

УДК 58(082)
ББК 28.5я43
С56

Современные проблемы экспериментальной ботаники : материалы
С56 II Международной научной конференции молодых ученых (г. Минск,
28 сентября – 2 октября 2020 года) / Национальная академия наук Белару-
си ; Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Бе-
ларуси. – Минск : Колорград, 2020. – 98 с.
ISBN978-985-596-717-1.

В сборник включены материалы II Международной научной конференции молодых ученых «Современные проблемы экспериментальной ботаники». Представлено 38 материалов докладов 67 авторов из Беларуси, России, Украины, представляющих 15 организаций науки, охраны природы и образования.

В материалах представлены результаты изучения биологического разнообра-
зия и систематики сосудистых растений, мохообразных, грибов, лишайников
и водорослей, а также вопросы геоботанических и экологических исследований
растительных сообществ, экспериментов и опытов в области физиологии и био-
химии растений и грибов.

УДК 58(082)
ББК 28.5я43

*Материалы опубликованы в авторской редакции. Ответственность
за достоверность фактов, цитат, собственных имен и других сведений несут авторы.*

ISBN 978-985-596-717-1

© Государственное научное учреждение
«Институт экспериментальной ботаники
им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», 2020
© Оформление. ООО «Колорград», 2020

АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ СЕМЯН *TRIBULUS TERRESTRIS* L.

О.В. Ковзунова

ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Беларусь,
e-mail: olga-kopa@mail.ru

Исследовали антирадикальную активность спиртовых экстрактов семян якорцев стелющихся, выращенных в Азии и Америке. Показано, что антирадикальная активность азиатских семян в 2 раза выше, чем у семян, собранных на территории Америки. Семена якорцев из Азии будут использованы для введения в культуру in vitro.

Отличительной чертой царства растения является не только способность к фотосинтезу, но и способность к биосинтезу различных веществ, который называют специализированным обменом. К веществам специализированного обмена относится множество химических соединений, объединённых в 3 группы: алкалоиды, терпеноиды и фенольные соединения. Каждая группа включает множество соединений, обладающих широким спектром действия.

Известно, что вторичные метаболиты могут продуцироваться и скапливаться почти во всех органах растений. В плодах (кориандр, анис), лепестках цветков (лаванда, ландыш), листьях (многоколосник, мята), корнях (девясил, лапчатка), коре (дуб) и сменах (пажитник, расторопша) [1]. Вторичные метаболиты проявляют биологическую активность не только на человека и животных, но также и на микроорганизмы, в связи с чем они широко применяют как в медицине, так и во многих отраслях пищевой и парфюмерно-косметической промышленности. На сегодняшний день активно используется более 350 видов растений, из которых около 80 специально выращиваются, а остальные – дикорастущие.

Запасы большинства лекарственных растений в природе ограничены, многие из них являются редкими или эндемичными. В связи с этим развитие биотехнологических *in vitro* процессов является весьма актуальным [2, 3]. Особое значение приобретают исследования по созданию эффективных, целенаправленных технологий в производстве фитохимических лекарственных средств с целью комплексного использования лекарственного сырья, достижения более высоких выходов, расширения спектра извлекаемых биологически активных веществ и ресурсосбережения [4].

Якорцы стелющиеся (*Tribulus terrestris*) — однолетнее травянистое растение семейства парнолистниковые, произрастающее в умеренном и тропическом климате. В якорцах, стелющихся найдены сапонины, флавоноиды, диосцин, трибестин, кверцетин, гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества, стерины, полисахариды [5]. Стероидные гликозиды (около 2,8 % от сырого веса), агликоном которых является диосгенин [6]. Обнаружены значительные расхождения в составе якорцев стелющихся, с преобладанием протодиосцина, произрастающих в различных климатических условиях. Якорцы, стелющиеся обладают широким спектром биологической активностью: сосудорасширяющей, гипотензивной, гиполипидемической, гипохолестеринемической, диуретической [7]. Экстракты якорцев используют как безопасное и эффективное средство при лечении женской дисфункции и в качестве афродизиака для мужчин [8].

На основе экстракта якорцев разработано множество препаратов, наиболее известный, «Трибестан» компании «Sopharma» (Болгария). «Трибестан» используют спортсмены с целью наращивания силы и мышечной массы для быстрого возобновления после тяжелых тренировок и после принятия анаболиков (синтетических производных мужского полового гормона тестостерона). Препарат является одним из перспективных биостимуляторов и достаточно успешно конкурирует с другими гормональными препаратами. В настоящее время выпуск препаратов Tribestane и Tribusaronins практически прекращен из-за отсутствия сырья [9].

Известно, что свободные радикалы, образующиеся при воздействии различных химических и физических факторов на организм человека, приводят к нарушению биохимических

процессов, что в свою очередь запускает процесс развития различных заболеваний. Негативное действие свободных радикалов связывают с индукцией гомолитических процессов окисления биологических молекул. Для минимизации и предотвращения данных процессов в медицинской практике используют спиртовые, водные и водно-спиртовые экстракты лекарственных растений, которые благодаря широкому спектру биологически активных веществ оказывают антирадикальное действие. Чем выше антирадикальная активность растительных экстрактов, тем выше способность вторичных метаболитов инактивировать свободные радикалы [10]. Поэтому оценка антирадикальной активности экстрактов является

В связи с вышеизложенным цель наших исследований состояла в определении уровней антирадикальной активности спиртовых экстрактов семян лекарственного растения якорцев стелющихся, полученных из Америки (образец №1) и Азии (образец №2). Экстрагирование и получение спиртовых экстрактов, а также определение антирадикальной активности проводили по стандартной методике [10, 11]. Активность полученных экстрактов оценивали по протеканию реакции связывания радикала 2,2'-азино-бис(3-этил-бензтиазолин-6-сульфоукислота) (далее АВТS) с антиоксидантами.

АВТS выступает в качестве донора электронов в окислительно-восстановительных реакциях, которые катализируют ферменты пероксидаза и билирубиноксидаза. В результате протекания таких реакций происходит перенос электрона с молекулы АВТS на молекулу субстрата и образуется катионный радикал (АВТS•+), который, в свою очередь, обладает высокой реакционной способностью и может быть инициатором свободнорадикальных превращений в клетке [10, 11.]. При добавлении к раствору, содержащему АВТS•+, антиоксидантов оптическая плотность системы при данной длине волны снижается, что указывает на поглощение катионных радикалов испытуемыми веществами и доказывает их антирадикальную активность [11].

Как видно из рисунка 1 у образца семян, полученных из Азии антирадикальная активность спиртового экстракта выше больше в 2 раза и составляет 1,365 моль тролокса/мл экстракта, по сравнению с антирадикальной активностью семян из Америки (0,693 моль тролокса/мл экстракта), что связано с отличительными особенностями климатического режима данных континентов.

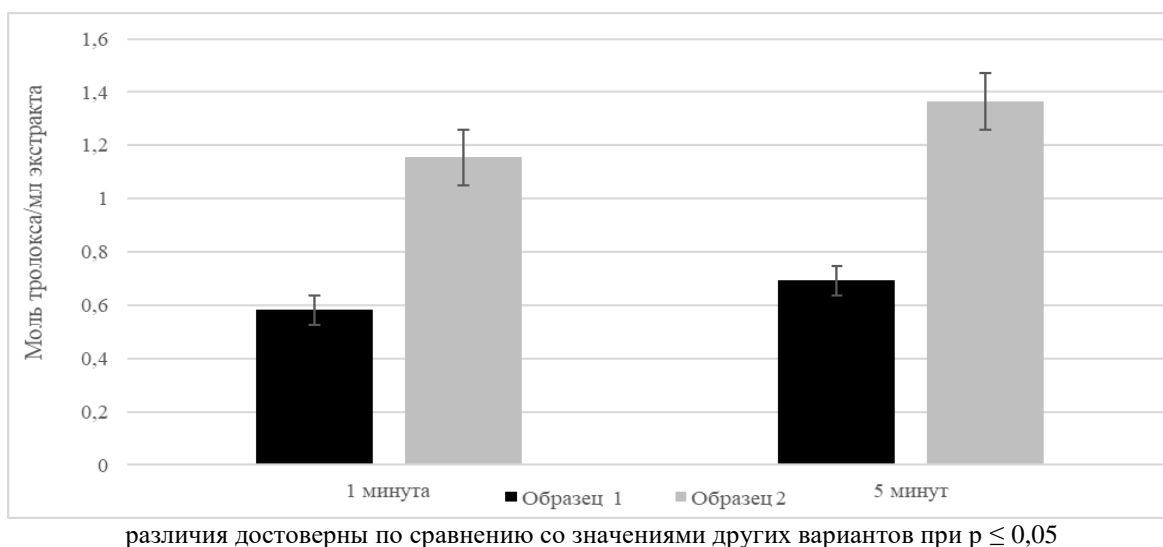


Рисунок 1 — Антирадикальная активность спиртовых экстрактов семян якорцев стелющихся

Проведенный биохимический анализ позволил определить семена якорцев, для которых характерны наиболее высокие уровни антирадикальной активности. В связи с этим можно заключить, что у спиртовых экстрактов семян якорцев, произрастающие на территории Азии выше способность инактивировать свободные радикалы, а следовательно они лучше справляются с процессами окисления биологических молекул в клетках. В дальнейшем Ази-

атские семена будут использованы для получения стерильной культуры *in vitro* и дальнейшего биохимического анализа.

Работа выполнена в рамках БРФФИ №Б20М-043.

Список литературы

1. Носов А.М. Вторичные метаболиты // А.М. Носов / Физиология растений: учебник. / Под ред. И.П. Ермакова. — М.: Академия, 2005. — 640 с.
2. Verpoorte R. Biotechnology for the production of plant secondary metabolites / R. Verpoorte, A. Contin, J. Memelink // *Phytochem. Rev.* — 2002. — Vol. 1, № 1. — P. 13–25.
3. Plant part substitution – a way to conserve endangered medicinal plants? / S. Zschocke [et al.] // *J. of Ethnopharmacology.* — 2000. — Vol. 71, № 1/2. — P. 281–292.
4. Rao S. R. Plant cell cultures: chemical factories of secondary metabolites / S. R. Rao, G. A. Ravishankar // *Biotechnol. Advances.* — 2002. — Vol. 20, № 2. — P. 101–153.
5. Huang X. L Studies on water soluble polysaccharides isolated from *Tribulus terrestris* L.—purification and preliminary structural determination of heteropolysaccharide H // X. L Huang, Y. S. Zhang, Z. Y. Liang / *Acta Pharmaceutica Sinica.* — 1991-01-01. — Vol. 26, № 8. — P. 578–583.
6. Блинова К. Ф. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. — М.: Высшая школа, 1990. — 263 с.
7. Алексеева Г.М. Фармакогнозия. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения: учеб. пособие / Г. М. Алексеева [и др.]; под ред. Г. П. Яковлева. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2010. — 863 с.
8. Gama C.R. Clinical assessment of *Tribulus terrestris* extract in the treatment of female sexual dysfunction. // C.R. Gama [et al.] // *Clin. Medicine Insights: Women's Health.* — 2014. — Vol. 7. — P.45–50.
9. Христинич Т.Н. Трибестан в помощь спортсменам, занимающимся силовыми видами спорта // Т.Н. Христинич [и др.] // *Буковинський медичний вісник.* — 2011. — № 15. — С. 126–129.
10. Re R. Antioxidant activity applying an improved ABTC radical cation decolorization assay / R. Re [at al.] // *Free Radical Biol. and Med.* — 1999. — Vol. 26, № 9/10. — P. 1231– 1237.
11. Tang Y.-Z. Free-radical scavenging effect of carbazole derivatives on DPPH and ABTS radicals / Y.-Z. Tang, Z.-Q. Liu // *J. of the Amer. Oil Chemists' Soc.* — 2007. — Vol. 84. — P. 1095–1100.