

УДК 582.998.16:577.19

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА *HELICHRYSUM ITALICUM* (ROTH.) G. DON. СОРТА ВИМ

Палий А.Е., Корнильев Г.В., Ежов В.Н., Хлыпенко Т.А., Работягов В.Д.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААН Украины,
пгт. Никита, Ялта, Украина
E-mail: onlabor@yandex.ru

В статье приведены данные о качественном и количественном составе фенольных веществ и содержании витаминов в водно-этанольном экстракте *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don. сорта ВИМ. Сделан вывод о возможности его использования в качестве сырья для изготовления пищевой и лечебно-профилактической продукции.

Ключевые слова: *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don., сорта, биологически активные вещества, водно-этанольный экстракт, ВЭЖХ.

ВВЕДЕНИЕ

Род бессмертник (*Helichrysum* Mill.) относится к семейству сложноцветных (Compositae), или Астровых (Asteraceae); в естественном виде произрастает в регионе Средиземноморья. Одним из наиболее распространенных видов бессмертника является бессмертник итальянский – *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don. (син. *Helichrysum angustifolium* D.C.) [1].

Бессмертник выделяется своей биологической активностью: описано его противовоспалительное, антиаллергическое, желчегонное, диуретическое, антиоксидантное, антимикробное, противовирусное, фунгицидное действие [2–10].

Биологическая ценность сырья *H. italicum* определяется содержанием в нём широкого спектра биологически активных веществ, в частности фенольных. По данным Запесочной Г.Г. и сотр. [11], более 90% фенольных соединений рассматриваемого нами вида составляют гидроксикоричные кислоты, представленные в основном производными кофейной кислоты [6]. В чистом виде из наземной части *H. italicum* выделены п-кумаровая, кофейная, феруловая, 5-кофилхинная кислоты [11], а из цветков – кумарины, ряд флавоноидов и их гликозидов [12].

В НБС – ННЦ с 60-х годов прошлого века ведутся работы по интродукции и селекции *H. italicum*. В результате выведен ряд новых сортов, среди которых по комплексу хозяйственно ценных признаков (урожайность сырья, выход эфирного масла и др.) выделяется сорт ВИМ [13]. Для более полной оценки перспективности данного сорта представляет интерес исследование его биологически активных веществ, важнейшими из которых являются фенольные соединения и витамины.

Цель работы: изучить качественный и количественный состав фенольных веществ и витаминов водно-этанольного экстракта *H. italicum* сорта ВИМ для оценки перспективности его использования в пищевой и лечебно-профилактической продукции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлась надземная часть *H. italicum* сорта ВИМ, собранная в фазе полной бутонизации (июль 2011 г.) на коллекционных участках НБС – ННЦ.

Содержание фенольных веществ и витаминов определяли в водно-этанольном экстракте, приготовленном из воздушно-сухого растительного сырья. Экстракцию проводили 50%-ным этанолом при соотношении сырья и экстрагента – 1 : 10 настаиванием в течение 10 суток при комнатной температуре.

Компонентный состав фенольных веществ определяли на хроматографе фирмы Agilent Technologies (модель 1100), укомплектованном проточным вакуумным дегазатором G1379A, 4-канальным насосом градиента низкого давления G13111A, автоматическим инжектором G1313A, термостатом колонок G13116A, диодноматричным детектором G1316A. Для проведения анализа была использована хроматографическая колонка размером 2,1 × 150 мм, заполненная октадецилсилильным сорбентом «ZORBAX-SB C-18 зернением 3,5 мкм. Применяли градиентный режим хроматографирования, предусматривающий изменение в элюирующей смеси соотношения компонентов А (0,1 % ортофосфорная кислота; 0,3 % тетрагидрофуран; 0,018 % триэтиламин) и В (метанол). Скорость подачи подвижной фазы составила 0,25 см³/мин; рабочее давление элюента – 240-300 кПа; объем пробы – 2 мкл; время сканирования – 0,5 с; масштаб измерений 1,0. Идентификацию фенольных веществ проводили по временам удерживания стандартов и спектральным характеристикам (параметры снятия спектра – каждый пик 190-600 нм; длины волн 280, 313, 350, 371 нм [14, 15].

Содержание флавонолов определяли по методике Мурри [16], каротиноидов – фотометрическим методом [17], аскорбиновой кислоты титрованием йодатом калия [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что суммарное содержание гидроксикоричных кислот в экстракте *H. italicum* сорта ВИМ составило 763,36 г/дм³ (рис. 1; табл. 1).

Среди гидроксикоричных кислот выявлено 6 компонентов, 4 из них идентифицировано. Все выявленные кислоты представляют собой производные кофейной кислоты, что позволяет говорить об их преобладании в экстракте и согласуется с литературными данными [11].

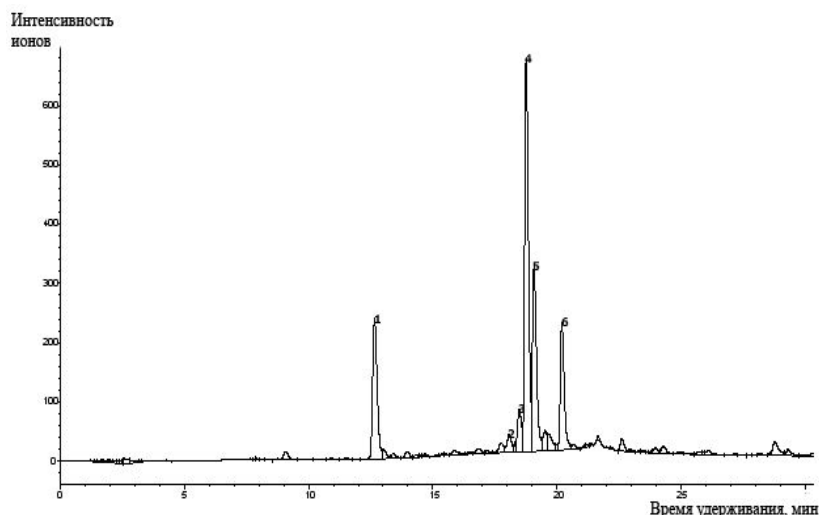


Рис. 1. Хроматограмма фенольных веществ *H. italicum*

Таблица 1.

Компонентный состав гидроксикоричных кислот *H. italicum*

№ пика	Время удерживания, мин	Наименование	Содержание в экстракте, мг/дм ³
1	12,65	Хлорогеновая (3-кофеилхинная) кислота	149,43
2	18,07	Производное кофейной кислоты	17,31
3	18,47	5-Кофеилхинная кислота	36,39
4	18,75	4-Кофеилхинная кислота	304,42
5	19,07	Производное кофейной кислоты	155,09
6	20,19	3,4-Дикофеилхинная кислота	100,72

В то же время, среди идентифицированных компонентов почти 40 % приходится на 4-кофеилхинную (304,42 мг/дм³) и лишь около 20 % – на хлорогеновую (3-кофеилхинную) (149,43 мг/дм³) кислоты. Полученные результаты не подтверждают литературные данные [2] о преобладании дикофеилхинных кислот над кофеилхинными и хлорогеновой кислоты среди кофеилхинных.

Далее, как следует из Табл. 1 и 2, содержание флавонолов в экстракте *H. italicum* сравнимо с суммарным содержанием гидроксикоричных кислот, что не согласуется с литературными данными по бессмертнику, постулирующими небольшое содержание в нём флавоноидов [12]. Вместе с тем, высокая концентрация флавонолов, обладающих Р-витаминными свойствами [19, 20], а также присутствие аскорбиновой кислоты и каротиноидов позволяет говорить о перспективности использования *H. italicum* сорта ВИМ в качестве источника биологически активных веществ антиоксидантного типа действия.

Таблица 2.

Вещества, обладающие витаминной активностью, *H. italicum*

№	Компонент	Содержание в экстракте, мг/дм ³
1	Флавонолы	930 ± 88
2	Аскорбиновая кислота	18,04 ± 1,79
3	Каротиноиды	1,74 ± 0,12

Таким образом, полученный водно-спиртовой экстракт *H. italicum* обладает высокой биологической ценностью за счёт содержания терпеновых соединений (прежде всего нерола и его сложных эфиров), гидроксикоричных кислот (кофеилхинных), флавонолов и аскорбиновой кислоты и может быть использован как основа для изготовления пищевой и лечебно-профилактической продукции, обогащенной биологически активными веществами.

ВЫВОДЫ

1. Определён качественный и количественный состав фенольных веществ и витаминов в водно-этанольном экстракте *H. italicum* сорта ВИМ.
2. Установлено, что в водно-этанольном экстракте *H. italicum* содержатся гидроксикоричные кислоты, представленные в основном кофеилхинными, и их суммарное содержание сравнимо с содержанием флавонолов.
3. Проведенные исследования свидетельствуют о повышенной биологической ценности *H. italicum* сорта ВИМ.

Список литературы

1. Бадалян Л.О. Детская невралгия / Бадалян Л.О. – М.: Медицина, 1984. – 230 с.
2. Perrini R. Glands, essential oils and in vitro establishment of *Helichrysum italicum* (Roth)G. Don ssp. microphyllum (Wild.) Nyman / R. Perrini, I. Morone-Fortunatoa, E. Lorussob, P. Avatob // Industrial crops and products. – 2009. – № 29. – P. 395–403.
3. Дикофеилхинные кислоты из *Helichrysum italicum* и *Achillea cartilaginea* / Г.Г. Запесочная, В.А. Куркин, Т.В. Кудрявцева [и др.] // Биоорганическая химия. – 1991. – № 1. – С. 50–55.
4. Tomas-Barberian F. Antimicrobial phenolic compounds from free Spanish *Helichrysum* species / F. Tomas-Barberian, E. Inesta-Sanmartin, F. Tomas-Lorente, A. Rumbero // Phytochemistry. – 1990. – Vol. 29 (4). – 1093–1095.
5. Roussis V. Chemical and antibacterial studies of the essential oil of *Helichrysum rupestre* and *H. ambiguum* growing in the Balearic islands (Part III) / V. Roussis, M. Tsoukatou, I.B. Chinou, A. Ortiz // Planta Med. – 1998. – V. 64. – P. 675–676.
6. Chinou I.B. Chemical and biological studies on two *Helichrysum* species of Greek origin / I.B. Chinou, V. Roussis, D. Perdetzolu, A. Loukis // Planta Med. – 1996. – № 62. – P. 339–377.
7. Mastelic J. Composition and antimicrobial activity of *Helichrysum italicum* essential oil and its terpene and terpenoid fractions / J. Mastelic, O. Politeo, I. Jerkovic, N. Radošević // Chemistry of natural compounds. – 2005. – Vol. 41, № 1. – P. 35–37.
8. Evaluation of the antioxidant and cytotoxic activity of arzanol, a prenylated α -pyrone-phloroglucinol etherodimer from *Helichrysum italicum* subsp. microphyllum / A. Rosa, M. Deiana, A. Atzeri [et al.] // Chem. Biol. Interact. – 2007. – № 165. – P. 117–126.
9. Effects of *Helichrysum italicum* extract on growth and enzymatic activity of *Staphylococcus aureus* / A. Nostro, G. Bisignano, M.A. Cannatelli [et al.] // Int. J. Antimicrob. Agents. – 2001. – № 17. – P. 517–520.

10. *Helichrysum italicum* extract interferes with the production of enterotoxins by *Staphylococcus aureus* / A. Nostro, M.A. Cannatelli, A.D. Musolino [et al.] // *Applied Microbiology*. – 2002. – V. 35(3). – P. 181–184.
11. New acetophenone glucosides isolated from extracts of *Helichrysum italicum* with anti-inflammatory activity / A. Sala, M. del. C. Recio, R.M. Giner [et al.] // *J. Nat. Prod.* – 2001. – № 64(10). – P. 1360–1362.
12. Запесочная Г.Г. Фенольные соединения *Helichrysum italicum* / Г.Г. Запесочная, Т.В. Дзядевич, Б.С. Карасартов // *Химия природных соединений*. – 1989. – № 3. – С. 409–410.
13. Карасартов Б.С. Кумарины и флавоноиды цветков *Helichrysum italicum* / Б.С. Карасартов, В.А. Куркин, Г.Г. Запесочная // *Химия природных соединений*. – 1992. – № 5. – С. 577–579.
14. Новые сорта ароматических и лекарственных растений селекции Никитского ботанического сада / В.Д. Работягов, Л.А. Хлыпенко, Л.В. Свиденко [и др.] // *Труды Никит. ботан. сада*. – 2011. – Т. 133. – С. 5–17.
15. Court W.A. HP reverse phase LC of naturally occurring phenolic compounds / W.A. Court // *J. Chromatogr.* – 1977. – Vol. 130. – P. 287–291
16. Murrrough M.I. Quantitative analysis of hop flavonols using HPLC / M.I. Murrrough, G.P. Hennigan, M.J. Loughrey // *J. Agric. Food Chem.* – 1982. – Vol. 30. – P. 1102–1106
17. Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе и их практическое использование / Минаева В.Г. – Новосибирск: Наука, 1978. – 270 с.
18. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Плешков Б.П. – М.: Колос, 1969. – 183 с.
19. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав / Кривенцов В.И. – Ялта, 1982. – 22 с.
20. Рогинский В.А. Фенольные антиоксиданты / Рогинский В.А. – М.: Наука. – 1988. – 243 с.
21. High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as biological antioxidants / A.E. Hagerman, K.M. Riedl, G.A. Jones [et al.] // *J. Agr. And Food Chem.* – 1998. – V. 46, № 5. – P. 1887–1892.

Палій А.Є. Біологічно активні речовини *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don. сорту ВІМ / А.Є. Палій, Г.В. Корнільєв, В.М. Єжов, Л.А. Хлыпенко, В.Д. Работягов // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2012. – Т. 25 (64), № 1. – С. 177-181.

У статті наведені дані про якісний і кількісний склад фенольних речовин та вміст вітамінів у водно-етанольному екстракті *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don. сорту ВІМ. Зроблено висновок щодо можливості його використання як сировини для виготовлення харчової та лікувально-профілактичної продукції.

Ключові слова: *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don., сорти, біологічно активні речовини, водно-етанольний екстракт, ВЕРХ.

Paliy A.E. Biologically active substances of *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don. variety VIM / A.E. Paliy, G.V. Kornil'yev, V.N. Ezhov, L.A. Hlypenko, V.D. Rabotiagov // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2012. – Vol. 25 (64), No 1. – P. 177-181.

The data about qualitative and quantitative composition of phenolic substances and content of vitamins in water-ethanolic extracts of *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don. variety VIM have been given in the paper. The conclusion about the possibility of its use as raw material for food, medicinal and prophylactic products has been done.

Keywords: *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don., varieties, biologically active substances, water-ethanolic extract, HTLC.

Поступила в редакцію 11.02.2012 г.