 % красного (картамин) и до 40 % желтых красящих веществ.

Желтый пигмент представляет собой смесь двух веществ: гидроксисафлора (А) $C_{27}H_{32}O_{16}$ и сафлорового желтого (Б) $C_{48}H_{54}O_{27}$. Эти вещества относятся к классу флавоноидов. Красный пигмент картамин $C_{43}H_{42}O_{22}$ (В) является бихалконовым гликозидом. Желтый краситель хорошо растворим в воде, практически не растворим в спирте и эфире. Картамин мало растворим в воде и этаноле, практически не растворим в эфире, но хорошо растворим в ацетоне и маслах.

Целью данной работы является разработка эффективных способов выделения красящих веществ для получения натуральных пищевых красителей из лепестков цветов сафлора.

Лепестки сафлора различной окраски собранные, каталогизированные и предоставленные для исследования учеными ГНУ ГНЦ РФ Всероссийский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова.

Обработку растительного сырья проводили в ультразвуковой ванне Sonorex DK 255 P (Германия) с максимальной частотой колебаний 35 кГц и мощностью ультразвука 160 Вт.

Экстракцию красящих веществ из измельченных лепестков сафлора проводили раствором карбоната натрия при постоянном перемешивании в течение 30 минут на магнитной мешалке. После отделения цветковой дробины и повторной экстракции красящие вещества фракционировали на целлюлозе при рН 2,5-5,5 [1-4].

Концентрацию красящих веществ определяли

спектрофотометрическим методом в максимумах оптической плотности: желтых - при длине волны 400 и красных – в диапазоне 525-535 нм на дулучевом сканирующем спектрофотометре Shimadzu UV-1800 (Япония).

Эксперименты проведены на 10 образцах лепестков сафлора отличающихся цветом, однородностью окраски и сортовой принадлежностью. Содержание желтых и красных красящих веществ в образцах полностью соответствует окраске лепестков.

Установлено, что спектрофотометрические и хроматографические характеристики выделенных красящих веществ идентичны характеристикам картамина и сафлорового желтого, описанных в спецификациях Кодекс Алиментариус и литературных источниках.

Для выявления общих закономерностей и установления параметров процесса экстракции изучено влияние размера частиц сырья (от 0,25 до 1,00 мм), времени (от 0 до 90 мин) и мощности ультразвукового воздействия (от 48 до 96 Вт) на экстракцию биофлавоноидов из лепестков сафлора.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что влияние размера частиц растительного материала на экстракцию желтых красящих веществ более выражено, чем влияние на экстракцию красных.

Оценка влияния УЗ волн на спектральные характеристики красящих веществ лепестков сафлора показала идентичность спектров и отсутствие влияние на спектральные характеристики биофлавоноидов вне зависимости от размера частиц растительного сырья.

Для оценки влияния на экстракцию красящих веществ каждого из возможных факторов: размера частиц, частоты колебаний, времени УЗ воздействия, и определить их вклад в интегральную характеристику процесса, нами проведен многофакторный эксперимент, результаты которого представлены в таблице.

Экспериментальные данные были обработаны с помощью компьютерной программы STATISTIKA. Установлено, что увеличение выхода биофлавоноидов из лепестков сафлора до 20 % может быть достигнуто только при измельчении сырья до размера меньше 0,25 мм, что приводит к увеличению времени процесса и ухудшению последующего разделение твердой и жидкой фаз.

Отмечено положительное влияние ультразвука на экстракцию красящих веществ из лепестков сафлора, которое приводит к увеличению экстракции биофлавоноидов в раствор.

Однако при увеличении времени ультразвукового воздействия на экстракты более 60 мин приводит к снижению содержания красящих веществ в экстрактах. Поскольку сафлоровый желтый и гидроксисафлор слабее связаны с целлюлозными волокнами сырья чем картамин, они быстрее экстрагируются в раствор, поэтому воздействие ультразвука на их молекулы сказывается сильнее, чем на молекулы картамина.

При экстракции из сырья с более мелкими частицами, особенно менее 0,25 мм, увеличение времени и мощности УЗ волн также оказывает

некоторое отрицательное влияние, которое можно объяснить частичной деградацией красящих веществ в растворе.

В процессе исследования были определены параметры УЗ-обработки, при которых достигается увеличение выхода красящих веществ от 20 % до 50 %: размер частиц 0,5 – 1,0 мм, мощность ультразвука 48 Вт, время экстракции 45-60 мин.

Полученные результаты могут служить основой для разработки отечественной промышленной технологии новых натуральных пищевых красителей.

Таблица

Результаты определения красящих веществ в экстрактах из лепестков сафлора

Размер частиц, мм	Количество красящих веществ, у.е./г							
	желтых				красных			
	продолжительность ультразвуковой обработки, мин							
	0	30	45	60	0	30	45	60
	мощность ультразвука 48 Вт							
> 1,0	1738	1764	1971	1921	93	121	150	122
0,5 – 1,0	2027	2113	2447	2519	100	137	116	139
0,25 – 0,5	2140	2288	2462	2486	102	122	128	116
<0,25	2647	2625	2687	2489	123	162	143	131
без измельчения	2239	2150	2196	1937	103	94	133	107
	мощность ультразвука 96 Вт							
> 1,0	1738	2047	1952	1929	93	105	92	110
0,5 – 1,0	2027	2564	1942	1999	100	120	109	92
0,25 – 0,5	2140	2298	2123	2338	102	106	92	109
<0,25	2647	2759	2495	2258	123	116	112	97
без измельчения	2239	2255	2407	2354	103	103	99	112

Литература

1. Rudometova N.V. Method of Isolation and Identification of Carthamin in Safflower. Application's Perspectives in Russian Food Products /N.V. Rudometova, A.P. Pasovskij, E. A.Blohina //V International Safflower Conference, 23-27 July 2001.- Williston, N.D., U.S.A., 2001.- P.309-313.

2. Рудометова Н.В. Сафлор – перспективный источник натуральных пищевых красителей / Н.В. Рудометова, Т.Е. Вахрушева, А. П. Пацовский // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Тезисы IV Междунар. симпоз.- Пуццино, 2001.- т.3.-С.600.

3. Рудометова Н. В. Перспективы использования сафлора как источника натуральных пищевых красителей / Н. В. Рудометова, Е. В. Красникова, А. Г. Дубовская, Вахрушева Т. Е. // Хранение и переработка сельхозсырья, М.: Пищевая промышленность, 2010, № 9, С.49-51.

4. Рудометова Н. В. Использование отходов масличного растения *Carthamus tinctorium* L. как источника пищевых натуральных красителей / Н. В. Рудометова, Н. В. Лебедева, С. В. Кубышкина // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки, М.: Пищевая промышленность, 2012.- №2, С.59.