

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-68

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ  
В ЭКСТРАКТАХ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ  
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

DETERMINATION OF THE TOTAL CONTENT OF POLYPHENOLS IN EXTRACTS OF VARIOUS  
MEDICINAL PLANTS FOR THE PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES

А. И. Егорова, В. Г. Сергеев

Удмуртский государственный университет, Ижевск

A. I. Egorova, V. G. Sergeev

Udmurt State University, Izhevsk

✉ ealiapril@gmail.com

### Аннотация

Изучено суммарное содержание полифенолов в экстрактах некоторых лекарственных растений (*Solidago canadensis* L., *Aegopodium podagraria*, *Tanacetum vulgare*) спектрофотометрическим методом с использованием реактива Фолина — Чокальтеу, а также подобраны оптимальные условия для их наиболее эффективного извлечения с целью использования данных экстрактов в производстве биологически активных добавок.

### Abstract

The total content of polyphenols in extracts of some medicinal plants (*Solidago canadensis* L., *Aegopodium podagraria*, *Tanacetum vulgare*) was studied by spectrophotometric method using Folin-Chocalteu reagent, and optimal conditions for their most effective extraction were selected in order to use these extracts in the production of biologically active additives.

В настоящее время наблюдается тенденция к расширению использования лекарственных препаратов растительного происхождения, применение которых обусловлено их относительной безопасностью и обширным фармакологическим действием. Полифенольные соединения, содержащиеся в различных лечебных растениях, имеют высокий потенциал для использования в качестве биологически активных добавок [1]. Поэтому очень важным аспектом исследования на данный момент является подбор оптимальных условий для экстрагирования полифенолов из растительного сырья и определение их биохимического состава.

В данной работе исследовалось суммарное содержание полифенолов в экстрактах некоторых лекарственных растений, таких как золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*) и пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*).

Экстрагирование растительной массы проводили в водно-спиртовой среде при температуре 45 °С, после чего исследуемый раствор отфильтровывали через бумажный фильтр. Суммарную концентрацию полифенольных соединений в фильтрате после экстракции определяли спектрофотометрическим методом в кюветках  $l = 10$  мм, при длине волны  $\lambda = 750$  нм, основанном на образовании вольфрамовой сини, придающей исследуемому раствору синий цвет в результате взаимодействия фенолов с реактивом Фолина — Чокальтеу [2, 3].

Концентрацию суммы полифенолов в пересчете на абсолютно сухое сырье определяли по следующей формуле [4]:

$$X, \% = \frac{C \cdot V_1 \cdot V_2 \cdot 100}{m \cdot V_a \cdot (100 - W)},$$

где  $C$  — концентрация полифенолов в исследуемом растворе (рассчитывается по градуировочному графику), г/100 см<sup>3</sup>;  $V_1, V_2$  — объемы мерных колб, использованных для приготовления анализируемого раствора, см<sup>3</sup>;  $m$  — масса растительного сырья, г;  $V_a$  — объем аликвоты, см<sup>3</sup>;  $W$  — потеря в массе при высушивании, %.

В ходе исследования на примере золотарника канадского было получено, что оптимальным временем для извлечения полифенолов из растительного сырья является 90 мин (табл. 1).

Таблица 1

**Определение оптимального времени извлечения полифенолов**

Время экстракции, мин	Суммарное содержание полифенолов, %
10	6,55
30	6,73
60	6,86
90	7,00
120	7,02

Далее, в рамках исследования были изучены разные концентрации этилового спирта для наиболее эффективного извлечения полифенольных соединений из растительного сырья. Результаты эксперимента, проведенного на листьях и соцветиях золотарника канадского, отражены в табл. 2. Как оказалось, максимальное количество суммарных полифенолов переходит в раствор при экстракции 40 % спиртом: для листьев это 7,80 %, а в случае с соцветиями — 9,19 %. Поэтому дальнейшие опыты проводились с использованием растворов с данной концентрацией этанола.

Таблица 2

**Определение оптимальной концентрации этилового спирта для эффективного извлечения полифенолов из растительной массы**

Концентрация этилового спирта, %	Суммарное содержание полифенолов у золотарника канадского, %	
	Листья	Соцветия
0	4,86	4,91
20	6,88	7,11
40	7,80	9,19
60	7,05	8,64
90	6,49	7,91

Исследование также включало определение суммарного содержания полифенолов в экстрактах из листьев сныти обыкновенной и пижмы обыкновенной, которое составило 9,33 и 7,53 % соответственно.

Таким образом, рассмотрены методы извлечения полифенольных соединений в различных условиях и проведена оценка содержания суммы активных компонентов лекарственных растений в водных и водно-спиртовых экстрактах. Установлено, что водная экстракция приводит к меньшему выходу полифенолов по сравнению с водно-спиртовой экстракцией. Максимальное содержание полифенольных соединений наблюдается при извлечении в 40%-м этаноле из соцветий золотарника канадского и листьев сныти обыкновенной. Полученные результаты свидетельствуют о высоком потенциале использования данных растений для производства биологически активных добавок благодаря их способности накапливать значительное количество полифенолов.

**Литература**

1. Денисенко Т. А., Вишник А. Б., Цыганок Л. П. Спектрофотометрическое определение суммы фенольных соединений в растительных объектах с использованием хлорида алюминия, 18-молибдодифосфата и реактива Фолина — Чокальтеу // Аналитика и контроль. 2015. Т. 19, № 4. С. 373–380.
2. Agbor G. A., Vinson J. A., Donnelly P. E. Folin-Ciocalteu Reagent for Polyphenolic Assay // Int. J. Food Sci. Nutr. Diet. 2014. Vol. 3 (8). P. 147–156.
3. Николаева Т. Н., Лапшин П. В., Загоскина Н. В. Метод определения суммарного содержания фенольных соединений в растительных экстрактах с реактивом Фолина — Дениса и реактивом Фолина — Чокальтеу: модификация и сравнение // Химия растительного сырья. 2021. № 2. С. 291–299.
4. Леонова В. Н., Попов И. В., Попова О. И. и др. Количественное определение суммы фенольных соединений в плодах *Rhus typhina(L.)* // Химия растительного сырья. 2019. № 1. С. 225–232.