

2. Методом ВЭЖХ изучен качественный состав и определено накопление 7 флавоноидов и 1 гидроксикоричной кислоты.

3. Содержание суммы флавоноидов в период цветения растения составляло $3,95 \pm 0,14\%$, преобладающими компонентами которой являлись кверцетин (до $1,99 \pm 0,05\%$), рамнетин (до $1,57 \pm 0,07\%$), авикулярин (до $0,18 \pm 0,04\%$).

4. Трава *Polygonum hydropiper* L. является перспективным источником получения фитопрепаратов противовоспалительного, кровоостанавливающего, антиоксидантного действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитическая химия в создании, стандартизации и контроле качества лекарственных средств / Под ред. член.-кор. НАН Украины В. П. Георгиевского. – Х.: НТМТ, 2011. – Т. 2. – 474 с.

2. Куркина, А. В. Новые подходы к стандартизации сырья перца водяного (*Polygonum hydropiper* L.) / А. В. Куркина // Фундаментальные исследования – 2013. – № 10 (ч. 3). – С. 606-609.

3. Кьосев, П. А. Лекарственные растения: самый полный справочник / П. А. Кьосев. – М.: Эксмо – Пресс, 2011. – 939 с.

4. Одинцова, В. Н. Накопление флавоноидов в видах рода *Polygonum* L. во время заготовки / В. Н. Одинцова, А. В. Мазулин, О. М. Денисенко // Фармац. журн. – 2009. – № 1. – С. 120-123.

5. Olaru, O. T. Study over the cytotoxic activity of the *Polygonum hydropiper* L. (*Polygonaceae*) / O. T. Olaru, V. Istudor // *Medicine in Evolution* – 2011. – Vol. 17, N.4. – P.43-443.

УДК 582.998.16:547.466:[581.144.2+581.46]

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА СОЦВЕТИЙ И КОРНЕЙ БАРХАТЦЕВ ПРЯМОСТОЯЧИХ (*TAGETES ERECTA* L.)

Малюгина Е. А., Еренко Е. К., Мазулин А. В.,
Смойловская Г. П., Мазулин Г. В.

Запорожский государственный медицинский университет, Запорожье

В настоящее время наиболее перспективным направлением в фармакогнозии является поиск и изучение новых видов лекарственных растений. Одним из таких видов являются бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta* L.). Род *Tagetes* L. (бархатцы) семейства астровых (*Asteraceae*) широко известен во всем мире и включает до 59 видов и более 600 форм и сортов преимущественно однолетних, иногда двухлетних растений. Наиболее широко распространены в России и на Украине бархатцы прямостоячие высокорослой формы (*Tagetes erecta plena* L.).

Бархатцы широко используются в современной народной и официальной медицине. На родине рода — в Мексике, Южной и Центральной Америке — настои травы и отвары корней бархатцев (1:10) применяются в качестве диуретического, желчегонного, ранозаживляющего и нормализующего зрение средства, для лечения инфекционных и кожных заболеваний. В ряде стран настои соцветий бархатцев (1:10) широко используются в качестве тонизирующего, противовирусного, противовоспалительного и гепатозащитного средства, при лечении головных болей, заболеваний желудочно-кишечного тракта [2, 3, 5]. Экстракты применяют в терапии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [3, 4]. В научной медицине применяются такие препараты бархатцев, как «Алфавит 50+» (таблетки

№40, Русфик, Россия), «Витрум Вижн» (таблетки, покрытые оболочкой №10, Unipharm, Inc., США), «Лютеин Премиум» (таблетки, покрытые оболочкой 500 мг, таблетки жевательные 500 мг, капсулы 200 мг, Фарм-Про, Россия) и др. [1].

Химический состав видов рода *Tagetes L.* чрезвычайно богат и разнообразен. В них содержатся каротиноиды, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, эфирное масло, фенольные соединения, фенилпропаноиды, производные тиофена и бензофурана, терпеноиды, стероиды. Также бархатцы содержат связанные в составе белка и свободные аминокислоты, которые являются одними из важнейших органических соединений, участвующих в образовании веществ вторичного биосинтеза [2, 3, 5]. Растения с высоким содержанием аминокислот имеют большую практическую ценность для медицины и сельского хозяйства [1].

Одним из наиболее перспективных для выращивания в условиях Украины является сорт «Гавайи» (*Tagetes erecta L. plena var. «Hawaji»*), который при проведении нами предварительных исследований отличался разносторонним составом биологически активных веществ, значительной продуктивностью и обильной сырьевой базой. Изучение аминокислотного состава *Tagetes erecta L. plena var. «Hawaji»* имеет большое теоретическое и практическое значение для разработки АНД и внедрения в качестве растительного сырья с гепатопротекторной и противовоспалительной активностью.

Целью настоящей работы является изучение качественного и количественного аминокислотного состава соцветий и корней *Tagetes erecta L. plena var. «Hawaji»*.

Растительное сырье было заготовлено в 2013 г. в запорожской области, Украина, в период цветения. Для проведения качественных реакций использовали водные и водно-спиртовые извлечения (1:5). Присутствие веществ определяли известной фармакопейной реакцией с нингидрином и концентрированной серной кислотой. Определение качественного состава и количественного содержания аминокислот проводили по методике ВЭЖХ, предложенной Штейном и Муром в современной модификации (АОАО Official Method 994/12 AminoAcidsinFeeds. Acid Hydrolysis Method). Для определения связанных в составе белка аминокислот, точную навеску измельченных соцветий (около 0,1 г) подвергали кислотному гидролизу 6Н раствором хлористоводородной кислоты на водяной бане при температуре 50⁰С в течение 24 ч, сухой остаток растворяли в цитратном буферном растворе (рН = 2,2). Раствор вводили в колонки прибора. В качестве элюентов использовали цитратные буферные растворы (рН = 3,25; 4,25; 5,28) под рабочим давлением 14-16 кПа/см² (колонка №1) и 4-8 кПа/см² (колонка №2). Содержание свободных аминокислот определяли в извлечениях из растительного сырья без проведения гидролиза. Количественное содержание рассчитывали по калибровочному графику. Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Положительная качественная реакция с нингидрином (голубое окрашивание) свидетельствовала о присутствии аминокислот в соцветиях и корнях *Tagetes erecta L. plena varieties «Hawaji»*. По результатам проведенных исследований, было установлено присутствие и количественное содержание 15 аминокислот, в том числе 7 незаменимых. При этом как в соцветиях, так и в корнях растения преобладают связанные аминокислоты. Накопление как свободных, так и связанных аминокислот в корнях исследуемого растения несколько превышает их содержание в соцветиях (1.33±0.0665% и 10.19%±0.5095% против 1.02±0.0510% и 8.61±0.4305% соответственно). При этом как в соцветиях, так и в корнях растения преобладают связанные аминокислоты. Основными свободными аминокислотами растения

Таблица 1 — Качественный состав и количественное содержание аминокислот в соцветиях и корнях *Tagetes erecta* L. plena var. «Наважі» (июль 2013 г., Запорожская обл.)

№ з/п	Аминокислота	Соцветия		Корни	
		Свободные ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), %, $\mu=6$	Связанные ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), %, $\mu=6$	Свободные ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), %, $\mu=6$	Связанные ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), %, $\mu=6$
1	Аланин	0.06±0.0030	1.23±0.0615	0.1±0.005	1.15±0.0575
2	Аргинин	0.05±0.0025	1.28±0.0640	0.07±0.0035	1.90±0.0950
3	Аспарагиновая кислота	0.06±0.0030	0.07±0.0035	0.04±0.002	0.04±0.002
4	Валин	0.05±0.0025	0.28±0.0140	0.03±0.0015	0.45±0.0225
5	Гистидин	0.07±0.0035	0.13±0.0065	0.09±0.0045	0.31±0.0155
6	Глицин	0.05±0.0025	0.41±0.0205	0.05±0.0025	0.64±0.032
7	Изолейцин	0.17±0.0085	0.33±0.0165	0.17±0.0085	0.42±0.0210
8	Лейцин	0.10±0.0050	0.50±0.0250	0.17±0.0085	0.26±0.0130
9	Лизин	0.12±0.0060	0.94±0.0470	0.17±0.0085	0.97±0.0485
10	Метионин	0.02±0.0010	0.21±0.0105	0.07±0.0035	0.35±0.0175
11	Серин	0.04±0.0020	0.25±0.0125	0.03±0.0015	0.46±0.0230
12	Тирозин	0.04±0.0020	0.40±0.0200	0.08±0.0040	0.28±0.0140
13	Треонин	0.04±0.0020	0.47±0.0235	0.07±0.0035	0.33±0.0165
14	Фенилаланин	0.05±0.0025	0.34±0.0170	0.05±0.0025	0.30±0.0150
15	Цистин	0.10±0.0050	1.77±0.0885	0.14±0.0070	2.33±0.1165
Всего:		1,02±0,0510	8.61±0.4305	1.33±0.0665	10.19±0.5095

являются изолейцин, лейцин и лизин, содержание которых в соцветиях составило 0.17±0.0085%, 0.10±0.0050% и 0.12±0.0060%, в корнях — 0.17±0.0085%, 0.17±0.0085%, 0.17±0.0085% соответственно. Среди связанных аминокислот преобладают цистин и аргинин, содержание которых в соцветиях 1.77±0.0885% и 1.28±0.0640%, а в корнях — 2.33±0.1165% и 1.90±0.0950% соответственно. Таким образом, бархатцы распростертые *Tagetes erecta* L. plena varieties «Наважі» являются перспективным источником лекарственных фитопрепаратов, содержащих аминокислоты.

Выводы

1. Установлен химический состав и содержание связанных в составе белков и свободных аминокислот в соцветиях и корнях *Tagetes erecta* L. plena varieties «Наважі». Определено присутствие и количественное содержание 15 аминокислот, в том числе 7 незаменимых.

2. Значительные концентрации аминокислот в соцветиях и корнях *Tagetes erecta* L. plena varieties «Наважі» позволяют рекомендовать растительное сырье для получения комплексных лекарственных фитопрепаратов с гепатозащитной, гепатопротекторной и противовоспалительной активностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Компендиум 2011 – лекарственные препараты / Под ред. В. Н. Коваленко, А. А. Викторова. – К.: МОРИОН. – 2011. – 2270 с.

2. Antinociceptive and Anti-Inflammatory Effects of Solvent Extracts of *Tagetes erectus* Linn (Asteraceae) / N. V. Shinde, K. G. Kanase, V. C. Shilimkar [et al.] // *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. – 2009. – 8 (4). – P. 325-329.
3. Karyotype Studies on *Tagetes erecta* L. and *Tagetes patula* L. / P. Zhang, Li Zeng, Yan – Xue Su [et al.] // *African Journal of Biotechnology*. – 2011. – Vol. 10. – №72. – P. 16138-16144.
4. Phytochemicals and Their Biological Activities of Plants in *Tagetes* L. / L. Xu, J. Chen, H. Qiet [et al.] // *Chinese Herbal Medicines*. – 2012. – Vol. 4. – № 2. – P. 103-117.
5. Priyanka D. A Brief Study of Marigold (*Tagetes* Species): a Review / D. Priyanka, T. Shalini, V. K. Navneet // *International Research Journal of Pharmacy*. – 2013. – 4 (1). — P. 43-48.

УДК 582.975:543.51:553.973

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ, ВЫРАЩЕННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПРОПЕЛЯ

Мальцева Я. А., Хохлова О. Б., Исаханов А. Л., Круглов Д. С., Фурса Н. С.
ГБОУ ВПО ЯГМА Минздрава России, Ярославль

Химические элементы играют важную роль в функционировании живых организмов, из которых более 80 обнаружено в человеческом организме. Из них С, О, Н, N, Ca, Mg, Na, K, S, P, F, Cl называют структурными, так как они составляют 99% его элементного состава.

Химические элементы подразделяют на эссенциальные (Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Se, Mn, Si), условно эссенциальные (As, B, Br, Li, Ni, F, V), условно токсичные (Ga, Yb, Y, Sn, Sr, Cl, Ag, Ti, Zr) и токсичные (Al, Ba, Bi, Cd, Hg, Be, Pb). Их недостаток приводит к гипомикроэлементозам, а избыток — к гипермикроэлементозам. Достоверно установлена физиологическая роль более 40 элементов. Так, Cu, Co, Mn, Zn, Mo принимают непосредственное участие в окислительно – восстановительных процессах. Содержание элементов в растениях значительно больше, чем в животных. Так, алюминия в первых в десятки раз выше. Он увеличивает стойкость растений к неблагоприятным факторам внешней среды, активизирует фермент аскорбиназу. В организме человека алюминий участвует в построении эпителиальной и соединительной ткани, в процессе регенерации костной ткани, в минеральном обмене [5 – 7].

В фитосырье элементы находятся в оптимальном для организма человека соотношении. Элементный состав официального сырья валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.s.l.) весьма разнообразен [1]. Наряду с этим отсутствуют данные об особенностях их накопления в корневищах с корнями при выращивании растения с использованием сапропеля.

При выявлении возможности использования сапропеля озера Неро Ярославской области в качестве удобрения на учебно-практической базе ЯГМА был заложен многолетний натуральный эксперимент в четырех вариантах [2]. В качестве контроля служили участки без и с фоном минеральных удобрений. В одном из вариантов вносились удобрительно-мелиорирующая смесь на основе сапропеля озера Неро и навоза в соотношении примерно 1:1, в другом – сапропеля с минеральным удобрением.

Для анализа образцы сырья нами собраны на второй год вегетации в октябре 2010 г. Их элементный состав определяли масс-спектрометрией с индуктивно связанной плазмой на приборе ELAN-DRC-e [3]. Для контроля точности определений применяли метод добавок. Результаты определений отражены в таблице.