DOI: 10.17117/na.2016.03.03.395

<http://ucom.ru/doc/na.2016.03.03.395.pdf>

Поступила (Received): 19.03.2016

**Половецкая О.С., Шапуртова А.А.,
Левина О.А., Сибиряна Н.А.
Определение содержания флавоноидов в
монофлёрных образцах пчелиной обножки**

**Polovetskaya O.S., Shaportova A.A., Levina O.A., Sibiriakina N.A.
Determination of flavonoids in monofloral samples of bee pollen**

В статье приведены результаты количественного определения суммы флавоноидных соединений в пересчете на рутин в монофлёрных образцах пчелиной обножки спектрофотометрическим методом. Выявлено довольно высокое содержание флавоноидных соединений и сделан вывод о возможной биологической активности пролифлёрного образца

The article presents the results of quantitative determination of total flavonoid compounds in terms of rutin in the monofloral bee pollen samples by a spectrophotometric method. Revealed quite a high content of flavonoidic connections and makes conclusions about possible biological activity proliferaci sample

Ключевые слова: пчелиная обножка, флавоноиды, спектрофотометрия, рутин

Key words: bee pollen, flavonoids, spectrophotometry, rutin

Половецкая Ольга Сергеевна

Кандидат химических наук, доцент
Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Polovetskaya Olga Sergeevna

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

Шапуртова Анастасия Александровна

Студент
Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Shaportova Anastasiya Aleksandrovna

Student
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

Левина Олеся Алексеевна

Студент
Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Levina Olesya Alekseevna

Student
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

Сибирякина Наталья Александровна

Студент
Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Sibiriakina Natalia Aleksandrovna

Student
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

В природе существует большое количество уникальных организмов, непостижимых по сложности и целесообразности строения. Пчелы привлекали к себе внимание человека с незапамятных времен, упоминаются в древнейших памятниках литературы и распространены ныне на всех континентах нашей планеты [1, с. 2]. Маленькие насекомые – пчелы – создают целый ряд целебных для человека веществ: мед, прополис, воск, пыльцу, маточное молочко, пчелиный яд, которые повышают работоспособность и выносливость организма, укрепляют его иммунную систему. Эти продукты используются в диетическом питании, лечебных целях, применяются в парфюмерно-косметической промышленности. Одним из неповторимых продуктов, создаваемым пчелами, является пчелиная обножка. Пчелиная обножка – это цветочная пыльца, собранная медоносной пчелой и склеенная нектаром и секретами ее слюнных желез в яркие разноцветные гранулы [2].

Для анализа использовалась пчелиная обножка, собранная в начале июня – конце августа 2014 года в пос. Каменецкий Узловского р-она Тульской области. Для исследований из общего образца пыльцевой обножки, отбирали механически по цветовой гамме навески и характеризовали по количеству цветовых оттенков (полифлёрность) [3, с. 30].

Рис. 1. Распределение пыльцы по цветности (масс. %)

Анализ распределения процентного соотношения массы обножки по цветности представлен на рис.1. Данные рис. 1 показывают, что в общей массе пчелиной обножки 58 масс. % составляет обножка

золотисто-желтого цвета, 23% – коричневого, 7% – грязно-зеленого, 6% – ярко-оранжевого; 4% – белого; 2% – составляет обножка других цветовых оттенков.

Пчелиная обножка представляет собой сложный концентрат ценных в пищевом отношении биологически активных веществ [4, с. 130]. Особая ее ценность состоит в наличии таких биологически активных соединений как флавоноиды.

Оценку количественного содержания флавоноидов в монофлёрных образцах в пересчете на рутин проводили методом спектрофотометрического анализа. В качестве объектов исследования выбраны водно-спиртовые извлечения высушенного сырья с влажностью не более 10 масс.%. Для выделения суммы

флавоноидов, измельченное сырье подвергали исчерпывающему экстрагированию 70% этиловым спиртом, сочетая метод настаивания и циркуляционной экстракции. УФ-спектры снимали на спектрофотометре СФ-2000 на длине волны максимума поглощения в кюветах с толщиной поглощающего слоя 1 см, в рабочую кювету помещали раствор с добавленным хлоридом алюминия, в кювету сравнения – раствор ГСО рутина. Определение основано на способности флавоноидов образовывать со спиртовым раствором хлорида алюминия окрашенный комплекс, который дает максимумы поглощения $\lambda_{\max}$ в интервале 408-420 нм.

Спектры поглощения исследуемых экстрактов имеют близкие максимумы поглощения к спектру комплекса рутина с алюминием, поэтому этот флавоноид выбран нами в качестве стандартного образца.

С целью выбора аналитической длины волны предварительно были получены УФ-спектры стандартного образца (ГСО) рутина и построен градуировочный график зависимости оптической плотности от содержания рутина в растворе, который имеет вид прямой линии, проходящей через начало координат (рис. 2, 3).

Максимум поглощения окрашенного комплекса спиртового извлечения рутина с раствором хлорида алюминия наблюдался при длине волны 410 нм, что дает возможность использовать эту длину волны в качестве аналитической для количественного определения флавоноидов в монофлёрных обножках. УФ-спектры поглощения экстрактов исследуемых образцов представлены на рис. 4.

Рис. 2. УФ-спектр поглощения ГСО рутина

Рис. 3. Градуировочный график стандартного раствора ГСО рутина

Рис. 4. УФ-спектры поглощения комплексов флавоноидов с хлоридом алюминия:
1 – раствор ГСО рутина; 2 – экстракт обножки золотисто-желтого цвета;
3 – экстракт обножки грязно-зеленого цвета; 4 – экстракт обножки
коричневого цвета; 5 – экстракт обножки ярко-оранжевого цвета;
6 – экстракт обножки белого цвета

Для проверки воспроизводимости методики проведено несколько независимых определений для каждого вида монофлерной обножки. Результаты статистической обработки свидетельствуют о том, что ошибка единичного определения с доверительной вероятностью 99,8% оценивается как очень высокая. Установлено, что относительная ошибка метода не превышает $\pm 5\%$, т.е. находится в пределах случайной ошибки разработанной методики, что указывает на отсутствие систематической ошибки (табл. 1).

Таблица 1. Результаты количественного определения
суммарного содержания флавоноидов в пчелиной обножке

Анализируемый образец (цвет монофлёрного образца)	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин, мг/мл
Золотисто-желтый	0,04690
Грязно-зеленый	0,06330
Коричневый	0,03335
Ярко-оранжевый	0,03986
Белый	0,05428

На основании полученных результатов можно утверждать о перспективности данного сырья как источника флавоноидов и рекомендовать его в качестве природного источника биологически активных веществ и в качестве БАД.

Список используемых источников:

1. Халифман И. Пчелы. М.: Молодая гвардия, 1953. 459 с.
2. Цветочная пыльца и пчелиная обножка URL: <http://mos-tentorium.ru/news/pchelinaya-obnozhka-pylca>

3. Половецкая О.С., Бойкова О.И., Веселова М.М., Шапортова А.А. Пчелиная обножка: состав и некоторые химические свойства // Теоретические и практические проблемы развития современной науки. Махачкала. 2015. С. 30-33.
4. Половецкая О.С., Половецкий М.Д., Веселова М.М. Исследование состава и некоторых химических свойств пчелиной обножки Суворовского района Тульской области // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2015. № 1. С. 129-135.

© 2016, Половецкая О.С., Шапортова А.А.,
Левина О.А., Сибиряна Н.А.

Определение содержания флавоноидов в
монофлёрных образцах пчелиной обножки

© 2016, Polovetskaya O.S., Shaportova A.A.,
Levina O.A., Sibiriakina N.A.

Determination of flavonoids in monofloral
samples of bee pollen