

БЛАГОДАРНОСТИ: Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации (МК-1316.2011.4).

Поступил в редакцию 25 сентября 2012 г.

Ovcharenko A.A., Kuzmichev A.M. ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SELECTION OF WOODY PLANTS IN THE FORMATION OF ECOLOGICAL ENVIRONMENT OF PHYTOCENOSIS OF MIDDLE PRIKHOPERYE

The role of biologically active selection of woody plants in the formation of the ecological environment of the Middle Prihoperye plant communities is examined. The dependence of the performance on the stage of recovery after a succession of oak woods sanitary felling is determined. The greatest value of the index of the biological activity water-soluble precipitates mainly achieved parcel of tall oak compared with derivatives demutation parcels.

Key words: forest ecosystems; biologically active selections; restoration successions; floodplain oak woods; Prihoperye.

УДК 577.13:582.623.2

СОДЕРЖАНИЕ САЛИЦИНА В ЛИСТЯХ И СОЦВЕТИЯХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SALIX* (*SALICACEAE*)

© А.А. Петрук

Ключевые слова: Salix; салицин; метод высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Впервые определено содержание салицина в листьях и соцветиях ив, произрастающих на территории Алтайского края и Новосибирской области: *S. alba* L., *S. alba* var. *vitellina* (L.) Stokes и гибрида *S. alba* L. × *S. blanda* Anderss. Анализ, проведенный методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, показал, что наибольшее содержание салицина характерно для женского экземпляра *S. alba*, наименьшее – для *S. alba* var. *vitellina*.

ВВЕДЕНИЕ

Представители рода ива (*Salix* L., *Salicaceae* Mierb.) – одни из самых популярных древесных растений, которые используются как в народной, так и в традиционной медицине. Наиболее используемые в качестве сырья виды – это довольно распространенные ива белая (*S. alba* L.) и ива остролистная (*S. acutifolia* Willd.) [1].

Экстракты из коры, листьев и соцветий ивы белой (*Salix alba* L.) используются много лет в народной и традиционной медицине, прежде всего, как жаропонижающее и болеутоляющее. Имеются сведения также о дезинфицирующей, вяжущей, гемостатической, диуретической и противоопухолевой активности экстрактивных веществ [2–3]. Во многих странах мира кора ивы является одним из компонентов противоревматических и противовоспалительных лекарственных препаратов [1].

Основным активным соединением, благодаря которому ива стала столь популярной в медицине, является салицин, или 2-гидроксиметил-фенил-β-D-глюкопиранозид, метаболический предшественник салициловой кислоты [1, 4].

Целью нашего исследования явилось изучение содержания салицина в листьях и соцветиях *S. alba*, *S. alba* var. *vitellina* (L.) Stokes и гибрида *S. alba* L. × *S. blanda* Anderss., ранее не исследуемых на территории Алтайского края и Новосибирской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для работы послужили сборы (июнь – июль 2010 г.) листьев и соцветий *S. alba* (мужской и

женский экземпляры) из природной флоры Алтайского края (Павловский район, окр. с. Кольванское), а также сборы интродуцированной культурной формы *S. alba* var. *vitellina* (L.) Stokes (женский экземпляр) и гибрида *S. alba* × *S. blanda* Anderss. (экземпляр с мужскими и обоеполюми соцветиями) на территории дендропарка Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (г. Новосибирск). Образцы соцветий были взяты в фазу полного цветения, а листья – в фазу активного роста.

Растительные пробы, после высушивания, измельчали и брали навеску 0,1 г. Для извлечения флавоноидов проводили исчерпывающую экстракцию 70 % этанолом при нагревании на водяной бане. Экстракт фильтровали. После охлаждения 1 мл экстракта разбавляли бидистиллированной водой до объема 5 мл и пропускали через концентрирующий патрон Диапак С16 (ЗАО «БиоХимМак») для освобождения от примесей гидрофильной природы. Салицин смывали 96 % этанолом, измеряли объем элюата и пропускали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм. Перед вторичным использованием патрон промывали чистым этанолом, а затем водой.

Анализ проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на аналитической ВЭЖХ-системе, состоящей из жидкостного хроматографа «Agilent 1200» с диодноматричным детектором и системы для сбора и обработки хроматографических данных ChemStation. Разделение проводили на колонке Zorbax SB-C18, размером 4,6×150 мм, с диаметром частиц 5 мкм, применив градиентный режим элюирования. В подвижной фазе содержание метанола в водном растворе ортофосфорной кислоты (0,1 %) изменя-

лось от 50 до 52 % за 56 мин. Скорость потока элюента 1 мл/мин. Температура колонки 26 °С. Объем вводимой пробы 5 мкл. Детектирование осуществляли при $\lambda = 210$ и 270 нм. Для приготовления подвижных фаз использовали метиловый спирт (ос. ч.), ортофосфорную кислоту (ос. ч.), бидистиллированную воду. Для приготовления стандартного образца применяли образец салицина производства фирмы MP Biomedicals, LLC. Стандартные растворы готовили в концентрации 10 мкг/мл в этиловом спирте.

Количественное определение индивидуального компонента проводили по методу внешнего стандарта [5]. Содержание салицина в анализируемой пробе (C_x) вычисляли по формуле (в %):

$$C_x = \frac{C_{\text{НО}} \times S_1 \times V_1 \times V_2 \times 100}{S_2 \times M \times (100 - B)},$$

где $C_{\text{ст}}$ – концентрация соответствующего раствора гликозида, мкг/мл; S_1 – площадь пика гликозида в анализируемой пробе, е.о.п.; S_2 – площадь пика стандартного гликозида, е.о.п.; V_1 – объем элюата после вымывания гликозидов с концентрирующего патрона, мл; V_2 – общий объем экстракта, мл; M – масса навески, мг; B – влажность сырья, %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Идентифицировать салицин позволило сопоставление времени удерживания пика вещества на хроматограммах анализируемых образцов с временем удерживания пика стандартного образца и данных спектральных соотношений. Исследование показало, что салицин содержится в экстрактах листьев и соцветий всех изученных экземпляров (табл. 1).

Содержание салицина в листьях исследованных видов находилось в пределах от 0,72 (*S. alba* var. *vitellina*) до 2,31 % (*S. alba* (женский экземпляр)). Содержание салицина в соцветиях исследованных видов находилось в пределах от 1,31 (*S. alba* var. *vitellina*) до 1,78 % (*S. alba* (женский экземпляр)).

ВЫВОДЫ

1. В составе флавоноидов у *Salix alba*, *S. alba* × *S. blanda* и *S. alba* var. *vitellina*, идентифицирован салицин. Наибольшее содержание салицина характерно для женского экземпляра *S. alba*.

2. Не обнаружено существенных различий по содержанию салицина между растениями мужского и женского пола у *S. alba*.

Таблица 1

Содержание салицина (в %) в спиртовых экстрактах

Образцы	Дата	Салицин
<i>S. alba</i> var. <i>vitellina</i>		
Соцветия	9.06.	1,31
Листья	23.06.	0,72
<i>S. alba</i> (женский экземпляр)		
Соцветия	13.06.	1,78
Листья	15.07.	2,31
<i>S. alba</i> (мужской экземпляр)		
Соцветия	13.06.	1,72
Листья	15.07.	1,81
<i>S. alba</i> × <i>S. blanda</i> Anderss.		
Листья	7.07.	1,27

ЛИТЕРАТУРА

1. Зузук Б.М., Куцик Р.В., Недоступ А.Т., Хоменец И.З., Пермяков В.В., Федущак Н.К. Ива белая *Salix alba* L. Аналитический обзор // Провизор. 2005. № 15–17.
2. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. М.: Наука, 1994. 240 с.
3. El-Shemy H.A., Aboul-Enein A.M., Aboul-Enein M.I., Issa S.I., Fujita K. The Effect of Willow Leaf Extracts on Human Leukemic Cell in Vitro // Journal of Biochemistry and Molecular Biology. 2003. V. 36. № 4. P. 387-389.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Раеониасеae-Тнумеласеae / отв. ред. П.Д. Соколов. Л., 1986. 336 с.
5. Храмова Е.П., Комаревцева Е.К. Изменчивость флавоноидного состава листьев *Potentilla fruticosa* (Rosaceae) разных возрастных состояний в условиях Горного Алтая // Растительные ресурсы. 2008. Т. 44. № 3. С. 96-102.

Поступила в редакцию 25 сентября 2012 г.

Petruk A.A. CONTENT OF SALICINE IN LEAVES AND INFLORESCENCES OF SOME TYPES OF *SALIX* (*SALICACEAE*)

For the first time the content of salicin in willow leaves and inflorescences growing in the Altai Territory and Novosibirsk region: *S. alba* L., *S. alba* var. *vitellina* (L.) Stokes and hybrid *S. alba* L. × *S. blanda* Anderss is determined. The analysis by high performance liquid chromatography showed that the highest content of salicin typical instance of female *S. alba*, the smallest – for *S. alba* var. *vitellina* is carried out.

Key words: *Salix*; salicin; method of high effective liquid chromatography.