

УДК 631.563.2

АНТОЦИАНОВЫЙ ПИГМЕНТ, ПОЛУЧАЕМЫЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ

Мурашев С.В.¹ – доктор технических наук, профессор

Жемчужникова М.Е.¹ – аспирант

Вержук В.Г.² – кандидат биол. наук, научный сотрудник

¹Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Институт холода и биотехнологий

191002, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

E-mail: s.murashev@mail.ru

²ГНУ Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова Россельхозакадемии

190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 44

В настоящее время антоциановые пигменты находят все более широкое применение. Это связано с тем, что антоциановые пигменты, получаемые из растительного сырья, вместе с красящим веществом содержат в своем составе и другие ценные, биологически активные компоненты. Это витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и др., использование которых позволяет не только улучшить внешний вид, придать привлекательный, естественный цвет, но и повысить биологическую ценность пищевых изделий, в состав которых входят такие пигменты. В статье рассматривается антоциановый пигмент, полученный из ягод клюквы методом сублимационной сушки. Исследованы его свойства и изменения, происходящие в процессе хранения.

Ключевые слова: *ягоды клюквы, антоцианы, антоциановые красители, суфле, цвет.*

Введение

Антоцианы содержатся в различных видах растительного сырья [1, 2, 3, 4, 5, 6], в том числе, и в ягодах, включая дикорастущие. Антоциановый пигмент, получаемый из ягод клюквы, используется как один из модельных объектов [7, 8, 9]. В ходе дальнейших исследований предполагается сопоставить с ним аналогичные пигменты, получаемые из овощей и плодов также с использованием метода сублимационной сушки.

Антоцианы (пищевая добавка Е163) – водорастворимые природные пищевые красители, принадлежащие к группе флавоноидных натуральных красителей [2, 3, 4]. По химической структуре пигментный компонент – это фенольные со-

единения, являющиеся моно- и дигликозидами. При гидролизе они распадаются на углеводы (галактоза, глюкоза, рамноза и др.) и агликоны, представленные антоцианидами. Характер окраски природных антоцианов зависит от многих причин: строения, рН среды, возможности образования комплексов с ионами металлов, способности адсорбироваться на полисахаридах, температуры и других факторов.

Цель и задачи исследований

Методом экстрагирования из растительного сырья получают натуральные антоциановые красители для пищевых продуктов [2, 3, 4]. Натуральные красители содержат в своем составе, кроме

пигментов целый комплекс биологически активных компонентов – это витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и другие соединения. Использование совокупности этих веществ позволяет не только улучшить внешний вид, создать привлекательный естественный цвет, но и повысить биологическую ценность изделий с использованием антоцианового пигмента. Уязвимым местом получения красителя является его концентрирование после извлечения из растительного материала.

В связи с этим, целью работы было получение натурального антоцианового пигмента с использованием сублимационной сушки из опытного объекта, ис-

следование его свойств и изменений, происходящих в процессе хранения.

Материал и методы

Краситель из растительного сырья получали по следующей технологической схеме: инспекция и сортировка сырья → подготовка сырья → измельчение сырья → экстракция антоцианового пигмента → фильтрация → получение антоцианового красителя методом сублимационной сушки → измельчение → упаковка и хранение в охлажденном состоянии при температуре 2 ± 1 °C.

В процессе хранения пигмента исследовали: pH раствора с массовой долей 3%, содержание красящих веществ по $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, растворимость, окраску пигмента и другие показатели.

Результаты и обсуждение

В таблице приведены основные характеристики антоцианового пигмента, сразу после его получения из ягод клюквы методом сублимационной сушки.

В ходе исследований было установлено, что в течение 3 месяцев хранения величина pH возрастает, достигая определенного предела. Известно, что фенольные соединения, в том числе и антоцианы, обладают кислотными свойствами. Поэтому наиболее вероятной причиной увеличения pH пигмента является постепенная потеря антоциановым пигментом кислотных свойств в результате протекания окислительных процессов. Данный вывод согласуется с

Свойства антоцианового пигмента после получения его из растительного сырья

Наименование показателя	
Органолептические показатели	
Цвет	Красный
Вкус	Характерный, слегка терпкий, кислый
Запах	Ощущается аромат клюквы
Физико-химические показатели	
pH раствора с массовой долей 3%	2,7
Содержание красящих веществ по $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, г/кг	48,8
Растворимость	Полная

уменьшением содержания пигментного компонента в красителе, полученном из плодов, при хранении.

Устойчивость цвета антоцианового пигмента оценивали двумя методами. По первому методу – на спектрофотометре в отраженном свете исследовали изменение отражающей способности пигмента в красной области спектра при длине волны 680 нм.

Второй метод определения цветовых изменений основан на использовании цифровых фотографий образцов пигмента, получаемых при постоянном освещении в режиме съемки микрообъектов с последующей компьютерной обработкой изображений в цветовом режиме RGB при помощи программы Adobe Photoshop CS4. Для численного анализа красного (R), зеленого (G) и синего (B) цветов брали среднеарифметическое значение, получаемое из пяти значений цветовых характеристик, зафиксированных в центре и по углам выделенного на изображении квадрата.

Результаты, полученные первым методом, показали, что величина оптической плотности в красной области уве-

личивается в течение первого месяца хранения пигмента на четверть от исходного значения, а к концу третьего месяца хранения – на 40 %. Это указывает на уменьшение отражающей способности пигмента в красной области спектра. Результаты, полученные вторым методом, также подтвердили уменьшение красной составляющей в цвете пигмента.

Заключение

Проведенные исследования показали, что пигмент, получаемый с использованием сублимационной сушки, обладает практически полной растворимостью и в течение длительного времени на высоком уровне сохраняет устойчивый красный цвет. Как представляется, наиболее вероятной причиной ухудшения красного цвета красителя, полученного из растительного сырья, при хранении связано с разрушением исходного пигмента под действием кислорода воздуха. Данные, полученные в ходе исследования различными методами, дополняют и подтверждают друг друга.

Литература

1. Танчев С.С. Антоцианы в плодах и овощах / С.С. Танчев. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 304 с.
2. Мокеев А.Н. Красители из природного сырья для улучшения цвета и качества продуктов питания // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2001. – №1. – С. 18-19.
3. Болотов В.М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение / Болотов В.М., Нечаев А.П., Сарафанова Л.А. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 240 с.
4. Кричман Е.С. Натуральные пищевые красители и их применение в пищевой промышленности // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2001. – №1. – С. 20-21.
5. Болотов В.М. Применение натуральных красителей при производстве мармелада // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – №2. – С. 33-34.
6. Харламова О.А., Кафка Б.В. Натуральные пищевые красители. – М.: Пищевая промышленность. – 1979. – 191 с.
7. Мурашев С.В., Болейко Л.А., Вержук В.Г. и др. Определение свойств и практическое применение антоцианового пигмента из ягод клюквы (*Oxycoccus Hill.*) // Кондитерское производство. – 2011. – № 2. – С.8-11.
8. Болейко Л.А., Мурашев С.В., Вержук В.Г. и др. Исследование свойств и практическое применение антоцианового пигмента, полученного из ягод клюквы методом лиофильной сушки. // Электронный научный журнал «Процессы и аппараты пищевых производств», 2011. – № 2. – <http://www.open-mechanics.com/journals>
9. Мурашев С.В., Болейко Л.А., Вержук В.Г. Исследование свойств и практическое применение антоцианового пигмента, полученного из ягод аронии черноплодной методом лиофильной сушки. // Электронный научный журнал «Процессы и аппараты пищевых производств», 2012. – № 2. – <http://www.open-mechanics.com/journals>