

В.С. Статкевич

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КУМАРИНОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ БОРЩЕВИКА
СОСНОВСКОГО И ИХ АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА**

Научный руководитель: канд. фарм. наук, доц. Р.И. Лукашов

Кафедра фармацевтической химии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

V.S. Statkevich

**DETERMINATION OF COUMARINS IN VARIOUS ORGANS OF THE HOGWEED
PURE SOSNOVSKY AND THEIR ANTIOXIDANT PROPERTIES**

Tutor: PhD in pharm. sciences, associate professor R.I. Lukashov

Department of Pharmaceutical Chemistry

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В экстрактах из соцветий, корней и травы борщевика Сосновского методом ВЭЖХ обнаружены умбеллиферон, ксантотоксин и бергаптен. Наибольшее содержание умбеллиферона и ксантотоксина отмечено в корнях, бергаптена - в соцветиях. Антиоксидантная активность кумаринов незначительна и сильно возрастает после УФ-облучения.

Ключевые слова. Борщевик Сосновского, антиоксидантная активность, кумарины.

Resume. In the extracts from the inflorescences, roots and grass of the hogweed Sosnowski, HPLC revealed umbelliferone, xanthotoxin and bergapten. The highest content of umbelliferone and xanthotoxin was noted in the roots, bergapten - in inflorescences. The antioxidant activity of coumarins is negligible and increases strongly after UV irradiation.

Keywords. Hogweed Sosnovsky, antioxidant activity, coumarins.

Актуальность. Борщевик Сосновского – широко распространенное растение в странах Северной и Восточной Европы, в том числе в Республике Беларусь [1]. Для людей и животных является опасным, поскольку способен накапливать вещества кумариновой природы из-за чего вызывают контактный дерматит, представляющий собой острую фототоксическую реакцию, вызванную воздействием ультрафиолетового излучением [2, 3]. Вместе с тем согласно многочисленным исследованиям известно, что эти вещества обладают широким спектром фармакологических эффектов. Производные кумарина, в частности фуранокумарина, также могут проявлять противоопухолевую активность [4-6].

Цель: провести качественный и количественный анализ кумаринов в разных частях борщевика Сосновского методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), а также изучить их антиоксидантную активность.

Материалы и методы. Для проведения ВЭЖХ приготовлены извлечения из измельчённого сырья с использованием 70% этанола при соотношении сырья и экстрагента 1 к 10. Извлечения получали на водяной бане при 60 °С в течение 2 ч с последующим охлаждением до комнатной температуры.

ВЭЖХ проводили на жидкостном хроматографе Ultimate 3000 с насосом на четыре растворителя и устройством для вакуумной дегазации элюента, автосамплером с термостатом, термостатом для колонок с краном переключения, диодно-матричным

детектором. Количественное определение индивидуальных кумаринов проводили с использованием метода внешнего стандарта.

Для определения антиоксидантной активности использовался метод с дифенил-пикрилгидразилом (DPPH).

Результаты и их обсуждение. В экстрактах из соцветий, корней и травы борщевика Сосновского методом ВЭЖХ обнаружены умбеллиферон, ксантотоксин и бергаптен.

После обработки полученных данных рассчитаны средние массовые доли веществ в пересчете на сухое сырье. Корни содержат в среднем 0,13% умбеллиферона, 0,61% ксантотоксина и 0,27% бергаптена. Соцветия содержат в среднем 0,06% умбеллиферона, 0,34% ксантотоксина, 0,38% бергаптена. Трава содержит в среднем 0,05% умбеллиферона, 0,38% ксантотоксина, 0,09% бергаптена.

Антиоксидантная активность экстракта травы составляет 77,4%; соцветий – 70,3%; корней – 78,0%. Полученные данные представлены на рисунке 1.

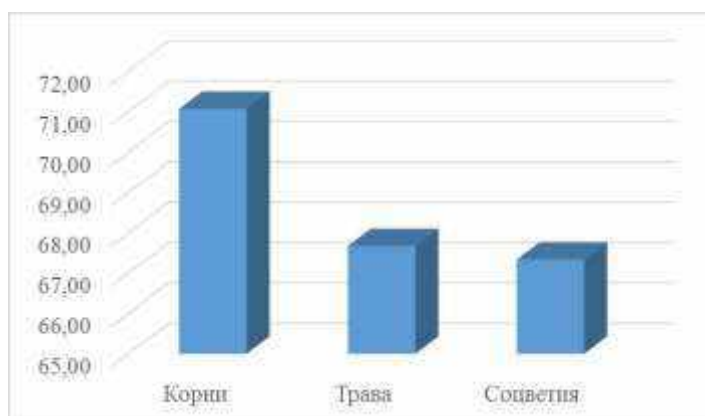


Рис. 1 – Антиоксидантная активность извлечений борщевика Сосновского

Антиоксидантная активность умбеллиферона, бергаптена и ксантотоксина до воздействия УФ облучения составляет 2,95%; 4,56%; 2,13% соответственно. После облучения УФ светом в течение 4 ч составляет 4,96%; 25,0%; 7,79% соответственно. Полученные данные представлены на рисунке 2. Кумарины после УФ облучения отмечены знаком *.

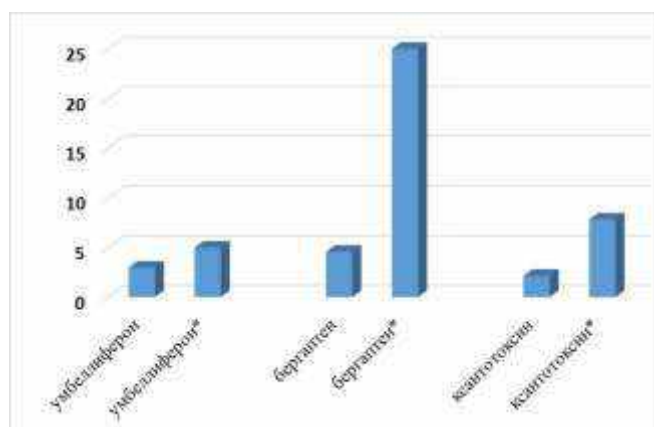


Рис. 2 – Антиоксидантная активность кумаринов борщевика Сосновского

Выводы: посредством ВЭЖХ подтверждено наличие кумаринов, в т.ч. фуранокумаринов, в извлечениях из травы, корней и соцветий борщевика Сосновского. Выявлено их количественное содержание. Наибольшее содержание умбеллиферона и ксантотоксина приходится на корни; бергаптена – на соцветия.

Большей антиоксидантной активностью обладают экстракты корней и травы. Кумарины обладают невысокой антиоксидантной активностью, которая после УФ облучения возрастает незначительно (кроме бергаптена).

Литература

1. Проведение мероприятий по регулированию распространения и численности борщевика Сосновского: памятка [Электронный ресурс] / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь. – 2018. – Режим доступа: <http://minskpriroda.gov.by/infotape/actually/the-memo-implementation-of-measuresto-regulate-the-distribution-and-abundance-ofhogweed-sosnowski>. – Дата доступа: 06.03.2023
2. Фотохимический дерматит вследствие контакта с соком борщевика Сосновского / А. Ю. Симонова [и др.] // Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». – 2020. – № 9 (4). – P. 653–658.
3. Kasperkiewicz, K. Sunscreening and photosensitizing properties of coumarins and their derivatives / K. Kasperkiewicz, A. Erkiert-Polguj, E. Budzisz // *Lett. Drug Design Discovery*. – 2016. – Vol. 13, N 5. – P. 465–474. doi:10.2174/1570180812666150901222106
4. Recent developments of C-4 substituted coumarin derivatives as anticancer agents / J. Dandriyal [et al.] // *Eur. J. Med. Chem.* – 2016. – Vol. 119. – P. 141–168. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2016.03.087>
5. Antioxidant activity of coumarins / Y. Al-Majedy [et al.] // *System. Rev. Pharm.* – 2017. – Vol. 8, N 1. – P. 24–30. doi:10.5530/srp.2017.1.6
6. Recent developments of coumarin-containing derivatives and their anti-tubercular activity / Y. Q. Hu [et al.] // *Eur. J. Med. Chem.* – 2017. – Vol. 136. – P. 122–130. doi:/10.1016/j.ejmech.2017.05.004