

Д.В. Тарасовец, В.А. Терлецкая
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ВОДНО-СПИРТОВЫХ
ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ БЕЛОКУДРЕННИКА ЧЁРНОГО ТРАВЫ НА МОДЕЛЯХ
DPPH И ABTS

Научный руководитель: канд. фарм. наук, доц. Р.И. Лукашов
Кафедра фармацевтической химии с курсом повышения квалификации
и переподготовки
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

D.V. Tarasovets, V.A Tsiarletskaia
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF AQUEOUS-ALCOHOLIC EXTRACTS FROM
BALLOTA NIGRA HERB ON DPPH AND ABTS MODELS

Tutor: PhD, associate professor R.I. Lukashou
Department of Pharmaceutical Chemistry with Course of Advanced Training and
Retraining
Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Было проведено изучение антиоксидантной активности водно-спиртовых извлечений белокудренника чёрного травы на модели DPPH и ABTS. Исследуемые образцы демонстрируют результаты, сопоставимые со стандартными образцами аскорбиновой кислоты и тролокса.

Ключевые слова: белокудренник чёрный, спектрофотометрия, антиоксидантная активность, DPPH, ABTS.

Resume. The antioxidant activity of aqueous-alcoholic extracts of ballota nigra herb was studied on DPPH and ABTS models. The samples studied demonstrate results comparable to standard samples of ascorbic acid and trolox.

Keywords: ballota nigra, spectrophotometry, antioxidant activity, DPPH, ABTS.

Актуальность. Окислительный стресс – состояние организма, отражающее дисбаланс между свободными радикалами и антиоксидантами. Избыточное воздействие свободных радикалов на организм приводит к повреждению всех систем органов и тканей организма и как следствие, приводит к развитию многих заболеваний: астма, инсульт, остеопороз [1] и злокачественные новообразования.

Объектом данного исследования является белокудренник чёрный – многолетнее травянистое растение, высотой около 100 см, представитель семейства Яснотковых (Lamiaceae). В настоящее время не разработана нормативная документация, которая регламентирует контроль качества сырья. Данное растение представляет собой интерес за счёт изученных видов активности: седативная [2,3], антипролиферативная [4], гипогликемическая [5], гиполлипидемическая [6].

Антиоксидантная активность (АОА) представляет собой способность молекул нейтрализовать свободные радикалы и другие реактивные кислородные виды, способствуя тем самым защите клеточных структур от окислительного стресса. Для оценки АОА применяется ряд физико-химических методов [7].

Цель: изучить антиоксидантную активность водно-спиртовых извлечений из белокудренника чёрного травы.

Задачи:

- 1) Получение водно-спиртовых извлечений;
- 2) Изучение АОА спектрофотометрическими методами.

Материалы и методы. Сушка сырья происходила при комнатной температуре в течение 7 дней, затем измельчалась для последующего экстрагирования. Экстракция проводилась на водяной бане при 60°C, навеску измельчённого порошка экстрагировали водой и этанолом в концентрациях 40%, 70% и 96% в течение 30 минут, при соотношении сырья:экстрагент 1:25. Полученные извлечения фильтровались и доводились до изначального объёма соответствующим экстрагентом.

В качестве используемых методов были выбраны два спектрофотометрических метода – на модели DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) и на модели ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)).

Методика определения АОА на модели DPPH: готовили испытуемый раствор и раствор сравнения.

Испытуемый раствор: к 0,1 мл извлечения добавляли 2,0 мл 0,01% DPPH в этаноле 96%.

Раствор сравнения: к 0,1 мл соответствующего экстрагента добавляли 2,0 мл 0,01% раствора DPPH.

В качестве компенсационного раствора использовали 96% этанол. Измерение оптической плотности проводили через 30 минут при длине волны 517 нм.

АОА вычислялась по формуле: $\frac{A_0 - A_1}{A_0} * 100$

Где:

A_0 - оптическая плотность раствора DPPH без антиоксидантов;

A_1 - оптическая плотность испытуемого раствора.

Методика определения АОА на модели ABTS: готовился исходный раствор радикалов (сливались вместе калия персульфат и ABTS). Спустя 18 часов измерялась оптическая плотность радикального раствора ABTS при длине волны 730 нм. Далее готовился испытуемый раствор: к 0,1 мл извлечения добавляли 2мл ABTS.

В качестве компенсационного раствора использовали соответствующий экстрагент, измерение проводили спустя 5 минут при длине волны 730 нм.

АОА вычислялась по формуле: $\frac{A_0 - A}{A_0}$

Где:

A_0 – оптическая плотность раствора ABTS•+;

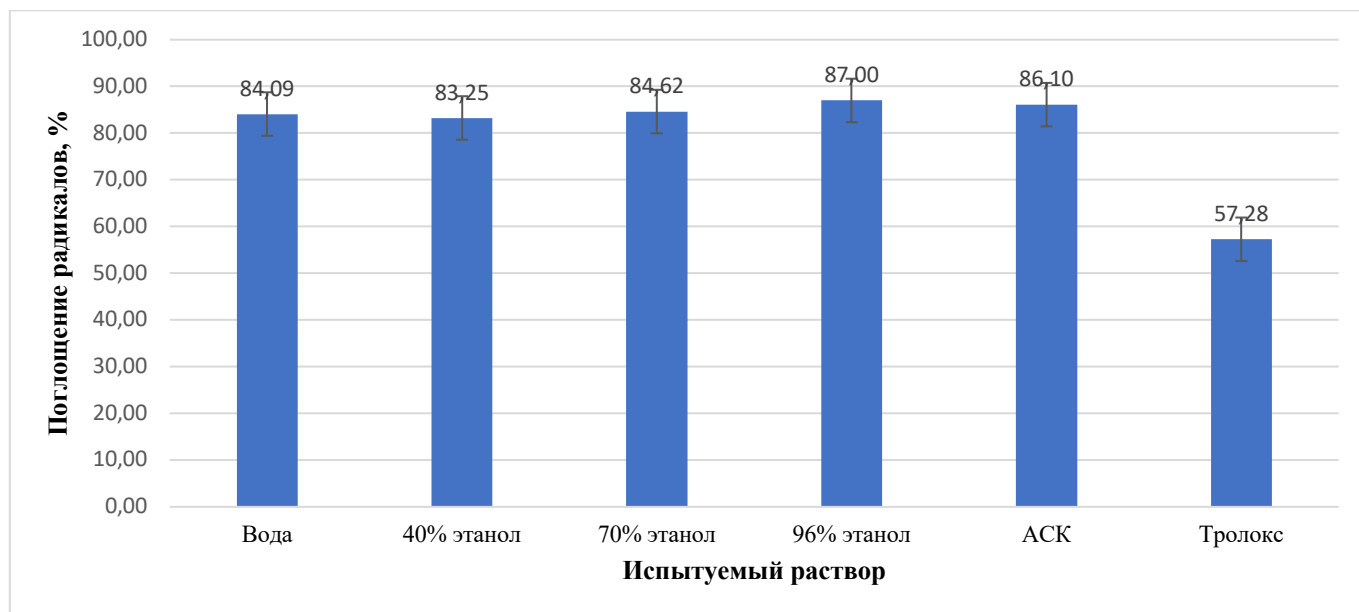
A – оптическая плотность раствора ABTS•+ после добавления испытуемых растворов.

Статистическая обработка данных проводилась в пакете Microsoft Excel. Значения статистически значимо различались при $P < 0,05$.

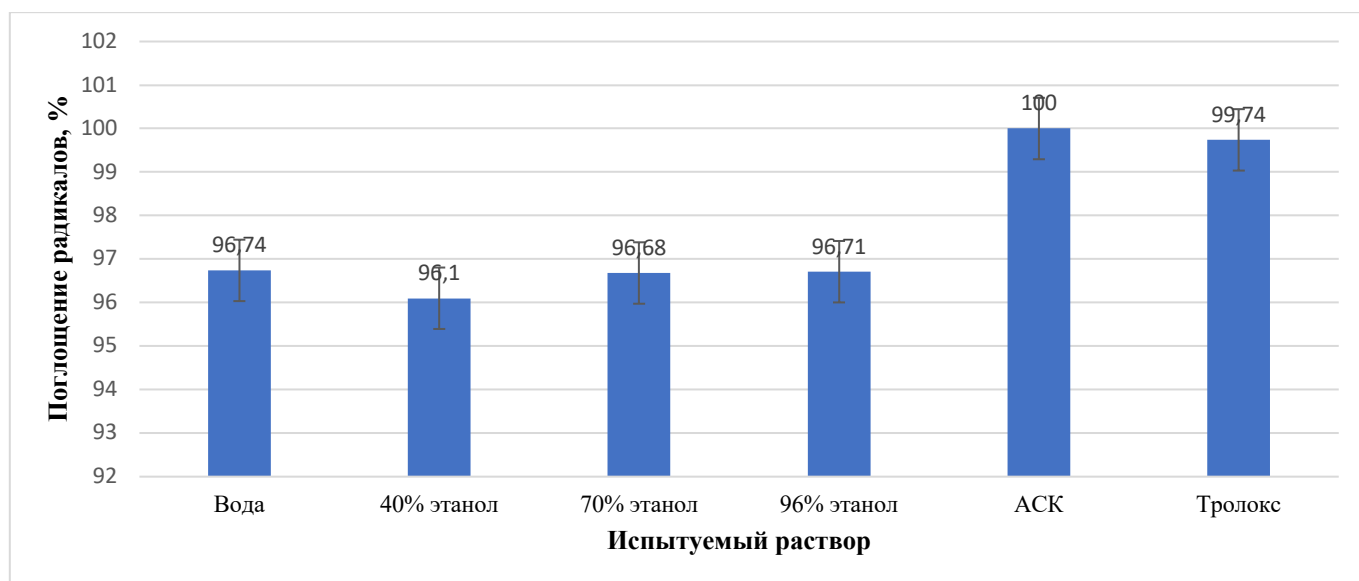
В качестве стандартных образцов были выбраны аскорбиновая кислота (АСК) 0,01% и тролокс.

Все измерения проводились на спектрофотометре Solar PB 2201B.

Результаты и их обсуждение.



Диагр. 1 – Антиоксидантная активность извлечений белокудренника чёрного травы на модели DPPH (n=3; P=0,95)



Диагр. 2 – Антиоксидантная активность извлечений белокудренника чёрного травы на модели ABTS (n=3; P=0,95)

Эффективность АОА увеличивается в следующем порядке: этанол 40% (83,25%) → вода (84,09%) → этанол 70% (84,62%) → этанол 96% (87%). Полученные значения АОА сопоставимы с АОА 0,01% раствора АСК и 0,01% тролокса.

Эффективность АОА увеличивается в следующем порядке: этанол 40% (96,10%) → этанол 70% (96,68%) → этанол 96% (96,71%) → вода (96,74%). Полученные значения АОА сопоставимы с АОА 0,01% раствора АСК и 0,01% тролокса.

Общая АОА на модели ABTS выше, чем на модели DPPH за счёт большей чувствительности как к гидрофильным, так и липофильным радикалам. Таким образом может обеспечиваться большая комплексная защита от свободных радикалов.

Выводы:

1) Белокудренник чёрный является перспективным растительным сырьём с выраженной антиоксидантной активностью, что подтверждает его потенциал для использования в качестве источника природных антиоксидантов.

2) Все извлечения из белокудренника чёрного травы демонстрируют высокий уровень АОА, сопоставимый с АОА стандартного раствора аскорбиновой кислоты и тролокса как на модели DPPH, так и на модели ABTS.

3) Наибольшая антиоксидантная активность водно-спиртовых извлечений из белокудренника чёрного травы на модели DPPH была зафиксирована у 96% этанольного извлечения (87% поглощённых радикалов), а на модели ABTS у водного извлечения (96,74% поглощенных радикалов).

Литература

1. Jeff S Kimball Oxidative Stress and Osteoporosis / Jeff S Kimball 1, Joey P Johnson, DuWayne A Carlson // J Bone Joint Surg Am. – 2021. – №103. – P. 1451–1461.
2. Pharmacological effects of phenylpropanoid glycosides from *Orobanchhederae* / Pieretti S. [et al.] // Phytother Res. – 1992. – №6. – P. 89-93.
3. Neurosedative and Antioxidant Activities of Phenylpropanoids from *Ballota nigra* / D.A. Daels-Rakotoarison [et al.] // Arzneimittelforschung. – 2000. – № 50. – P. 16–23.
4. Computational screening of the phytochemicals from the plant *Ballota nigra* Linn. against the human papillomavirus (HPV) E6 / Nishandhini M. [et al.] // Research J. Pharm. and Tech. – 2017. – №10. – P. 3095–3097.
5. Effects of *Ballota nigra* on glucose and insulin in alloxan-diabetic albino rats / M.K. Nuiser [et al.] // Neuroendocrinology Letters. – 2007. – № 28. – P. 470–472.
6. Effects of *Ballota nigra* on blood biochemical parameters and insulin in albino rats / M.K. Nuiser [et al.] // Neuroendocrinology Letters. – 2007. – № 28. – P. 473–476.
7. О.В. Тринеева Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации (обзор) / О.В. Тринеева // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2017. – № 4. – С. 180–197.