

А. А. Федосеева¹, О. С. Лебедкова¹, Л. В. Каниболоцкая¹, А. Н. Шендрик¹,
В. В. Дудзинская², Л. Н. Ткаченко², Н. В. Шинева²

СОСТАВ И АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ СИРЕНИ

¹ Донецкий национальный университет, Донецк

² Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, Донецк,
e-mail: aafedoseeva@mail.ru

Исследованы состав и антиоксидантные свойства водных и спиртовых экстрактов цветов и коры различных видов и сортов сирени: *Syringa vulgaris* L. (сорта Jeanne d'Arc и Lavoisier), *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Syringa Microphilla Superba*, *Syringa amurensis* Rupr. Показано, что антирадикальная активность исследованных образцов практически не зависит от сорта и вида сирени. Это позволяет использовать любой из них в качестве фармакологического сырья. Установлено, что антирадикальные свойства экстрактов сирени в значительной мере обусловлены соединениями нефенольной природы.

Ключевые слова: сирень, экстракты, ДФПГ, антирадикальная активность.

Одним из важнейших направлений современной фармакологии являются фармакологические исследования лекарственных растений, широко применяемых в народной и традиционной медицине. К таким растениям относятся препараты сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*), благодаря наличию у неё противовоспалительных, адаптационных и иммуномодулирующих свойств, которые используются в народной медицине для лечения ревматоидного артрита, подагры, ревматизма, туберкулеза, сахарного диабета [1]. Исследования последних лет показали, что фармакологические свойства настоев сирени связаны с их антиоксидантной активностью [2–4].

Целью данной работы было изучение состава и антирадикальных свойств водных и спиртовых экстрактов цветов и коры различных видов и сортов сирени, что позволило бы осуществлять целенаправленный выбор сырья для изготовления лекарственных форм.

Экспериментальная часть

Были исследованы антирадикальные свойства 5 разновидностей сирени, собранных на территории Донецкого ботанического сада (Украина):

– сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) (Было выбрано 2 сорта, которые цветут и культивируются на всей территории Украины — Жанна д'Арк (Jeanne d'Arc) и Лавуазье (Lavoisier)).

– сирени венгерской (*Syringa josikaea* Jacq. fil.);

– сирени мелколистной Суперба (*Syringa Microphilla Superba*);

– сирени амурской (*Syringa amurensis* Rupr.).

Сбор цветов и коры сирени проводили в начале цветения каждого из сортов (конец апреля — начало мая). Соцветия собирали, срезая садовыми ножницами, кору срезают ножом с одревесневевших частей растения [5]. Весь биологический материал был предварительно пересмотрен и освобожден от посторонних примесей, после чего в течение 30 дней проводили воздушно-теневое сушение сырья.

Настои готовили согласно [6]. В случае водных настоев подготовленное сырье экстрагировали в водной среде на кипящей водяной бане в течение 30 мин, далее настоем выдерживали 10 мин и фильтровали. При приготовлении

спиртовых настоев навеску сырья заливали 70 % этанолом, настаивали при температуре 20 °С в течение 4 сут и фильтровали.

Содержание полифенолов в настоях сирени определяли спектрофотометрическим методом в реакции с реактивом Folin-Ciocalteu [7]. В качестве стандарта использовали раствор галловой кислоты в дистиллированной воде. Галловую кислоту (Merck) предварительно очищали перекристаллизацией из воды.

Для определения антирадикальной активности (АРА) экстрактов использовали реакцию со стабильным свободным радикалом дифенилпикрилгидразилом (ДФПГ) (Sigma-Aldrich) [8]. Реакцию проводили при температуре 293 °К. Для приготовления рабочих растворов использовали 96 % этиловый спирт. Первоначальная концентрация ДФПГ в реакционной смеси составляла $7 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Степень обесцвечивания раствора ДФПГ при добавлении экстрактов определяли спектрофотометрически при 517 нм. Для каждого образца строили зависимость концентрации непрореагировавшего ДФПГ от объема добавленного экстракта. Из полученных линейных зависимостей определяли объем настоя, необходимый для 50 % расходования ДФПГ. Затем антирадикальную активность, как количество вещества ДФПГ, вступающее в реакцию с 1 мл экстракта [9], рассчитывали по формуле: $АРА = v_{50\%} (ДФПГ) / V_{настой}$, где $v_{50\%} (ДФПГ)$ — количество вещества ДФПГ, составляющее 50 % от исходного, $V_{настой}$ — объем настоя, определенный вышеописанным способом.

Результаты исследований обрабатывали статистически по параметрическому t-критерию Стьюдента с вычислением среднего арифметического M и его стандартной ошибки m . Доверительная вероятность во всех случаях составляла 0,95 ($p = 0,05$).

Результаты и их обсуждение

Результаты по определению общего содержания танинов в настоях, представлены в таблице. Они подтверждают литературные данные о том, что полифенолы более эффективно экстрагируются этиловым спиртом, чем водой [10]. В то же время следует отметить, что в случае коры разница в эффективности экстракции менее выра-

Содержание таннинов и антирадикальные свойства различных образцов сирени

Тип сырья	Сирень	Концентрация, % (M ± m)		АРА,ДФПГ моль/мл, (M ± m)	
		водные настои	водный настой, · 10 ⁵	водный настой, · 10 ⁵	спиртовой настой, · 10 ⁶
Кора	Лавуазье	0,075 ± 0,001	1,6 ± 0,4	1,6 ± 0,4	7,2 ± 0,4
	Жанна Д'Арк	0,075 ± 0,002	1,2 ± 0,5	1,2 ± 0,5	5,1 ± 0,4
	Амурская	0,100 ± 0,009	0,89 ± 0,05	0,89 ± 0,05	8,6 ± 0,4
	Венгерская	0,091 ± 0,009	1,4 ± 0,5	1,37 ± 0,5	6,2 ± 0,4
	Мелколистная	0,180 ± 0,004	0,53 ± 0,04	0,53 ± 0,04	8,0 ± 0,4
Цветы	Лавуазье	0,160 ± 0,001	1,4 ± 0,4	1,4 ± 0,4	7,2 ± 0,4
	Жанна Д'Арк	0,046 ± 0,001	1,2 ± 0,4	1,2 ± 0,4	7,8 ± 0,4
	Амурская	0,070 ± 0,001	1,1 ± 0,4	1,1 ± 0,4	5,3 ± 0,4
	Мелколистная	0,173 ± 0,001	1,2 ± 0,4	1,2 ± 0,4	6,0 ± 0,4

жена, по сравнению с цветами. Так, из коры этанолом экстрагируется в 1,2 – 1,9 раза больше фенолов, чем водой, а из цветов — в 2 – 5 раз. Для изученных видов сирени содержание таннинов в коре практически не различается. Вместе с тем наибольшее количество таннинов обнаружено в водном экстракте коры сирени мелколистной. Водные настои цветов показывают сравнительно низкую концентрацию полифенолов. Причем для сирени с белыми цветами (сирень обыкновенная, сорт Жанна Д'Арк; сирень амурская) содержание таннинов в водных настоях в 3 раза ниже, чем для сирени с лиловыми и сиреневыми цветами. В спиртовых настоях такой тенденции не наблюдается. Максимальное содержание полифенолов наблюдается именно в спиртовых настоях цветов.

Установлено, что все исследованные сорта сирени проявляют АРА, которая практически не зависит от сорта или вида сирени. Спиртовые настои обладают в 50 – 100 раз большей АРА, чем водные. Такое различие в АРА не связано с содержанием таннинов в экстракте, поскольку их концентрация в спиртовых и водных экстрактах сопоставима. Не наблюдается также корреляции между содержанием таннинов в настоях сирени и их АРА, как для водных, так и для спиртовых растворов. Полученные данные входят в противоречие с господствующими в литературе представлениями, согласно которым антирадикальные свойства растительных экстрактов обычно связывают с содержанием веществ фенольной природы [11 – 13]. По-видимому, антирадикальные свойства как водных, так и спиртовых экстрактов сирени связаны с наличием в их составе веществ, в которых донорами атомов водорода в реакции с ДФПГ выступают соединения нефенольной природы: фенилпропаноиды, кумарины, иридоиды, производные фенилэтилового спирта и кофейной кислоты. Многие из них, в том числе и основной

фармакологически активный компонент настоев сирени синрингин (фенилпропаноидный гликозид) проявляют АРА, но не относятся к полифенолам [14].

Таким образом, АРА исследованных образцов практически не зависит от сорта и вида сирени, что позволяет использовать любой из исследованных образцов в качестве фармакологического сырья. Полученные данные позволяют предположить, что антирадикальные свойства экстрактов сирени в значительной мере обусловлены соединениями нефенольной природы.

ЛИТЕРАТУРА

3. А. Иванова, *Сирень*, МСП, Москва (2006).
2. K. Dlugosova and I. Psenakova, *Nova Biotechnol.*, **5**, 185 – 197 (2004).
3. J. R. Borchardt, D. L. Wysel, C. C. Sheafferl, et al., *J. Med. Plants Res.*, **2**(5), 98 – 110 (2008).
4. S. Y. Kim, J. H. Kim, S. K. Kim, et al., *JAOCs*, **71**(6), 633 – 640 (1994).
5. А. Н. Обухов, *Лекарственные растения, сырьё и препараты*, Книжное издательство, Краснодар (1962).
6. *Державна фармакопея України*, РИРЕГ, Харків (2001).
7. V. L. Singleton, R. Orthofer and R. M. Lamuela-Raventos, *Meth. Enzymol.*, **299**, 152 – 178 (1999).
8. P. Molyneux, *Songklanakaraj J. Sci. Technol.*, **26**(2), 211 – 219 (2004).
9. А. Г. Лапинский, В. В. Горбачев, *Хим.-фарм. журн.*, **40**(6), 27 – 29 (2006).
10. Я. И. Коренман, *Экстракция фенолов*, Волго-Вят. изд-во, Горький (1973).
11. А. А. Федосеева, О. С. Лебедкова, Л. В. Каниболоцкая и др., *Химия растит. сырья*, № 3, 123 – 127 (2008).
12. C. Anesini, G. E. Ferraro and R. Filip, *J. Agric. Food Chem.*, **56**, 9225 – 9229 (2008).
13. S. Gorinstein, O. J. Vargas and N. O. Jaramillo, *Eur. Food Res. Technol.*, 321 – 328 (2007).
14. В. А. Куркин, Н. А. Гриненко, Г. Г. Запесочная и др., *Химия природ. соедин.*, № 1, 45 – 49 (1992).

Поступила 29.06.09

ANTIRADICAL ACTIVITY OF LILAC EXTRACTS

A. A. Fedoseeva^{1*}, O. S. Lebedkova¹, L. V. Kanibolotskaya¹, A. N. Shendrik¹, V. V. Dudzinskaya², L. N. Tkachenko², and N. V. Shineva²

¹ Donetsk National University, Donetsk, Ukraine;

² Donetsk National Medical University, Donetsk, Ukraine;

* e-mail: aafedoseeva@mail.ru

Composition and antioxidant properties of aqueous and ethanol extracts of the flowers and bark of various lilac species (*Syringa vulgaris* L, grades Jeanne d'Arc and Lavoisier; *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Syringa Microphilla Superba*, and *Syringa amurensis* Rupr.) were investigated. It is found that the antiradical activity does not depend on the sort and type of lilac species. Thus, any of the studied species can be used as pharmacological raw material. It is established that antiradical properties of lilac extracts are determined to a considerable extent by compounds of nonphenolic nature.

Key words: Lilac, extracts, DPPH, antiradical activity.