

УДК 664

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЦЕННОСТИ ПОРОШКА ИЗ ЦВЕТКОВ ЛИПЫ

**Ольга Викторовна Перфилова**

доктор технических наук, профессор

perfolgav@mail.ru

**Злата Юрьевна Родина**

аспирант

rodina.zlata.96@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность использования порошка из сухих цветков липы в качестве источника антиоксидантов при производстве продуктов питания. Порошок исследован на комплекс природных антиоксидантов: аскорбиновая кислота, бета-каротин и полифенолы, определено суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов. В результате исследований выявлено, что из исследуемых антиоксидантов порошок из сухих цветков липы выступает источником бета-каротина и полифенольных соединений.

**Ключевые слова:** липа, порошок, антиоксиданты, полифенолы, бета-каротин, аскорбиновая кислота.

Цветки липы обладают широким спектром полезных свойств для организма человека, которые определены ее биохимическим составом. Содержащиеся в липе эфирное масло, включающее в себя комплекс флавоноидов и гликозидов, обладает бактерицидным действием; аскорбиновая кислота, известная как сильное иммуномодулирующее вещество, способствует поддержанию проницаемости сосудистых стенок в нормальном состоянии; каротин важен для поддержания функций зрения и здорового состояния кожи [1, 3, 4].

Содержание флавоноидов, аскорбиновой кислоты и каротина в составе цветков липы влияют на ее антиоксидантную ценность, которая важна при создании новых продуктов питания с ее использованием, так как именно антиоксиданты играют важную роль в защите современного организма человека от воздействия негативных факторов окружающей среды. Поэтому так важно изыскивать новые источники природных антиоксидантов среди малораспространенного сырья [2, 5, 7].

В Мичуринском государственном аграрном университете активно ведутся исследования по разработке новых видов продуктов питания для здорового и функционального питания с акцентом на антиоксидантную ценность. Для повышения антиоксидантной ценности пищевых продуктов эффективно используются травы и продукты их переработки [6, 8-10].

Цель исследования – определить количество основных антиоксидантов и их суммарное содержание в порошке из цветков липы для рекомендации к использованию при создании продуктов питания различного назначения.

В задачи исследования входило определение содержания аскорбиновой кислоты, бета-каротина, флавоноидов (катехины, антоцианы, флавонолы) и суммарного содержания антиоксидантов (ССА), а также сухих веществ в порошке из липы.

В таблице 1 представлены значения суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов и сухих веществ в порошке из сухих цветков липы.

Таблица 1

Содержание водорастворимых антиоксидантов и сухих веществ в порошке из сухих цветков липы

Наименование показателя	Порошок из сухих цветков липы
Массовая доля сухих веществ, %	90,0
ССА, мг/100г	1147,7

Как и большинство лекарственных трав цветки липы обладают антиоксидантным действием, что и доказывает полученный результат исследования порошка из сухих цветков липы на суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов. Так, в порошке значение ССА в пересчете на кверцетин составило 1147,7 мг/100 г при содержании сухих веществ 90%.

Для исследования антиоксидантного состава порошка из сухих цветков липы в нем были определены часто встречающиеся в природе антиоксиданты такие, как витамин - аскорбиновая кислота и вторичное растительное соединение - бета-каротин.

В таблице 2 представлены результаты исследования порошка из сухих цветков липы на содержание аскорбиновой кислоты и бета-каротина.

Таблица 2

Содержание аскорбиновой кислоты и бета-каротина в порошке из сухих цветков липы

Наименование показателя	Порошок из сухих цветков липы
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	12,1
Бета-каротин, мг/100 г	14,3

Порошок из цветков липы главным образом стоит рассматривать в качестве источника жирорастворимого антиоксиданта бета-каротина. При адекватном уровне потребления взрослым организмом человека бета-каротина 5 мг в сутки 35 г порошка из сухих цветков липы удовлетворяет эту потребность на 100%. По водорастворимому антиоксиданту аскорбиновой кислоте отмечается низкое содержание ее в исследуемом порошке.

Антиоксидантная ценность по водорастворимым антиоксидантам порошка из сухих цветков липы в большей степени определяется полифенольным комплексом.

Полифенольный комплекс порошка из сухих цветков липы исследован по содержанию антоцианов, флавонолов и катехинов (таблица 3)

Таблица 3

Полифенольный комплекс порошка из сухих цветков липы

Наименование показателя	Порошок из сухих цветков липы
Антоцианы, мг	77,6
Флавонолы, мг	201,7
Катехины, мг	551,3

Из исследуемых полифенолов в порошке из сухих цветков липы преимущественно содержатся катехины в количестве 551,3 мг/100г, что составляет 66 % от общего количества определенных флавоноидов. Наименьшее содержание отмечено по антоцианам 77,6 мг/100г – 9% от общего количества определенных флавоноидов. Среднее положение в этом ряду занимают флавонолы 201,7 мг/100г – 24 % от общего количества определенных флавоноидов.

Адекватный уровень потребления взрослым организмом человека антоцианов, флавонолов и катехинов составляет соответственно 50, 30 и 200 мг в сутки. Порошок из сухих цветков липы способен удовлетворить потребность в перечисленных антиоксидантах на 100% в количествах соответственно 64, 15, 36 г.

Таким образом, порошок из сухих цветков липы может использоваться при разработке новых видов продуктов питания с целью повышения их антиоксидантного статуса.

*\* Работа выполнена с использованием оборудования Центра коллективного пользования «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания*

*функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ».*

*Исследования выполнены в рамках Государственного задания Минобрнауки РФ «Разработка новых технологических решений производства и рецептур продуктов здорового питания с использованием растительного сырья» в 2023 г. (№ госрегистрации FESU-2023-0004).*

### **Список литературы:**

1. Антиоксидантные свойства аскорбиновой кислоты и ализарина в процессах радикально-цепного окисления / С. Л. Хилько, Р. Г. Семенова, Р. А. Макарова, А. И. Помещенко // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. 2018. № 4. С. 173-180. EDN YQOVFB.

2. Исследования товарных качеств и комплекса биологически активных веществ ягод малины (*Rubus idaeus* L.) в условиях ЦЧР / Л.В. Титова, И.Б. Кирина, А.А. Обьедков, Е.Г. Титова // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. 2019. С. 429-433.

3. Клочко М. В., Родин М. Н., Боков Д. О. Биологическая активность и химический состав сырья липы сердцевидной и липы широколистной // Известия ГГТУ. Медицина, фармация. 2022. № 4. С. 73-78. EDN WDJMIW.

4. Малявина В. В., Швидко Е. А., Сампиев А. М. Перспективы расширения спектра медицинского применения бета-каротина // Кубанский научный медицинский вестник. 2010. № 3-4(117-118). С. 122-125. EDN MUMCFN.

5. Сравнительная оценка биохимического состава ягод перспективных сортов смородины черной / Л.В. Титова, И.Б. Кирина, Г.С. Усова, А.С. Ратушный // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. № 2 (28). С. 16-21.

6. Сухарева Т. Н., Польшкова А. В. Рациональное использование местного растительного сырья при производстве рыбных полуфабрикатов //

Импортозамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья: материалы I Всероссийской конференции с международным участием. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. 2019. С. 416-422. EDN MDWXKN.

7. Формирование потребительских свойств ягод земляники садовой органического производства как безопасного сырья для производства продуктов здорового питания / И.М. Новикова, Г.С. Усова, О.М. Блинникова, А.Г. Елисеева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. № 4. С. 60-66.

8. Perfilova O.V., Babushkin V.A., Bryksina K.V. The effect of microwave heating of fruit and vegetable raw materials on the water-soluble antioxidants content // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk. 2020. P. 42055.

9. Physical methods in innovative technological solutions of beet refuse processing / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, O.M. Blinnikova, K.V. Bryksina // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk. 2020. P. 42031.

10. Use of vegetable and fruit powder in the production technology of functional food snacks / O.V. Perfilova, D.V. Akishin, V.F. Vinnitskaya, S.I. Danilin, O.V. Olikainen // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. P. 82071.

**STUDY ON THE ANTIOXIDANT VALUE OF LINDEN FLOWER  
POWDER**

**Olga V. Perfilova**

Doctor of Technical Sciences, Professor

perfolgav@mail.ru

**Zlata Yu. Rodina**

graduate student

rodina.zlata.96@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article discusses the possibility of using dried linden flower powder as a source of antioxidants in food production. The powder was examined for a complex of natural antioxidants: ascorbic acid, beta-carotene and polyphenols, and the total content of water-soluble antioxidants was determined. As a result of the research, it was revealed that among the antioxidants studied, powder from dried linden flowers is a source of beta-carotene and polyphenolic compounds.

**Key words:** linden, powder, antioxidants, polyphenols, beta-carotene, ascorbic acid.

Статья поступила в редакцию 17.11.2023; одобрена после рецензирования 20.12.2023; принята к публикации 25.12.2023.

The article was submitted 17.11.2023; approved after reviewing 20.12.2022; accepted for publication 25.12.2023.