

# Антирадикальная активность листьев женьшеня

Шутова А. Г., Спиридович Е. В., Титок В. В., Гиль Т. В.,  
Китаева М. В., Решетников В. Н.

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси, Минск,  
Беларусь, [anna\\_shutova@mail.ru](mailto:anna_shutova@mail.ru)

---

**Резюме.** Показана возможность использования экстракта листьев женьшеня в качестве растительного средства с антирадикальными свойствами. При этом необходимо учитывать снижение антирадикальной активности на 2-м году вегетации. Установлена корреляционная связь между содержанием экстрактивных веществ в экстрактах и проявляемой экстрактами антирадикальной активностью.

---

**Antiradical activity of the ginseng leaves.** Shutava H. G., Spiridovich E. V., Titok V. V., Gil T. V., Reshetnikov V. N. **Summary.** Possibility of using ginseng leaf extract as a herbal remedy with antiradical properties was shown. It is necessary to consider the decrease of antiradical activity at the 2<sup>nd</sup> year of vegetation. A correlation between the content of extractives in the extracts and their antiradical activity was established.

---

Женьшень (*Panax ginseng* C. A. Mey) относится к семейству Аралиевых (Araliaceae). Произрастает на Дальнем Востоке, в Северо-Восточном Китае и на Корейском полуострове. Женьшень является одним из ключевых компонентов традиционной китайской медицины. Он был открыт более 5000 лет назад в Китае и сегодня по-прежнему — самое широко используемое растение в Китае и Корее.

В нашей стране ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» является держателем самой крупной в республике плантационной коллекции лекарственных растений, насчитывающей в настоящее время 379 видов (496 видообразцов). Интродукционные исследования женьшеня проводились в ЦБС с 1982 года. В дальнейшем он был введен в культуру. Многоплановое изучение женьшеня как нового вида лекарственных растений показало перспективность выращивания в условиях Беларуси. На протяжении многих лет в ЦБС разрабатываются подходы к интродукции в наш климат ценных лекарственных растений из разных регионов мира, в том числе *P. ginseng* C. A. Mey [1–3].

Несмотря на то, что женьшень применяется широко и с давних пор, различные его препараты (лекарственные формы) детально изучены лишь в течение последних 50 лет. Корни *Panax ginseng* C. A. Mey обладают разнообразными фармакологическими свойствами, основными являются такие, как влияние на сердечно-сосудистую и стимулирование иммунной системы, повышение когнитивной деятельности, антивозрастной, антиоксидантный и противоопухолевый эффект. Первичные биохимические и фармакологические эффекты женьшеня приписывают гинзенозидам. Гинзенозиды относятся к тритерпеновым сапонинам, которые являются вторичными метаболитами и характерны исключительно для женьшеня.

В Беларуси данная культура нетрадиционна, однако в ряде предварительных исследований была показана перспективность культивирования женьшеня в качестве источника биологически активных веществ [1–3].

Ряд исследований сосредоточен на изучении антиоксидантной активности женьшеня в попытке понять механизм действия биологически активных веществ женьшеня, которые помогают избежать различных заболеваний, связанных со свободнорадикальным окислением. Авторы [4–5] обнаружили различия в уровне антиоксидантной активности в листьях у растений *P. ginseng*, культивируемых и растущих в дикой природе. Так как листья у женьшеня можно собирать каждый год, важным является оценка уровня и сезонных изменений антиоксидантной активности в листьях с различной продолжительностью жизни растения для разработки регламентов по срокам заготовки лекарственного сырья женьшеня. Результаты по антиоксидантной активности, полученные авторами Ying-Chun Zhang, Geng Li и др. [6], свидетельствуют о том, что образцы листьев женьшеня старше трех лет обладали более высокой антиоксидантной активностью по сравнению с 1–2-летними саженцами в результате повышенного накопления гинзенозидов в составе растения. Самая высокая антиоксидантная активность наблюдалась в экстрактах листьев 10-летнего образца женьшеня.

Авторами [7] на основании метода импульсной вольтамперометрии были построены ряды сравнительной антиоксидантной и антирадикальной активности экстрактов растений, в которых женьшень продемонстрировал наибольшую активность в сравнении с родиолой, шалфеем, элеутерококком, пустырником, ромашкой, валерианой, подорожником.

В качестве объекта исследования нами были использованы листья женьшеня, так как они являются более доступным материалом при выращивании женьшеня наряду с ценными корнями и корневищем. Женьшень выращивался на коллекционном участке Центрального ботанического сада НАН Беларуси с формированием однотипных посадок одинакового возраста на отдельных грядах с постоянным притенением и мульчированием почвы. Образцы вегетативных и генеративных органов собирались в течение периода вегетации с растений различного возраста, высушивались над силикагелем и далее подвергались биохимическому анализу.

Для получения суммарного экстракта определенную навеску воздушно-сухого порошка растительного сырья женьшеня, предварительно растертого в ступке с небольшим количеством экстрагента, дважды экстрагировали 70% (по объему) этанолом на водяной бане с обратным холодильником, экстракты объединяли и фильтровали, конечный объем экстракта измеряли и далее экстракт подвергали исследованию.

Определение антирадикальной активности экстрактов женьшеня проводили с использованием модельной системы с катион-радикалами АБТС+ (2,2'-азинобис 3-этилбензотиазолин 6-сульфонат). Раствор АБТС+• готовили реакцией 5 мл 7·10<sup>-3</sup> М водного раствора АБТС и 88 мкл 140·10<sup>-3</sup> М водного раствора K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>. После выдерживания в темноте в течение 16 часов раствор катион-радикала был диспергирован в воде. 5 мкл каждого образца диспергировали в 1–5 мл водно-спиртового раствора с объемной долей этанола 80%. В качестве стандарта использовали водноспиртовой раствор тролокса с концентрацией 0,5 мг/мл.

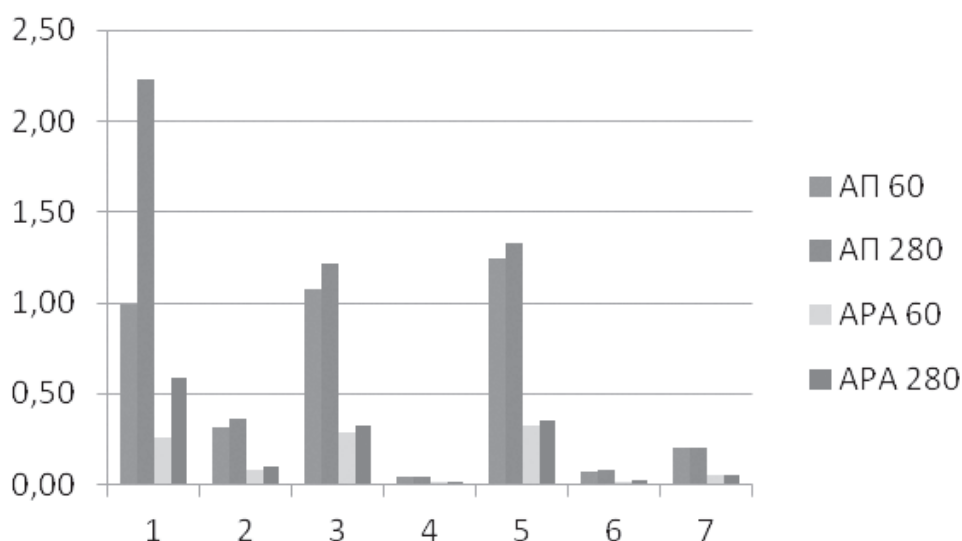
Для определения антиоксидантной активности 5–200 мкл раствора исследуемого экстракта добавляли к 2,0 мл раствора АБТС+• в стеклянной кювете и при температуре 25°C измеряли поглощение смеси при 734 нм во времени (спектрофотометр Agilent 8453). Для характеристики антиоксидантной активности использовали значение оптической плотности спустя 60 и 280 с и после смешивания. Активность экстрактов и фракций в реакции с АБТС+• определяли относительно тролокса как стандарта.

В ходе выполнения работы была произведена экстракция гинзенозидов из образцов интактных растений различных вегетативных органов и годов вегетации растений женьшеня (*Panax ginseng*), культивируемых на коллекционном участке Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Проанализированы образцы листьев, стеблей и корней женьшеня 1,2,3,5,8 годов вегетации, собранные в период 08.2016–09.2016.

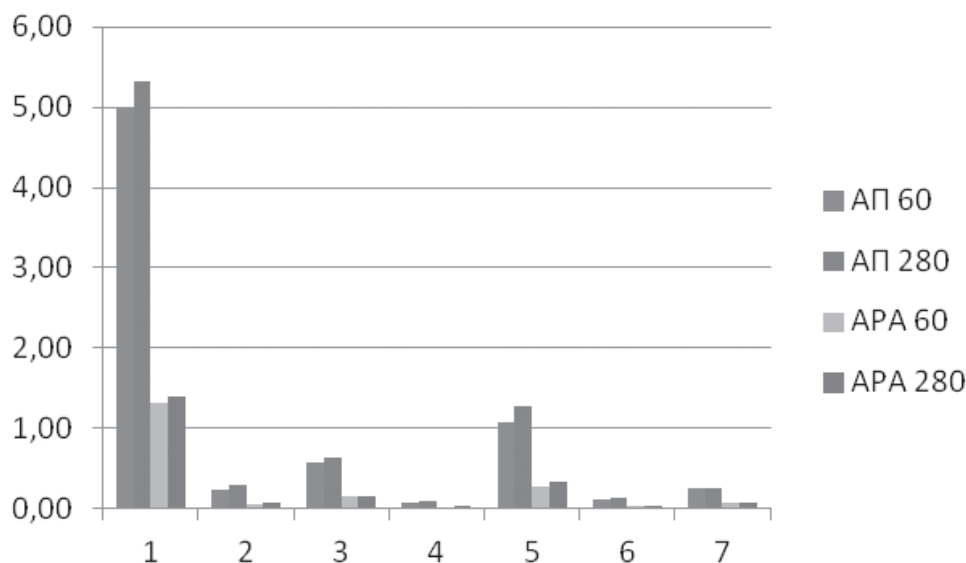
Показано, что для всех годов вегетации большей антиоксидантной активностью обладали листья в сравнении с корнями. Так, экстракты листьев в пересчете на 1 г сухого сырья показали антиоксидантную активность в 3–6 раз выше, чем экстракты корней.

В пересчете на грамм сухого растительного сырья наибольшая антиоксидантная активность установлена для экстрактов листьев всех годов вегетации в сравнении с корнями, за исключением 8 года, где в августе наблюдалось существенное падение антиоксидантной активности экстрактов листьев в сравнении с более молодыми растениями (рис. 1).

В сентябре 2016 года образцы листьев первого года вегетации оставались также весьма активными в системе с катион-радикалами АБТС в пересчете на 1 г сухого растительного сырья (рис. 2). На 2-м году вегетации в сентябре 2016 г. наблюдалось снижение АРА в сравнении с 1 годом как для экстракта листьев, так и для экстракта корней женьшеня. Однако, к окончанию третьего года вегетации антирадикальная активность листьев и корней вновь возрастала.



**Рис. 1.** Показатели антирадикальной активности экстрактов женьшеня (образцы собраны 15.08.2016) в пересчете на 1 г сухого сырья (по оси абсцисс: 1 — лист, 1 год, 2 — корень, 1 год, 3 — лист, 2 год, 4 — корень, 2 год, 5 — лист, 5 год, 6 — корень, 5 год, 7 — лист, 8 год)



**Рис. 2.** Показатели антирадикальной активности экстрактов женьшеня (образцы собраны 15.09.2016) в пересчете на 1 г сухого сырья (по оси абсцисс: 1 — лист, 1 год, 2 — корень, 1 год, 3 — лист, 2 год, 4 — корень, 2 год, 5 — лист, 3 год, 6 — корень, 3 год, 7 — лист, 5 год)

Установлена тесная корреляционная связь между содержанием экстрактивных веществ в экстрактах и проявляемой экстрактами антирадикальной активностью в пересчете на г сухого сырья ( $r = 0,81$ ,  $n = 13$  для времени реакции 280 с;  $r = 0,71$ ,  $n = 13$  для времени реакции 60 с).

Таблица 1

## Показатели антирадикальной активности экстрактов женьшеня

Возраст растения, год	Орган растения	АП		АРА, ммоль тролокса/г		Содержание экстрактивных веществ в сухом растительном сырье, г/г
		60 с	280 с	60 с	280 с	
15. 08.2016						
1	лист	0,99	2,23	0,26	0,59	0,83
1	корень	0,32	0,36	0,08	0,10	0,41
2	лист	1,08	1,22	0,28	0,32	0,42
2	корень	0,04	0,05	0,01	0,01	0,08
5	лист	1,24	1,32	0,33	0,35	0,56
5	корень	0,07	0,08	0,02	0,02	0,15
8	лист	0,20	0,20	0,05	0,05	0,10
15. 09.2016						
1	лист	5,00	5,33	1,32	1,40	0,80
1	корень	0,24	0,30	0,06	0,08	0,26
2	лист	0,59	0,63	0,15	0,17	0,23
2	корень	0,08	0,10	0,02	0,03	0,15
3	лист	1,07	1,28	0,28	0,34	0,66
3	корень	0,11	0,14	0,03	0,04	0,19
5	лист	0,25	0,26	0,07	0,07	0,10

Таким образом, показана возможность использования экстракта листьев женьшеня в качестве растительного средства с антирадикальными свойствами. При этом необходимо учитывать снижение антирадикальной активности на 2-м году вегетации.

Работа выполнена в рамках договора № Б16Р-083 Белорусского фонда фундаментальных исследований.

## Список литературы

1. Кухарева Л. В., Гиль Т. В., Романчук В. А. Опыт выращивания женьшеня — *Panax ginseng* С. А. Мей. в Беларуси/ Материалы Междунар. науч. конф. «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень». — Березоточа, 12–14 июля 2006 — С. 127–129.
2. Кухарева Л. В., Романчук В. А., Неборская Н. В. Женьшень в условиях Беларуси Материалы докладов Междунар. конф. «Пряно-ароматические и лекарственные растения: перспективы интродукции и использования». — Минск, 1999. — С. 68–70.
3. Титок В. В., Кухарева Л. В., Ярошевич М. И., Лобан С. Е., Тычина И. Н., Гавриленко Т. К., Гиль Т. В., Савич И. М., Торчик С. П., Кот А. А., Аношенко Б. Ю. Интродукция полезных травянистых растений в условиях Беларуси// Центральный ботанический сад НАН Беларуси: сохранение, изучение

- и использование биоразнообразия мировой флоры/ В. В. Титок и [и др.]; под ред. В. В. Титка, В. Н. Решетникова. — Минск: Беларус. Навука. — 2012. — С. 57–58.
4. Wang, H. W. Ginseng leaf-stem: Bioactive constituents and pharmacological functions / Wang, H.W.; Peng, D.C.; Xie, J.T. // *Chin. Med.* 2009, 4, 1–8.
  5. Seog, H. M. Antioxidant activities of cultivated and wild Korean ginseng leaves/ H. M. Seog, I. W. Choi, H. Y. Cho // *Food Chem.* — 2005. — V. 92. — P. 535–540.
  6. Ying-Chun, Zhang. Tissue-Specific Distribution of Ginsenosides in Different Aged Ginseng and Antioxidant Activity of Ginseng Leaf / Ying-Chun Zhang, Geng Li, Chao Jiang, Bin Yang, Hong-Jun Yang, Hai-Yu Xu, Lu-Qi Huang // *Molecules.* — 2014. — V. 19. — P. 17381–17399.
  7. Антиоксидантные свойства лекарственных растений/ В. Ф. Громовая, Г. С. Шаповал, И. Е. Миронюк, Н. В. Нестюк // *Химико-фармацевтический журнал.* — 2008. — V. 42. — № 1. — С. 26–29.