

Список использованной литературы

1. Аутко А.А., Гануш Г.И., Долбик Н.Н. Приоритеты современного овощеводства. – Минск: Технопринт, 2003. – 156 с.
2. Церлинг В.В. Нитраты в растениях и биологическое качество урожая // Агрохимия, 1979, № 1, – С. 147–156.
3. Воробьева Н.М., Коган И.З. О токсичности нитратов в овощных культурах / Окружающая среда и здоровье населения. – Таллинн: Наука, 1984, – С. 78–81.
4. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функции. – М.: Наука, 1973. – 227–228.
5. Павлов А.Н. Активность нитратредуктазы и цитокининов в растениях ячменя при различной обеспеченности азотом // Сельскохозяйственная биология, 1987, № 2, – С. 43–45.
6. Хрипович А.А., Макарова Н.Л., Кляуззе И.В. Проявление цитокининовой активности регуляторами роста из торфа и сапропеля Сб. ГГАУ «Сельское х-во, проблемы и перспективы», т. 1, ч. 1, 2003, – С 329–331.
7. Томсон А.Э., Наумова Г.В. Торф и продукты его переработки. – Мн: Беларуская навука, 2009.– 328 с.

УДК 678.746.4:664.87

**Гнищевич В.А., доктор технических наук, профессор; Дейниченко Л.Г.**  
Киевский национальный торгово-экономический университет, г. Киев, Украина

**СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ В ЯГОДНЫХ ПЮРЕ И МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ  
КОНЦЕНТРАТАХ**

Сегодня одной из наиболее весомых причин развития онкологических, сердечно-сосудистых и многих других заболеваний является повышение концентрации в организме человека свободных радикалов. Радикалы способны окислять необходимые для метаболизма вещества, изменять свойства клеточных мембран, разрывать связи в молекулах ДНК, повреждать генетический аппарат клеток, сужать стенки сосудов и оказывать негативное воздействие на иммунную систему человека.

Минимизировать негативное влияние свободных радикалов можно с помощью употребления пищевых продуктов и добавок, содержащих биоантиоксиданты – вещества, способные выступать ингибиторами реакций свободнорадикального окисления. Кроме того, за счет ярко выраженных бактерицидных, иммуномодулирующих, бактерио- и фунгистатических свойств, продукты, содержащие биоантиоксиданты, характеризуются увеличенным сроком годности и способностью долгое время сохранять свежесть.

Одним из наиболее распространенных классов природных антиоксидантов являются полифенолы. Они регулируют проницаемость капилляров, укрепляют стенки кровеносных сосудов, являются синергистами витамина С, а также обладают способностью определять цветовые и вкусовые характеристики продуктов. По своей антиоксидантной активности эти вещества в десятки раз превосходят каротиноиды и витамины С и Е. Содержатся полифенолы в вине, чае, кофе, овощах, фруктах и ягодах, а также продуктах их переработки – соках и пюре.

В данной работе представлены результаты исследований содержания полифенолов в пюре клюквы и калины, а также в молочно-белковых концентратах (МБК), полученных с использованием этих пюре в качестве коагулянтов. Подобраны режимы термокислотного осаждения белков, способствующие максимальному сохранению природных биологически активных веществ пюре калины и клюквы. Использованные методы определения полифенолов основаны на измерении оптической плотности водоспиртовых вытяжек исследуемого материала. Измерения проводились с помощью концентрационного фотоэлектроколориметра КФК-2. Для расчета содержания полифенолов использовались калибровочные графики, аналитические и вычислительные методы. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание полифенолов в исследуемых продуктах, мг

Полифенолы	Пюре клюквы	Пюре калины	МБК с пюре клюквы	МБКК с пюре калины
Антоцианы	320,99	281,90	23,87	15,05
Лейкоантоцианы	1374,09	1611,38	58,00	38,91
Флавонолы	210,47	420,50	26,83	51,21
Катехины	1055,75	976,18	68,00	53,21

Полученные в результате термокислотного осаждения белков МБК характеризуются достаточно высоким содержанием полифенолов, что позитивно влияет на их биологическую и органолептические характеристики. Так МБК с пюре клюквы характеризуется наличием розового оттенка, характерного для сырья, содержащего антоцианы, тогда как МБК из пюре калины имеет желтый оттенок, формируемый флавонолами.

Список использованной литературы

1. Бельтюкова С.В. Биологически активные полифенолы и методы их определения / С.В. Бельтюкова, А.А. Бычкова // Харчова наука і технологія. – 2013. – № 3 (24). – С. 18–25.
2. Иванкин А.Н. Об экологической безопасности пищевых продуктов /А.Н. Иванкин, А.Д. Неклюдов, А.В. Бертрудина// Экологические системы и приборы. – 2001. – №8. – С. 39–44.

3. Иванов С.В., Сімахіна Г.О., Науменко. Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. – К.: НУХТ, 2015.– 402 с.
4. D'Archivio M. Polyphenols, dietary sources and bioavailability/M. D'Archivio, C. Filesi, R. Di Benedetto, R. Gargiulo, C. Giovannini, R. Masella // Ann Ist Super Sanità. – 2007. – Vol. 43.– № 4. – P. 348–361.
5. Сивній І. Використання пюре з журавлини під час приготування оздоблювальних напівфабрикатів з подовженим терміном зберігання / І. Сивній, Н. Олексієнко, В. Оболкіна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 10 (95). – С. 6–8.

УДК 664.664

**Евлаш В.В., доктор технических наук, профессор,**

**Отрошко Н.А., кандидат химических наук, доцент, Горбань В.Г., кандидат технических наук, доцент**  
Харьковский государственный университет питания и торговли, г. Харьков, Украина

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕНТРАТА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА**

На Украине подсолнечник – одна из основных сельскохозяйственных культур (порядка 25% от мирового объема выращивания [1]). Переработке подлежит все растение подсолнечника, однако основным продуктом переработки подсолнечника является подсолнечное масло. После отжима масла, содержание которого в разных видах масличного подсолнечника колеблется от 40 до 50% [2], остается жмых, который в настоящее время используется в основном как сырье для комбикорма и производства удобрений.

Химический состав подсолнечного жмыха близок к арахисовому (таблица 1), который являются ценным сырьем в кондитерском и хлебобулочном производстве. Также концентрат подсолнечных семян содержит комплекс витаминов В, витамин Е и обладает высокими функционально–технологическими свойствами (ЖУС и ВУС). Несмотря на это подсолнечный жмых в пищевой промышленности практически не используется.

Таблица 1 – Химический состав (%) некоторых жмыхов масличных культур [3]

Виды жмыхов	Сырой протеин	Жир	Клетчатка	Безазотистые экстрактивные вещества (крахмал, пектин, сахара)
Подсолнечный	41	7	8,5	26
Арахисовый	35	4	4	43

Особенностью семян подсолнечника и сырья из них является высокое содержание фенольных соединений (от 2 до 5% для жмыха), 70% из которых – хлорогеновая кислота (до 3% по массе) [4]. Концентрат семян подсолнечника после отжима масла – это светло-серая масса с приятным характерным запахом и вкусом, но использование ее в технологиях продуктов питания в нейтральных и щелочных средах приводит к окрашиванию конечного продукта в цвета от кремового до темно-зеленого и темно-коричневого цвета, что значительно уменьшает привлекательность изделия для потребителя. Изменение цвета обусловлено окислением хлорогеновой кислоты и ее последующей реакции с белками. Окисление протекает либо под действием фермента полифенолоксидазы либо без участия ферментов под действием кислорода в щелочной среде.

Работа по решению проблемы образования зеленых комплексов в продукции с концентратом семян подсолнечника ведется в нескольких направлениях. Первый путь – это удаление хлорогеновой кислоты с помощью различных водно-органических растворителей и с использованием мембранных технологий. Однако до сих пор оптимальный способ не был найден, поскольку все предложенные методики либо экономически невыгодны, либо недостаточно эффективны, либо приводят к снижению пищевой и биологической ценности получаемого продукта [4, 5]. Кроме того, хлорогеновая кислота является антиоксидантом, поэтому полное ее извлечение не всегда желательно.

Вторым путем решения проблемы получения не темнеющих концентратов является введение в сырье различных окислителей для удаления или разрушения фенольных соединений. Основной проблемой этого направления есть то, что достаточно сильные окислители неизбежно приводят к окислению серосодержащих аминокислот, что значительно сокращает пищевую ценность белка [6].

Также было предложено применение восстановителей, таких как аскорбиновая кислота либо соединения серы, которые предотвращают образование зеленых комплексов. Но в этом случае, изменение цвета не предотвращается совсем, а только отсрочивается [4].

Частично решить проблему позеленения концентрата семян подсолнечника можно действием высокой температуры. Температура действует в двух направлениях: прежде всего инактивирует фермент полифенолоксидазу, для этого достаточно прогреть семена или концентрат семян подсолнечника 10 минут при 100–150°C [4]. Кроме того, достаточно долгое прогревание уменьшает количество самой хлорогеновой кислоты. Однако, при нагревании происходит частичная коагуляция белков подсолнечника, что снижает пищевую ценность концентрата семян подсолнечника.

Таким образом, несмотря на многочисленные исследования в данном направлении, удовлетворительное решение проблемы образования зеленых и коричневых комплексов при использовании концентрата семян