



УДК 615.322:1547.814.5:582.794.21.015.11

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КОРНЕВИЩ И КОРНЕЙ ДУДНИКА ОБЫКНОВЕННОГО

**Э.Р. ГРИГОРЯН
Т.В. ОРЛОВСКАЯ
М.И. КОДОНИДИ**

*Пятигорский филиал
Волгоградского государственного
медицинского университета*

e-mail: shpitzbaum@mail.ru

Статья посвящена изучению антиоксидантной активности дудника обыкновенного (*Angelica archangelica*). В работе изложены результаты исследования антиоксидантов в пересчете на кверцетин и галловую кислоту.

Ключевые слова: дудник обыкновенный, антиоксиданты, галловая кислота.

Введение. В последние два десятилетия установлено важное значение окислительного стресса в этиологии и патогенезе различных заболеваний: атеросклероза, диабета, рака, гипертензии, неврозов, воспалительных процессов [1-3]. Применение природных антиоксидантов показало ряд их преимуществ в лечении и профилактике свободнорадикальных патологий. Для большинства из них характерно эффективное воздействие на ведущие факторы повреждения, отсутствие побочных эффектов и низкая токсичность [3]. Поэтому весьма актуальным является поиск высокоактивных природных антиоксидантов.

Существуют сведения, согласно которым антиоксидантная активность в значительной степени обусловлена наличием в растениях таких фенольных соединений, как простые фенолы, флавоноиды, свободные органические кислоты, производных гидроксикоричных кислот [4]. Поэтому на основании установленного химического состава представляло интерес изучить антиоксидантную активность корневищ и корней дудника обыкновенного (*Angelica archangelica*L.) [5-6].

Методы исследования. Исследование суммарного содержания антиоксидантов в различных экстрактах проводили на аппарате определения антиоксидантной активности «Цвет Язуа-01-АА». Сущность метода состоит в том, что при окислении молекул антиоксидантов на поверхности рабочего электрода изменяется напряжение тока, которое автоматически регистрируется амперометрической ячейкой. Данные из детектора поступают в ЭВМ и фиксируются специальным программным обеспечением. Методика выполнения измерений содержания антиоксидантов в напитках и пищевых продуктах, биологически активных добавках, экстрактах лекарственных растений амперометрическим методом, разработанная ОАО НПО «Химавтоматика», аттестована ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96, ГОСТ Р ИСО 5725-2002 (свидетельство об аттестации МВИ № 31-07).

Приготовление исходного раствора кверцетина с массовой концентрацией 1 г/л

На аналитических весах в стаканчике взвешивали ($0,0570 \pm 0,0001$) г кверцетина, добавляли приблизительно 30 мл дистиллированной воды и подщелачивали 0,1 М раствором гидроксида натрия до полного растворения кверцетина (рН раствора $9,5 \pm 0,2$). После этого содержимое стаканчика количественно переносили в мерную колбу вместимостью 50 мл, доводили объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивали. Срок хранения данного раствора в холодильнике – 1 месяц при температуре $4 \pm 1^\circ\text{C}$.

Приготовление раствора кверцетина с массовой концентрацией 100 мг/л

В мерную колбу вместимостью 10 мл пипеточным дозатором вводили 1 мл исходного раствора кверцетина, доводили объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивали. Раствор готовили непосредственно перед градуировкой прибора.

Приготовление градуировочных растворов кверцетина с массовой концентрацией 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 мг/л

В мерные колбы вместимостью 10 мл пипеточным дозатором вводили 20, 50, 100, 200, 400 мкл раствора кверцетина с массовой концентрацией 100 мг/л, доводили объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивали. Градуировочные растворы готовили каждый раз при градуировке, их погрешность не должна превышать $\pm 2,5\%$.

Для определения водорастворимых антиоксидантов в качестве подвижной фазы разработчики прибора предлагают использовать раствор ортофосфорной кислоты с молярной концентрацией 0,0022 моль/л (элюент) [1, 6].

В мерную колбу вместимостью 1 л наливали примерно 700 мл дистиллированной воды и пипеточным дозатором добавляли 150 мкл концентрированной ортофосфорной кислоты, после чего доводили объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивали.

После ввода анализируемого раствора кверцетина возникающие на электроде электрические токи преобразуются в цифровой сигнал, который регистрируется процессорным блоком и отображается в виде пиков на мониторе. При снижении тока до фонового значения кран дозатора переводят в положение «ВВОД» и вводят следующую пробу.

Для построения градуировочного графика последовательно регистрировали сигналы растворов кверцетина в порядке возрастания их концентрации.

С целью исключения случайных результатов и усреднения данных проводили по 5 последовательных измерений каждого из пяти градуировочных растворов кверцетина. За результат принимали среднее арифметическое значение из 5 измерений (относительное среднеквадратическое отклонение не более 5%).

По полученным данным строили градуировочный график, который описывается уравнением $Y = aX + b$. В координатах: X – массовая концентрация кверцетина, мг/л; Y – сигнал кверцетина (площадь пика), нАс.

На рис. 1 и 2 представлены градуировочные графики зависимости выходного сигнала от концентрации кверцетина и галловой кислоты.

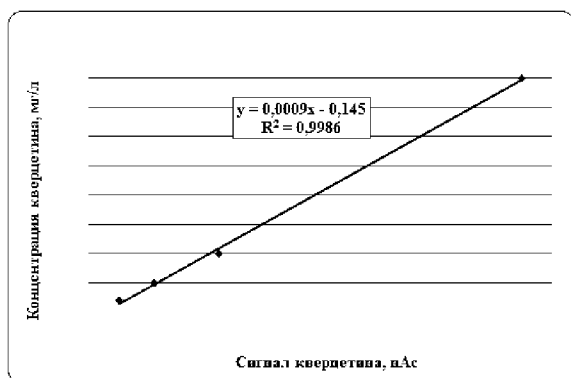


Рис. 1. Градуировочный график кверцетина

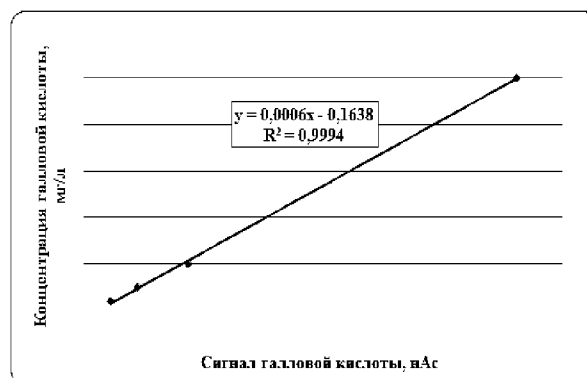


Рис. 2. Градуировочный график галловой кислоты

Массовую концентрацию X, мг/г, определяли по формуле:

$$X = \frac{X_r \cdot V_n \cdot N}{m_n \cdot 1000}$$

где X_r – массовая концентрация антиоксидантов, найденная по градуировочному графику, мг/л;

V_n – объем раствора (экстракта) анализируемой пробы, мл;

m_n – навеска анализируемого вещества, г;

N – кратность разбавления анализируемого образца.

Таблица

Концентрации суммы антиоксидантов в исследуемом сухом экстракте

Растительное сырье	Экстрагент	Площадь пика (S_n нАс)	Суммарная концентрация антиоксидантов, в пересчете на кверцетин, мг/г	Суммарная концентрация антиоксидантов, в пересчете на галловую кислоту, мг/г
Корневища и корни лудника обыкновенного	спирт этиловый 70 %	3425	0,4024	0,2024
	спирт этиловый 40 %	3023	0,2155	0,1512
	вода	3641	0,1400	0,1013



Исследуемый сухой экстракт предварительно растирали в ступке. Точную массу измельченной пробы (около 0,5 г) помещали в коническую колбу вместимостью 100 мл, добавляли приблизительно 70 мл дистиллированной воды и встряхивали в течение одного часа. Пробу фильтровали через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 100 мл, промывали фильтр дистиллированной водой и доводили объем фильтрата до метки.

Результаты исследования: Концентрацию антиоксидантов определяли по площадям пиков дифференциальных кривых соответствующих экстрактов. Площади пиков, а также концентрации антиоксидантов в пересчете на кверцетин и галловую кислоту представлены в таблице.

Выводы. Исходя из экспериментальных данных, можно сделать вывод о том, что максимальное содержание антиоксидантов имеет место в сухом экстракте, полученном из корневищ и корней дудника обыкновенного спиртом этиловым 70 %. Выраженная антиоксидантная активность позволяет рекомендовать его в качестве экзогенного средства защиты организма человека от повреждающего действия свободных радикалов.

Литература

1. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты / Ю.А. Владимиров // Вестник РАМН. – 1998. – № 7. – С. 43-50.
2. Голотин, В.Г. Биоантиоксиданты и их роль в жизнедеятельности организма / В.Г. Голотин, В.А. Гоненко // Валеология. – 1995. – Вып. 2. – С. 49-63.
3. Барабой, В.А. Антиоксиданты и здоровье. / В.А. Барабой // Валеология: диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. – СПб. : Наука, 1993. – Вып. 3. – 269 с.
4. О влиянии биологически активных веществ на антиоксидантную активность фитопрепаратов / Е.И. Шкарина [и др.] // Хим.-фармац. журн. – 2001. – № 6. – С. 40-47.
5. Лекарственные растения мировой флоры / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко // Харьков: СПДФЛ. – 2008. – С. 149-151.
6. Методы клинических лабораторных исследований / В.С. Камышников [и др.]. – Минск, 2001. – 695 с.

INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE RHIZOMES AND ROOTS OF ANGELICAE

E.R.GRIGORYAN
T.V. ORLOVSKAYA
M.I. KODONIDI

*Pyatigorsk Branch of Volgograd State
Medical University*

e-mail: shpitzbaum@mail.ru

The article is devoted to the study of antioxidant activity of angelica (*Angelica archangelica*). This paper presents the results of the study in terms of antioxidants quercetin and gallic acid.

Keywords: angelica ordinary, antioxidants, gallic acid.