

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ РАСТЕНИЙ РОДА БЕССМЕРТНИК (*HELICHRYSUM*) В МИРОВОЙ ФЛОРЕ

С.П. Лукашук¹, О.М. Шевчук²

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ

²ФГБУН Ордена Трудового Красного Знамени Никитский
ботанический сад - Национальный научный центр РАН.

Поступила в редакцию 25.04.2024 г.

Аннотация. Бессмертник (*Helichrysum*) – многолетнее травянистое или кустарниковое растение из семейства Астровые (*Asteraceae*). В мировой флоре насчитывается свыше 300 видов. Бессмертник песчаный (цмин песчаный) – *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Многолетнее травянистое беловато-войлочное растение. Листья очередные, цельнокрайные, линейно-ланцетные. Цветки в корзинках образуют щитковидное соцветие. Все цветки оранжевого цвета, трубчатые, с хохолком. Встречается на песчаных почвах южных склонов преимущественно на Кавказе, в степных районах европейской части, Центральной Азии и Западной Сибири. Известен в культуре. В качестве лекарственного сырья используются цветки Б. п. – *Flores Helichrysi arenarii*. Это срезанные до распускания цветков соцветия с цветоносами до 1 см длиной. Срок годности сырья 3 года. Основные действующие вещества: флаваноннарингенин и его 5-моногликозиды – сали- пурпозид и гелихризин, халконовый гликозид изосалипурпозид, флавонол кемпферол в виде 3-диглюкозида и 3-моногликозида.

На Кавказе *H. arenarium* встречается преимущественно в Ногайской степи (северные районы Дагестанской и Чечено-Ингушской АССР), реже в Ставропольском крае и совсем редко – в Краснодарском крае. Его ареал нигде не достигает подножий Главного Кавказского хребта и выходит к берегам Черного моря в районе Анапы. Дальше на запад бессмертник встречается почти по всей территории. Основные запасы Б.песчаного (624-1001т) сосредоточены на правом Берегу Днепра, но лишь 25% площадей пригодны для промышленного сбора сырья.

Бессмертник итальянский – *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don f. Культивируемый полукустарник высотой 50–60 см. Отличается от дикорастущего травянистого растения Б. песчаного (15 – 30 см высотой), более высокими стеблями, узкими листьями с загнутыми вниз краями и более светлыми (светло-желтыми) цветками и листочками обертки, а также сильным ароматным запахом. Родина Б. итальянского – Средиземноморье: побережье Европы и Северной Африки. Культивируется главным образом на Украине (в Крыму). Заготовка, сушка и хранение лекарственного сырья аналогичны Б. песчаному. Из сырья получают настой, сухой экстракт и препарат фламин, используемые, как желчегонные средства при острых и хронических заболеваниях печени, желчного пузыря и желчных путей. Бессмертник песчаный входит в число гомеопатических лекарственных растений, а также в состав прописи М.Н. Здренко.

Целью исследования является обзор информации, содержащейся в открытой печати об основных ботанических характеристиках, географических типов ареала, и химического и фармакологического действия видов бессмертника. Исследования проводились с использованием информационно-поисковых библиотечных баз с данных, патентного поиска и научной информации. В мировой флоре насчитывается более 300 видов. На территории Австралии произрастают 7 основных видов. В Европе 5 видов, на Африканском континенте и др. Проведенный анализ делает перспективным дальнейшее изучение рода бессмертника, в том числе бессмертника итальянского.

Ключевые слова: бессмертник, род *Helichrysum*, эколого-ботанические характеристики видов, препарат «Фламин»

Растения рода бессмертник (*Helichrysum*) – кустарниковые или травянистые, многолетние

иногда однолетние, растения из семейства астровые (*Asteraceae*). Иногда его называют цмин или желтянка. Всего в роду бессмертника около 300

видов, около 20 из них активно культивируются. Родина – Малая Азия, Африка, Австралия [1-3].

Цветки бессмертника песчаного используются в медицине России и в странах ближнего зарубежья как эффективное желчегонное средство, поэтому более глубокое химическое и фармакологическое изучение других видов бессмертника поможет расширить сырьевую базу препаратов желчегонного действия, что является актуальным. В настоящее время в официальной медицине России применяется препарат «Фламин» при холециститах, холангитах и желчекаменной болезни. В странах Средиземноморья, в Италии, Испании, Португалии сырье бессмертника итальянского используется при лечении таких заболеваний как аллергия, верхних дыхательных путей, заболеваний кожи, печени и желчного пузыря. Исследования *In vitro* характеризуют бессмертник итальянский как антимикробное и противовоспалительные и противогрибковое действие.

Особенностью растений рода бессмертник (*Helichrysum*) являются ветвистые побеги с яркими соцветиями. Корневище короткое, слабо разветвленное. Стебли прямостоячие, листья расположены супротивно. Имеют ланцетную форму, опушенные. Окрас темно-зеленый. Соцветия – корзинки и щиток, диаметр до 7 см. Цветки мелкие, трубчатые, обоеполые. Щитковидные соцветия, состоящие из 20-35 мелких корзиночек, или части этих соцветий, иногда отдельные корзинки и цветки. Корзинки по форме шарообразные слабо-вытянутые, диаметром 4-7 мм каждая с остатками беловолочных цветоносов (осевых частей соцветия) длиной не более 1 см. Цветки расположены на голом цветоносе и окружены многочисленными неплотно прижатыми листочками обвёртки. Все цветки в корзинке трубчатые, обоеполые, с хохолком; отгибы венчика пятизубчатые. Обвёртки корзинки 3-4 рядные, состоят из черепитчато-расположенных, лепестковидных, неплотно прижатых выпуклых листочков лимонно-желтого цвета. Листочки обвёртки сухие, пленчатые блестящие: наружные – широко ланцетовидные; внутреннее – линейные. Все листочки обвёртки с пленчатым краем и коричневой или зеленовато-серой полоской посередине. Цветоносе корзиночек плоское или слегка выпуклое, мелко-ямчатое. Цветки корзинки, как правило, морфологически различимы и разделяются на срединные и краевые. Окраска лепестков различна: преобладают желтый, розовый, бронзовый, фиолетовый и красный цвета. Период цветения – июль-сентябрь [3-7].

В мировой флоре в настоящее время известны следующие виды *Helichrysum*:

1. *H. abietifolium* Humbert
2. *H. abietifolium* subsp. *gracilifolium* (Humbert) Humbert
3. *H. abietinum* O.Hoffm.
4. *H. acutatum* DC.
5. *H. adenocarpum* DC.
6. *H. adenophorum* F.Muell.
7. *H. adhaerens* (Bojer ex DC.) R.Vig. И Гумберт
8. *H. adscendens* (Thunb.) Меньше.
9. *H. albanense* Хиллиард
10. *H. albertense* Hilliard
11. *H. albilanatum* Hilliard
12. *H. albo-brunneum* S.Moore
13. *H. allioides* Меньше.
14. *H. alsinoides* DC.
15. *H. altigenum* Schltr. И Мозер
16. *H. ambiguum* (Pers.) C.Presl
17. *H. amblyphyllum* Mattf.
18. *H. amboense* Schinz
19. *H. ammitophilum* Hilliard
20. *H. amplexans* Hilliard
21. *H. angustifrondeum* S.Moore
22. *H. anomalum* Меньше.
23. *H. appendiculatum* (Lf) Меньше.
24. *H. araxinum* Takht. ex Kirp.
25. *H. arbuscula* Chiov.
26. *H. archeri* Compton
27. *H. arenicola* M.D.Hend.
28. *H. argentissimum* J.M.Wood
29. *H. argyranthum* O.Hoffm.
30. *H. argyrolottis* Benth.
31. *H. argyrophyllum* DC.
32. *H. argyrosphaerum* DC.
33. *H. armenium* DC.
34. *H. arnicoides* Cordem.
35. *H. artemisioides* Boiss. & Hausskn.
36. *H. arussense* Chiov.
37. *H. asperum* (Thunb.) Hilliard & BLBurt.
38. *H. asperum* var. *albidulum* (DC.) Хиллиард
39. *H. asperum* var. *appressifolium* (Moeser) Хиллиард
40. *H. asperum* var. *comosum* (Sch.Bip.) Хиллиард
41. *H. athanaton* Georgiadou & Rech.f.
42. *H. athrixifolium* (Kuntze) Moeser
43. *H. aucheri* Boiss.
44. *H. aucheri* subsp. *ponticum* (Велен.) Няр.
45. *H. aureofolium* Hilliard
46. *H. aureolum* Hilliard
47. *H. aureum* (Houtt.) Merr.
48. *H. aureum* var. *monocephalum* (DC.) Хиллиард
49. *H. aureum* var. *scopulosum* (MDHend.) Хиллиард

50. *H. auriceps* Hilliard
51. *H. auronitens* Sch.Bip.
52. *H. baccharoides* F.Muell. ex Benth.
53. *H. bachmannii* Klatt
54. *H. bailundense* Chiov.
55. *H. bakeri* Humbert
56. *H. bampsianum* Lisowski
57. *H. baronii* Humbert
58. *H. basalticum* Hilliard
59. *H. bellidiastrum* Moeser
60. *H. benguellense* Hiern
61. *H. benthamii* Viguier & Humbert
62. *H. benthamii* var. *stenocladum* (Baker) Humbert
63. *H. benthamii* var. *villosum* R.Vig. И Гумберт
64. *H. biafranum* Hook.f.
65. *H. boissieri* Nyman
66. *H. bojerianum* DC.
67. *H. bracteatum* (Venten.) Willd.
68. *H. bracteatum* var. *albidum* DC.
69. *H. bracteiferum* (DC.) Humbert
70. *H. brassii* Brenan
71. *H. brownei* S.Moore
72. *H. brunioides* Moeser
73. *H. buchananii* Engl.
74. *H. buddleioides* var. *hookerianum* (Wight & Arn. ex DC.) Hook.f.
75. *H. buschii* Juz.
76. *H. caespititium* (DC.) Sond. ex Harv.
77. *H. callichrysum* DC.
78. *H. callicomum* Harv.
79. *H. callunoides* Sch.Bip.
80. *H. calvertianum* (F.Muell.) F.Muell.
81. *H. cameroonense* Hutch. И Далзил
82. *H. camusianum* Humbert
83. *H. candollei* (Bojer ex DC.) Viguier & Humbert
84. *H. capense* Hilliard
85. *H. cataractarum* Beentje
86. *H. catipes* (DC.) Harv.
87. *H. cephaloideum* DC.
88. *H. cerastioides* DC.
89. *H. cerastioides* var. *aurosicum* Merxm. И А.Шрейб.
90. *H. chasei* Wild
91. *H. chionoides* Philipson
92. *H. chionosphaerum* DC.
93. *H. chrysophorum* S.Moore
94. *H. citricephalum* Hilliard & BLBurt
95. *H. citrispinum* Delile
96. *H. cochinchinense* Spreng.
97. *H. cochleariforme* DC.
98. *H. collinum* DC.
99. *H. concursum* S.Moore
100. *H. confertifolium* Klatt
101. *H. confertum* N.E.Br.
102. *H. congolanum* Schltr. И О. Хоффм.
103. *H. cooperi* Harv.
104. *H. coralloides* (Hook.f.) Benth. & Hook.f.
105. *H. cordifolium* DC.
106. *H. coriaceum* (DC.) Harv.
107. *H. cuspidatum* Mesfin & T.Reilly
108. *H. cutchicum* (CBClarke) RS Rao & Deshp.
109. *H. cylindriflorum* (L.) Hilliard & BLBurt
110. *H. cymosum* (L.) D.Don
111. *H. cymosum* subsp. *Calvum* Hilliard
112. *H. cymosum* subsp. *цумосум*
113. *H. dasyanthum* (Willd.) Сладкий
114. *H. dasycephalum* O.Hoffm.
115. *H. dasymallum* Hilliard
116. *H. davisianum* Rech.f.
117. *H. decorum* DC.
118. *H. densiflorum* Oliv.
119. *H. depressum* (Hook.f.) Benth. & Hook.f.
120. *H. deserticola* Hilliard
121. *H. devium* J.Y. Джонсон
122. *H. devredii* Lisowski
123. *H. dichroolepis* Brenan
124. *H. difficile* Hilliard
125. *H. diotoides* DC.
126. *H. dracaenifolium* Humbert
127. *H. drakensbergense* Killick
128. *H. dregeanum* Sond. И Harv.
129. *H. dunense* Hilliard
130. *H. duvigneaudii* Lisowski
131. *H. ecklonis* Sond.
132. *H. edwardsii* дикий
133. *H. elatum* A.Cunn. БЫВШИЙ DC.
134. *H. elegissimum* DC.
135. *H. elephantinum* Cufod.
136. *H. ellipticifolium* Moeser
137. *H. erigavoanum* Mesfin & T.Reilly
138. *H. errerae* Tineo
139. *H. erubescens* Hilliard
140. *H. evansii* Hilliard
141. *H. excisum* (Thunb.) Менее.
142. *H. faradifani* Scott-Elliot
143. *H. felinum* Меньше.
144. *H. ferrugineum* (Labill.) Менее.
145. *H. filaginoides* (DC.) Гумберт
146. *H. filicaule* Hook.f.
147. *H. foetidum* (L.) Cass.
148. *H. foetidum* var. *зловонный*
149. *H. fontanesii* Cambess.
150. *H. formosissimum* Sch.Bip.
151. *H. formosissimum* var. *guilelmii* (англ.) Mesfin
152. *H. forskahlii* (JFGmel.) Hilliard & BLBurt

153. *H. forskahlii* var. *compactum* (Ватке) Месфин
154. *H. forsskalii* Hilliard & BLBurt
155. *H. fourcadei* Hilliard
156. *H. fruticans* (L.) D.Don
157. *H. fulgens* Humbert & Staner
158. *H. fulvescens* DC.
159. *H. fulvum* N.E.Br.
160. *H. funereum* Chiov.
161. *H. gaharoense* Moeser & Schltr.
162. *H. galpinii* N.E.Br.
163. *H. gariepinum* DC.
164. *H. geminatum* Klatt
165. *H. geniorum* Humbert
166. *H. gilesii* F.Muell.
167. *H. glaciale* Hilliard
168. *H. glanduliferum* Sch.Bip. ex Sch.Bip.
169. *H. globiferum* Boiss.
170. *H. globosum* Sch.Bip.
171. *H. glomeratum* Клатт
172. *H. gloria-dei* Chiov.
173. *H. glumaceum* DC.
174. *H. glutinosum* (Hook.) Benth.
175. *H. goetzeanum* O.Hoffm.
176. *H. gofense* Cufod.
177. *H. gossypinum* Webb
178. *H. gracile* DC.
179. *H. gracilipes* Oliv. И Хирн
180. *H. grandibracteatum* M.D.Hend.
181. *H. graveolens* (M.Bieb.) Сладкий
182. *H. griseolanatum* Hilliard
183. *H. griseum* Sond.
184. *H. gymnocephalum* (DC.) Humbert
185. *H. gymnocomum* DC.
186. *H. hamulosum* E.Мей. бывший DC.
187. *H. harveyanum* Wild
188. *H. haygarthii* Bolus
189. *H. hebelepis* DC.
190. *H. hedbergianum* Mesfin & T.Reilly
191. *H. helianthemifolium* (L.) D.Don ex D.Don
192. *H. heliotropifolium* DC.
193. *H. hemisphaericum* DC.
194. *H. herniarioides* DC.
195. *H. hilliardiae* Wild
196. *H. horridum* (Sch.Bip.) A.Rich.
197. *H. humbertii* Sillans
198. *H. humblotii* Klatt
199. *H. hypnoides* (DC.) Вигье и Гумберт
200. *H. hypoleucum* Harv.
201. *H. incarnatum* DC.
202. *H. indicum* (L.) Грирсон
203. *H. infaustum* J.M.Wood & MSEvans
204. *H. ingomense* Hilliard
205. *H. inornatum* Hilliard & BLBurt
206. *H. interjacens* Хиллиард
207. *H. interzonale* Compton
208. *H. intricatum* DC.
209. *H. isolepis* Bolus
210. *H. italicum* (Roth) Г.Дон
211. *H. italicum* subsp. *microphyllum* (Willd.) Найман
212. *H. italicum* subsp. *Picardii* Franco
213. *H. italicum* subsp. *pseudolitoreum* (Fiori) Bacch. и др.
214. *H. italicum* subsp. *serotinum* (Boiss.) P.Fourn.
215. *H. italicum* subsp. *siculum* (Jord. и Fourr.) Galbany и др.
216. *H. jeffreyanum* Lisowski
217. *H. jubilatum* Hilliard
218. *H. keilii* Moeser
219. *H. kilimanjari* Oliv.
220. *H. kirkii* Oliv. И Хирн
221. *H. kirkii* var. *petersii* (Oliv. & Hiern) Beentje
222. *H. korongoni* Beentje
223. *H. kraussii* Sch.Bip.
224. *H. krebsianum* Меньше.
225. *H. krookii* Moeser
226. *H. lacteum* Coss. И Дюрье
227. *H. lamarckii* Cambess.
228. *H. lambertianum* DC.
229. *H. lanceolatum* (Buchanan) Кирк
230. *H. lancifolium* (Thunb.) Thunb.
231. *H. lanuginosum* A.Cunn. бывший DC.
232. *H. lavanduloides* DC.
233. *H. leimanthium* Klatt
234. *H. lejolyanum* Lisowski
235. *H. leontonyx* DC.
236. *H. lepidissimum* S.Moore
237. *H. leptcephalum* (DC.) Humbert
238. *H. leptorhizum* DC.
239. *H. lesliei* Hilliard
240. *H. leucopsidium* DC.
241. *H. leucosphaerum* Baker
242. *H. lindsayanum* Domin
243. *H. lineare* DC.
244. *H. lingulatum* Hilliard
245. *H. litoreum* Guss.
246. *H. longifolium* DC.
247. *H. longinquum* Hilliard
248. *H. lucilioides* Меньше.
249. *H. luteoalbum* (L.) Rechb.
250. *H. luzulaefolium* DC.
251. *H. macranthum* Benth.
252. *H. madagascariense* DC.
253. *H. makranicum* (Rech.f. & Esfand.) Rech.f.
254. *H. malaisseanum* Lisowski
255. *H. mannii* Hook.f.

- 256. *H. maracandicum* Popov
- 257. *H. maranguense* O.Hoffm.
- 258. *H. marginatum* DC.
- 259. *H. mariepsopicum* Hilliard
- 260. *H. marifolium* DC.
- 261. *H. marlothianum* O.Hoffm.
- 262. *H. marmarolepis* S.Moore
- 263. *H. marojejyense* Humbert
- 264. *H. mechowianum* Klatt
- 265. *H. mechowianum* var. *ceres* (S.Moore) Beentje
- 266. *H. mechowianum* var. *vernonioides* (дикий) Beentje
- 267. *H. melaleucum* Rchb.
- 268. *H. melanacme* DC.
- 269. *H. melitense* (Pignatti) Brullo & al.
- 270. *H. meyeri-johannis* Engl.
- 271. *H. miconiifolium* DC.
- 272. *H. microcephalum* A.Cunn. бывший DC.

Характерным видом для европейской территории России является бессмертник песчаный или цмин песчаный *Helichrysum arenarium* [2,4]. Используются цветки бессмертника песчаного - FLORES HELICHRYSI ARENARII.

Также известны названия: шопшай, золото солнечное, золотистка, сухоцвет, желтые кошачьи лапки. Один из самых популярных и наиболее изученных видов. В России произрастает в Волынской, Житомирской, Ровенской, Хмельницкой областях. Встречается на Украине, реже на Кавказе, Западной Сибири. Произрастает преимущественно на песчаных почвах, лесных опушках, полянах. На влажной почве не растет. Проводились фенологические наблюдения за развитием бессмертника песчаного в условиях Кавказских Минеральных вод - ботанический сад ПМФИ. [7,15].

Ботаническая характеристика и особенности *H. arenarium*

Дикорастущее многолетнее травянистое растение высотой от 15 до 30 см. Листья прикорневые, форма – продолговато-обратнояйцевидная, верхушка закругленная, черешок короткий. Листья собраны в розетки. От корневища отходит один или несколько ветвистых соцветиях стеблей. Стеблевые листья сидячие, ланцетовидные. Цветки трубчатые, золотисто-оранжевые, в маленьких корзинках, из которых образовано сложное соцветие – густая щитковидная метелка. Плод – семянка с хохолком. Цветение происходит с июня и до конца сентября [7,9,10]

Ботаническая характеристика и особенности *H. italicum*

Многолетний полукустарник высотой 50-60 см., диаметром 40-50 см. Стебель одревесневший,

прямостоячий, ребристый. Тип ростовых побегов смешанный: цветоносные побеги – моноподиальные, а вегетативные – симподиальные. Листья мелкие, сидячие, узколинейные. Край цельный, но сильно загнут. Все листья опушенные, молодые – сизые, взрослые – белые. Соцветия головчатые, собраны в щиток на верхушки побегов. Имеют ярко-желтую окраску и сильно специфический запах. Корзинки имеют диаметр 4-5 мм., бочковидные (в фазе бутонизации-шаровидные), достаточно крупные. На одном растении может развиваться до 770 соцветий [10]. Культивируется в Никитском ботаническом саду Республика Крым, г.Ялта [6, 14].



Рис. 1. Внешний вид бессмертника песчаного

Химический состав и фармакологическое действие цветков бессмертника песчаного

Основное действие сырья и препаратов – желчегонное. Усиливает секрецию желудочного и панкреатического соков. Оказывает спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру сфинктеров, желчевыводящих путей и желчного пузыря, таким образом повышая тонус желчного пузыря и способствуя оттоку желчи. Способен изменять химический состав желчи в сторону повышения холатохолестеринового коэффициента. Препараты бессмертника песчаного стимулируют выделению желудочных переваривающих ферментов, способствуя лучшему перевариванию пищи. Оказывает обезболивающее, антибактериальное, кровоостанавливающее и противовоспалительное действие [8, 11].

Содержание флавоноидов не менее 6%: салипурпозид, нарингенин, апигенин, кемпферол и их гликозиды, горькие и дубильные вещества, три-терпеновые сапонины, скополетин, ситостерин, эфирное масло(0,05%), органические кислоты,

каротиноиды, полисахариды (3,5-5,5%), витамин К, аскорбиновую кислоту, соли калия, кальция, железа и марганца. [7,12-14]. В сырье бессмертника итальянского обнаружены флавоноиды и флороглюцинолы, оказывающие ингибирующее действие на различные пути метаболизма арахидоновой кислоты, а также противоэритематозной и фотозащитной активности его флавоноидов, а также воздействие на вирус простого герпеса, вирус иммунодефицита человека [20, 21]

Водные и водно-спиртовые извлечения бессмертника итальянского проявляли антиоксидантную активность [22]. Из сырья бессмертника итальянского выделены два новых производных пирона, структура которых была установлена по спектрам ЯМР 1D и 2D. Все соединения были изучены на предмет антибактериальной и цитотоксической активности [22, 23]. Кроме того, выделено соединение Арзанол, противовоспалительное и анти-ВИЧ 1 флороглюцинол. Водно-этанольные и глицериновые экстракты сырья *H.italicum* использовались для получения пищевых добавок [24]. Пищевые добавки с использованием смеси этанол-вода в диапазоне от 45% до 20% представляют собой продукты с содержанием первичных аминокислот, а также вторичных метаболитов, хлорогеновую кислоту, кемпферол 3-О-глюкопиринозид [24]. Выделены активные компоненты из сырья *H.italicum* против ВИЧ дикаффеоилхиновых и трикаффеоилхиновых кислот методом фракционирования.

В зарубежной европейской литературе представлен обзор природных биологически-активных соединений по терпеноидам, методы их разделения [24, 25].

Заготовка и сушка.

Заготовка производится в период цветения, до полного распускания цветков. Необходимо оставлять часть растений (2-3) на 1 м. кв. для обсеменения.

Сушка в хорошо вентилируемом помещении. Растения раскладывают тонким слоем до 3 см. Искусственная сушка при температуре не выше 40 градусов. Сушить на чердаках не рекомендуется.

Хранение.

В темном, хорошо вентилируемом помещении. На складах – в мешках, в аптеках – ящиках. Срок годности сырья – 4 года.

Лекарственные средства: настой, отвар, экстракт бессмертника сухой, препарат «Фламин» в таблетках, препарат «Аренарин», мазь аренарино-

вая 1% глазная. Цветки входят в состав желчегонного сбора [7, 11].

Для Средиземноморья характерен бессмертник итальянский или узколистый (*H. italicum*).

Произрастает на островах Корсика, Кипр, Эльба, Сардиния, а также на Южном берегу Крыма. Встречается в Средиземноморье: Греция, Италия, Испания, Хорватия и Португалия. Бессмертник хорошо растёт на коричневых, бурых хрящевато-щебенистых почвах, известковых суглинках, красноземах. Интродукция бессмертника итальянского освоена в Никитском ботаническом саду респ. Крым [5, 6, 14].

Химический состав.

Основными действующими веществами являются флавоноиды (кемпферол, 3,5,7-тригидроксиг-8-метоксифлавонон; 3,5-дигидроксиг-6,7,8-триметоксифлавонон), 8 изомерных дифенилхиновых кислот (хлорогеновая, 1,3-дихлорофеилхиновая и др.) эфирные масла, витамины С, В1, В2, свободные аминокислоты, микроэлементы и др. соединения аналогичные бессмертнику песчаному. Проводилось фитохимическое изучение бессмертника итальянского нескольких сортов, выращенного в Никитском ботаническом саду, на присутствие флавоноидов [4, 8, 14].

Хранение.

Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года [1-5, 11].

Фармакологические свойства и применение.

Путем гидродистилляции из соцветий получают эфирное масло. Оно обладает ранозаживляющими свойствами, поэтому используют при гематомах, ушибах, вывихах. Также оказывает антибактериальное, противовоспалительное и противопаразитарное действие. Используют при бронхиальной астме, ревматизме и желудочных заболеваниях. Как и другие виды бессмертника для него характерны желчегонное действие, увеличивает количество желчи и разжижает ее. Назначают при холецистите [8, 13, 14].

Лекарственные средства: настой, отвар, экстракт [4-8, 11].

На территории Австралии произрастают следующие виды:

Самыми популярными являются:

1. *Цмин Песчаный*. Довольно неприхотливое растение, обладающее мелкими цветками желтого оттенка. Вырастает до 10 см. Цветет с середины лета до самых морозов.

2. *Бессмертник Прицветниковый*. Растение с трубчатыми цветками красного, оранжевого и белого цвета. На соцветиях они располагаются по 6 штук в виде корзинки. Имеет прямой стебель и ланцевидные листья. Цветет с июля по октябрь.

3. *Гелихризум Коралловидный*. Растение родом из Новой Зеландии имеет высоту всего в 24 см. Используется для выращивания в рокариях и альпинариях. На торчащих в разные стороны веточках располагаются сероватые мелкие листочки с опушением и маленькие желтые или белые соцветия.

4. *Цмин Милфовидовый*. Миниатюрное растение оригинального вида является одним из самых красивых в своем роде. Его цветы состоят из язычковых лепестков, которые снаружи ярко-розовые, а внутри белые. При цветении бессмертник Милфовидный образует обильноцветущий невысокий ковер, с помощью которого можно декорировать любой рельеф. Цветение продолжается с конца весны до самой осени.

5. *Гелихризум Маргариткоцветковый*. Куст диаметров до 50 см имеет высоту всего в 8 см. На его коротеньких цветоносах расположены сухие белые соцветия и мелкие опушенные серые листья. После посадки моментально разрастается, образуя ковер. Цветение начинается в июне.

6. *Бессмертник Узколистый*. Кустарник высотой в 30 см отличается беловато-серебристыми узкими листьями. Используется в качестве бордюрного растения.

7. *Гелихризум Селаго*. Небольшой необычный стелющийся кустарник густо покрыт мучноватыми, темно-зелеными блестящими листьями. Белые корзинки с желтыми цветочками расположены на конце каждого стебелька [12,17-19].

Родиной бессмертника является Африка (о. Мадагаскар и Капская область). Первая крупная партия этих растений поступила в сады Франции и Англии на рубеже 18 и 19 веков. Из Франции в Россию пришло и название цветка — «иммортель», что в переводе и означает «бессмертник».

В районе подножий Драконовых гор в провинциях Восточно-Капская и Квазулу-Наталь на высотах 600–1400 м над ур. моря распространены влажные степи возвышенностей. Они часто называются в геоботанической литературе высокогорными степями из *Hyparrhenia hirta* и занимают значительные площади (почти 46 тыс. км²). В Западно-Капской провинции они продолжают в горах Аматола-Винтерберг. Эти степи граничат с афромонтанными лесами, обычными на этих вы-

сотах по долинам и останцам. Одним из диагностических видов разнотравья этого района являются *H. coriaceum* и *H. rugulosum*.

На влажных и прохладных крутых склонах Драконовых гор на высотах 1700–2500 м над ур. моря распространены афромонтанные степи. Они занимают площадь около 16 тыс. км² в Лесото и соседних с ним горах в провинции Квазулу-Наталь ЮАР [1, 2, 17-19].

Среди разнотравья наиболее заметны хелихризумы, или бессмертники — в основном обильны два вида (*H. pilosellum*, *H. cephaloideum*).



Рис. 2. *H. pilosellum*



Рис. 3. *H. cephaloideum*

Другие хелихризумы в этом районе также встречаются, видовое разнообразие их велико (*H. cerastioides*, *H. oreophilum*, *H. aureonitens*, *H. spiralepis*, *H. subluteum*, *H. acutatum*, *H. pilosellum*).

На крутых безлесных склонах и нагорных террасах, а также на плато в альпийской зоне в Лесото и соседних Драконовых горах в провинции Квазулу-Наталь ЮАР, на высотах 2500–3480 м, распространены высокогорные степи, или альпийский вельд. Они занимают площадь около 12 тыс. км², причем треть их трансформирована. Из разнотравья обычно распространены: *H. flanaganii*, *H. trilineatum*, *H. subglomeratum*, *H. cephaloideum*, *H. marginatum*, *H. witbergense*, *H. stoloniferum*.



Рис. 4. *H. aureonitens*



Рис. 5. *H. marginatum*

Все данные виды бессмертника различаются по нескольким признакам: внешний вид, окраска цветков, место произрастания, распространённость в различных районах Африканского континента и т.д. [17-19].

Распространены многие виды бессмертника, в том числе: Бессмертник однолетний — *Xeranthemum annuum* L., растущий в южных и юго-западных районах России, на Кавказе.

Однолетнее растение с прямостоячим, при основании ветвистым стеблем. Листья сидячие, линейно-ланцетные, заостренные, снизу белово-йлочные. Цветочные корзинки одиночные, сухие, розово-сиреневые. Плоды — шелковистые семянки. Высота 10—30 см. Время цветения. Июнь — август [1-3, 8, 10, 13, 14].

Растет в степях по склонам на сухой песчаной и глинистой почве и по песчанистым пустырям. Иногда культивируется в цветниках и садах как красивое декоративное растение.

Применяется трава (стебли, листья, цветочные корзинки). Водный настой травы в народной медицине России применяют при болезнях сердца, нервных болезнях, пониженной кислотности желудка и холецистите. Настой травы употребляют для полосканий при зубной боли. В прошлом настой растения использовали при укусах бешеных животных.

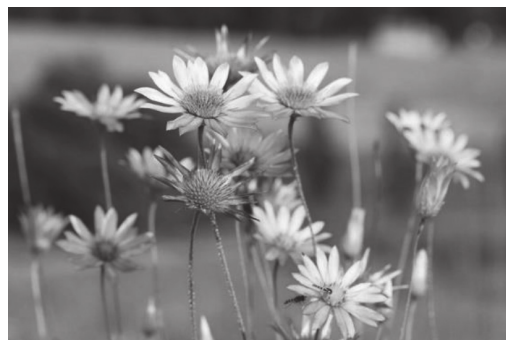


Рис. 6. *Xeranthemum annuum* L.

По всей степной и южной части лесной зоны Средней и Восточной Европы, в степных районах Казахстана и южных районах Западной Сибири встречается бессмертник песчаный, цмин — *H. arenarium* (L.) Moench (сем. Астровые — *Asteraceae*). Это самый распространённый вид бессмертника. Многолетнее травянистое войлочношерстисто-опушенное растение с корзинками лимонно-желтых цветков. Заготовка сырья ведется в Центральном Черноземье. Медицинское значение имеют соцветия, собранные в начале цветения. Соцветия бессмертника песчаного содержат флавоноиды. Они являются основным действующим веществом «Фламина» и других желчегонных препаратов, получаемых из цветков бессмертника песчаного. Кроме флавоноидов соцветия содержат эфирные масла, смолы, органические кислоты, спирты, каротиноиды, витамины, слизи, горькие и дубильные вещества. Препараты эффективны при заболевании желчного пузыря, желчных путей и печени (желтухе, холециститах, гепатитах, желчнокаменной болезни) [11, 12].



Рис. 7. *H. arenarium* L.

Исходя из вышесказанного, растения рода бессмертник произрастают на различных материках, островах, странах на сухих песчаных почвах. Его применение также многогранно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В сырье видов бессмертников обнаружены различные БАВ: флавоноиды салипурпозид, нарингено-

нин, апигенин, кемпферол и их гликозиды, горькие и дубильные вещества, тритерпеновые сапонины, скополетин, ситостерин, эфирное масло(0,05%), органические кислоты, каротиноиды, полисахариды(3,5-5,5%), витамин К, аскорбиновая кислота, соли калия, кальция, железа и марганца. В сырье бессмертника итальянского обнаружены флавоноиды и флороглюцинолы, оказывающие ингибирующее действие на различные пути метаболизма арахидоновой кислоты, а также противоэритематозной и фотозащитной активности его флавоноидов, воздействие на вирус простого герпеса, вирус иммунодефицита человека.

Водные и водно-спиртовые извлечения бессмертника итальянского проявляли антиоксидантную активность. Из сырья бессмертника итальянского выделены два новых производных пирона, структура которых была установлена по спектрам ЯМР, ¹D и ²D. Все соединения были изучены на предмет антибактериальной и цитотоксической активности. Выделено соединение - арзанол, проявляющее противовоспалительное действие и анти-ВИЧ 1 флороглюцинол. Водно-этанольные и глицериновые экстракты сырья *H.italicum* использовались для получения пищевых добавок [24]. Выделены активные компоненты из сырья *H.italicum* против ВИЧ дикаффеоилхиновых и трикаффеоилхиновых кислот методом фракционирования.

В зарубежной европейской литературе представлен обзор природных биологически-активных соединений по терпеноидам, методы их разделения

Проведен анализ литературных данных мировой флоры. Обобщены данные по распространению рода *Helichrysum*. Исследования проводились с использованием информационно-поисковых библиотечных баз данных, патентного поиска научной информации: eLibrary, PubMed, ScholarGoogle, Cyberleninka, РГБ, ВИНТИ, СОЦИОНЕТ, ReseachGate, Web of Sciences, SCOPUS, RNMJ.RU, UlrichsWEB, EBSCO, научная библиотека Ботанического института РАН. Установлено в мировой флоре наличие более 300 видов растений рода бессмертника, произрастающих практически на всех континентах. Проведены интродукционные исследования и фенологические наблюдения бессмертника песчаного и бессмертника итальянского в климатических условиях Северного Предкавказья – ботанический сад ПМФИ и Никитского ботанического сада (республика Крым).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Государственная фармакопея РФ. МЗ РФ. – 14-е изд., доп. – М.: Медицина, 2012, том 4.
2. Дикорастущие полезные растения России // Под ред. А.Л. Буданцева, Е.Е. Лесиовской. – СПб.: Изд-во СПХ-ФА, 2001. – 663 с.
3. Европейская фармакопея 7.0, ч. 1,2. Страсбург, 2010 – 3380 с.
4. Красная книга РФ (Растения и грибы) // Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Тов. науч. изд. КМВ, 2008. – 855 с.
5. Лукашук С.П., Меликов Ф.М., Ленченко Ю.Н. Сравнительное морфолого-анатомическое изучение лекарственного растительного сырья бессмертника песчаного и бессмертника итальянского // Разработка, исследование и маркетинг новой фарм. продукции: сб. науч. тр. Пятигорск, 2016. Вып. 71. – С. 41-43.
6. Лукашук С.П., Токсанбаева Ж.С., Орынбасарова К.К. // Особенности биологического развития бессмертника песчаного в климатических условия Кавказских минеральных вод // Вестник Южно-Кавказской медицинской академии. – 2020. - № 4 (91). – Т. 5. – С. 64-65.
7. Лукашук С.П., Раецкая М.Ф., Феськов С.А. // Фенольные соединения в соцветиях *Helichysum italicum* (Roth) G. Don // Ароматические и лекарственные растения: интродукция, селекция, агротехника, биологически активные вещества, влияние на человека: тезисы Международной научно-практической конференции. – Симферополь, 2021. – С.49.
8. Машковский М.Д. // Лекарственные средства. Изд. 16. // Новая волна М. 2020. -1216 С.
9. Михеев А.Д. Конспект флоры сосудистых растений района Кавказских Минеральных Вод и прилегающих территорий. – Пятигорск: Вестник Кавказа, 2009. – 52 с.
10. Петров К.М., Терехина Н.В. Растительность России и сопредельных стран. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2013. 328 с.
11. Положий А.В. Систематика цветковых растений: учебник для биологических факультетов вузов. – Томск: Изд-во ТГУ, 2001. – 320 с.
12. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина // под ред. Ю.С. Тараховского, Ю.А. Ким, Б.С. Абдрасилов, Е.Н. Музафаров – Пушино: Synchronobook, 2013. – С. 310.
13. Шевчук О.М., Феськов С.А., Лукашук С.П. и др. // Биологически активные вещества надземной массы *Helichysum italicum* (Roth) G. Don // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2019. № 133. С.70-79
14. Шильников Д.С. Конспект флоры Карачаево-Черкесии: монография / Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 384 с.

15. Identification and quantitative determination of the polar constituents in *Helichrysum italicum* flowers. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* - 2014/ - Vol/ 96,5. – P. 249-255.
16. <http://www.bibliotekar.ru/lekarstvennye/a/33.htm>
17. <http://ukhtoma.ru/geobotany/africa18.htm>
18. <https://zakupator.com/sad/bessmertnik.html>
19. Ana Palmeira-de-Oliveira, Lígia Salgueiro, José Martinez-de-Oliveira, Rita Palmeira-de-Oliveira; *Helichrysum italicum*: from traditional use to scientific data. Daniel Antunes Viegas, , *Ethnopharmacol*; 2014;151(1):54-65.
20. Kramberger K, Kenig S, Jenko Pražnikar Z, Kočevar Glavač N, Barlič-Maganja D. A Review and Evaluation of the Data Supporting Internal Use of *Helichrysum italicum*. *Plants (Basel)*. 2021 Aug 23;10(8):1738.
21. Kenig S, Kramberger K, Petelin A, Bandelj D, Baruca Arbeiter A, Miklavčič Višnjevec A, Peeters K, Mohorko N, Šik Novak K, Jenko Pražnikar Z. *Helichrysum italicum* ssp. *italicum* Infusion Promotes Fat Oxidation in Hepatocytes and Stimulates Energy Expenditure and Fat Oxidation after Acute Ingestion in Humans: A Pilot Study.
22. *Plants (Basel)*. 2021 Jul 23;10(8):1516. doi: 10.3390/plants10081516.
- Werner J, Ebrahim W, Özkaya FC, Mándi A, Kurtán T, El-Neketi M, Liu Z, Proksch P. Pyrone derivatives from *Helichrysum italicum*. *Fitoterapia*. 2019 Mar;133:80-84. doi: 10.1016/j.fitote.2018.12.018. Epub 2018 Dec 30.
23. Cerulli A, Masullo M, Piacente S. *Molecules*. Metabolite Profiling of *Helichrysum italicum* Derived Food Supplements by H-NMR-Based Metabolomics. 2021 Oct 31;26(21):6619.
24. Maksimovic S, Tadic V, Skala D, Zizovic I. Separation of phytochemicals from *Helichrysum italicum*: An analysis of different isolation techniques and biological activity of prepared extracts. *Phytochemistry*. 2017 Jun;138:9-28. doi: 10.1016/j.phytochem.2017.01.001. Epub 2017 Mar 21.
25. Andjić M, Božin B, Draginić N, Kočović A, Jeremić JN, Tomović M, Milojević Šamanović A, Kladar N, Čapo I, Jakovljević V, Bradić JV. Formulation and Evaluation of *Helichrysum italicum* Essential Oil-Based Topical Formulations for Wound Healing in Diabetic Rats. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2021 Aug 19;14(8):813. doi: 10.3390/ph14080813.

Пятигорский Фармацевтический Институт
- филиал Волгоградского Государственного Медицинского Университета Минздрава России

Лукашук Светлана Павловна, канд. фармацевт. наук, доцент кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов

ФГБУН 'Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН.

Шевчук Оксана Михайловна, зам. директора по науке, главный научный сотрудник лаборатории ароматических и лекарственных растений

Pyatigorsk Pharmaceutical Institute - branch of the Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

Lukashuk Svetlana P., PhD, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Botany and Technology of Phytopreparations

FSBI of the Order of the Red Banner of Labor Nikitsky Botanical Garden is a National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

Shevchuk Oksana M., Deputy Director of Science, Chief Researcher at the Laboratory of Aromatic and Medicinal Plants

THE CURRENT STATE OF STUDY OF PLANTS OF THE GENUS *HELICHRYSUM* (*HELICHRYSUM*) IN THE WORLD FLORA

S.P. Lukashuk, O.M. Shevchuk

*Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of the FSBEI
HME of the Ministry of Health of the Russian Federation
Nikitsky Botanical Garden*

Abstract. *Helichrysum* is a perennial herbaceous or shrubby plant from the Asteraceae family. There are over 300 species in the world flora. Sand immortelle (sand cumin) - *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. A perennial herbaceous whitish-felted plant. The leaves are alternate, whole-edged, linear-lanceolate. The

flowers in the baskets form a corymbose inflorescence. All the flowers are orange, tubular, with a tuft. It is found on sandy soils of the southern slopes mainly in the Caucasus, in the steppe regions of the European part, Central Asia and Western Siberia. He is well-known in the culture.

The flowers of *B. P. Flores Helichrysi arenarii* are used as medicinal raw materials. These are inflorescences cut off before the flowers bloom with peduncles up to 1 cm long. The shelf life of raw materials is 3 years. Main active ingredients: flavanonaringenin and its 5-monoglycosides - salipurposide and helichrysine, chalconic glycoside isosalipurposide, flavone apigenin and its glucoside, flavonol kaempferol in the form of 3-diglucoside and 3-monoglucoside.

In the Caucasus, *H. arenarium* is found mainly in the Nogai steppe (the northern regions of the Dagestan and Chechen-Ingush ASSR), less often in the Stavropol Territory and very rarely in the Krasnodar Territory. Its range does not reach the foothills of the Main Caucasian Range anywhere and reaches the shores of the Black Sea in the Anapa region. Further west, the immortelle is found almost throughout the territory. The main reserves of *B. Peschanoe* (624-1001 tons) are concentrated on the right Bank of the Dnieper River, but only 25% of the area is suitable for industrial harvesting of raw materials.

The Italian immortelle is *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don F. A cultivated semi-shrub with a height of 50-60 cm. It differs from the wild herbaceous plant *B. sandy* (15-30 cm tall), with taller stems, narrow leaves with down-curved edges and lighter (light yellow) flowers and wrapper leaflets, as well as a strong aromatic odor.

The homeland of *B. Italianski* is the Mediterranean: the coast of Europe and North Africa. It is cultivated mainly in Ukraine (Crimea). Harvesting, drying, and storage of medicinal raw materials are similar to *B. peschanom*.

An infusion, dry extract and the drug flamin are obtained from raw materials, which are used as cholagogues for acute and chronic diseases of the liver, gallbladder and biliary tract.

Sandy immortelle is included in the list of homeopathic medicinal plants, as well as in the composition of M.N. Zdrenko's prescription.

Keywords: immortelle, genus *Helichrysum*, ecological and botanical characteristics of the species, the drug "Flamin"

REFERENCES

1. Gosudarstvennaya farmakopeya RF. MZ RF. – 14-e izd., dop. – M.: Medicina, 2012, tom 4.
2. Dikorastushchie poleznye rasteniya Rossii // Pod red. A.L. Budanceva, E.E. Lesiovskoj. – SPb.: Izd-vo SPH-FA, 2001. – 663 s.
3. Evropejskaya farmakopeya 7.0, ch. 1,2. Strasburg, 2010 – 3380 s.
4. Krasnaya kniga RF (Rasteniya i griby) // Sost. R.V. Kamelin i dr. – M.: Tov. nauch. izd. KMV, 2008. – 855 s.
5. Lukashuk S.P., Melikov F.M., Lenchenko Yu.N. Sravnitel'noe morfologo-anatomicheskoe izuchenie lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya bessmertnika peschanogo i bessmertnika ital'yanskogo // Razrabotka, issledovanie i marketing novoj farm. produkcii: sb. nauch. tr. Pyatigorsk, 2016. Vyp. 71. – S. 41-43.
6. Lukashuk S.P., Toksanbaeva Zh.S., Orynbasarova K.K. // Osobennosti biologicheskogo razvitiya bessmertnika peschanogo v klimaticheskikh usloviya Kavkazskih mineral'nyh vod // Vestnik Yuzhno-Kazahstanskoj medicinskoj akademii. – 2020. - № 4 (91). – T. 5. – S. 64-65.
7. Lukashuk S.P., Raetskaya M.F., Fes'kov S.A. // Fenol'nye soedineniya v socvetiyah *Helichysum italicum* (Roth) G. Don // Aromaticheskie i lekarstvennye rasteniya: introdukcija, selekcija, agrotehnika, biologicheski aktivnye veshchestva, vliyanie na cheloveka: tezis Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Simferopol', 2021. – S.49.
8. Mashkovskij M.D. // Lekarstvennye sredstva. Izd. 16. // Novaya volna M. 2020. -1216 S.
9. Miheev A.D. Konspekt flory sosudistykh rastenij rajona Kavkazskih Mineral'nyh Vod i prilegayushchih territorij. – Pyatigorsk: Vestnik Kavkaza, 2009. – 52 s.
10. Petrov K.M., Terekhina N.V. Rastitel'nost' Rossii i sopredel'nyh stran. SPb.: HIMIZDAT, 2013. 328 s.
11. Polozhij A.V. Sistematika cvetkovykh rastenij: uchebnik dlya biologicheskikh fakul'tetov vuzov. – Tomsk: Izd-vo TGU, 2001. – 320 s.
12. Flavonoidy: biokhimiya, biofizika, medicina // pod red. Yu.S. Tarahovskogo, Yu.A. Kim, B.S. Abdrasilov, E.N. Muzafarov – Pushchino: Synchronobook, 2013. – C. 310.
13. Shevchuk O.M., Fes'kov S.A., Lukashuk S.P. i dr. // Biologicheski aktivnye veshchestva nadzemnoj massy *Helichysum italicum* (Roth) G. Don // Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo

botanicheskogo sada.2019.№ 133. S.70-79

14. Shil'nikov D.S. Konspekt flory Karachaevo-Cherkessii: monografiya / Botanicheskij institut im. V.L. Komarova RAN. – Stavropol': AGRUS, 2010. – 384 s.

15. Identification and quantitative determination of the polar constituents in *Helichrysum italicum* flowers. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis - 2014/ - Vol/ 96,5. – P. 249-255.

16. <http://www.biblioteka.r.ru/lekarstvennye/a/33.htm>

17. <http://ukhtoma.ru/geobotany/africa18.htm>

18. <https://zakupator.com/sad/bessmertnik.html>

19. Ana Palmeira-de-Oliveira, Lúcia Salgueiro, José Martinez-de-Oliveira, Rita Palmeira-de-Oliveira; *Helichrysum italicum*: from traditional use to scientific data. Daniel Antunes Viegas, , Ethnopharmacol; 2014;151(1):54-65. doi: 10.1016/j.jep.2013.11.005. Epub 2013 Nov 14.

20. Kramberger K, Kenig S, Jenko Pražnikar Z, Kočevič Glavač N, Barlič-Maganja D. A Review and Evaluation of the Data Supporting Internal Use of *Helichrysum italicum*.

Plants (Basel). 2021 Aug 23;10(8):1738. doi: 10.3390/plants10081738.

21. Kenig S, Kramberger K, Petelin A, Bandelj D, Baruca Arbeiter A, Miklavčič Višnjevec A, Peeters

K, Mohorko N, Šik Novak K, Jenko Pražnikar Z. *Helichrysum italicum* ssp. *italicum* Infusion Promotes Fat Oxidation in Hepatocytes and Stimulates Energy Expenditure and Fat Oxidation after Acute Ingestion in Humans: A Pilot Study.

22. Plants (Basel). 2021 Jul 23;10(8):1516. doi: 10.3390/plants10081516.

Werner J, Ebrahim W, Özkaya FC, Mándi A, Kurtán T, El-Neketi M, Liu Z, Proksch P. Pyrone derivatives from *Helichrysum italicum*. Fitoterapia. 2019 Mar;133:80-84.

23. Cerulli A, Masullo M, Piacente S. Molecules. Metabolite Profiling of *Helichrysum italicum* Derived Food Supplements by H-NMR-Based Metabolomics. 2021 Oct 31;26(21):6619.

24. Maksimovic S, Tadic V, Skala D, Zizovic I. Separation of phytochemicals from *Helichrysum italicum*: An analysis of different isolation techniques and biological activity of prepared extracts. Phytochemistry. 2017 Jun;138:9-28.

25. Andjić M, Božin B, Draginić N, Kočović A, Jeremić JN, Tomović M, Milojević Šamanović A, Kladar N, Čapo I, Jakovljević V, Bradić JV. Formulation and Evaluation of *Helichrysum italicum* Essential Oil-Based Topical Formulations for Wound Healing in Diabetic Rats. Pharmaceuticals (Basel). 2021 Aug 19;14(8):813.