

УДК: 615.322+641.18

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В ЛИСТЬЯХ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ (НА ФОНЕ ЭКИДИСТЕРОИДОВ)

Тимофеев Н.П.

КХ БИО, Коряжма, Россия; timfbio@atnet.ru

Ключевые слова: витамины левзеи, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, ниацин, ретинол, токоферол, экидистерон

Впервые исследован состав и уровни содержания 15 витаминов в листьях левзеи методами Госфармакопеи. Обнаружено очень высокое содержание 4 водорастворимых витаминов: тиамин $V_1=8,8$ мг/кг; рибофлавин $V_2=4,6$ мг/кг; пиридоксин $V_6=2,8$ мг/кг; ниацин $V_3=115,2$ мг/кг. По жирорастворимым – высокие уровни витамина А=650 мг/кг (ретинол); Е=62 мг/кг (токоферол); К=26,5 мг/кг (филлохинон). Одновременно методом ОФ-ВЭЖХ в листьях левзеи найдено 6200 мг/кг экидистеронов, что в 10 тысяч раз превышает уровни в других фармакопейных растениях.

Введение. Витамины в организме человека являются незаменимыми фармакологически активными веществами, входят в состав каталитических центров ферментов и участвуют в биосинтезе стероидов, белков и других витаминов; в защите тканей ЦНС, сердца, мышц и т.д. При этом синтез витаминов в растениях и распределение их по разным органам специфично для каждого вида.

По результатам сравнительных испытаний между экстрактом левзеи из корней с корневищами и экстрактом из листьев (вытяжка 1:10), проведенных в Институте мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН (г. Санкт-Петербург), листовые части левзеи имели 4-х кратное преимущество перед подземными по комплексной стресс-защитной активности – 66 баллов против 16 (Барнаулов, 2015).

Согласно последним публикациям о конъюгации аналогов экидистерона с витаминами и порфирином (Савченко и др., 2013; Slama и др., 2016), и соотнесенных с молекулярными механизмами активации рецепторного комплекса экидистероидов через кофакторы (Тимофеев, 2005), критическая разница в сравнительной активности препаратов из левзеи сафлоровидной может быть обуслов-

лена и взаимодействием экистеронов с витаминами, производными хлорофилла и стрессовыми белками из растительного сырья.

Цели и задачи исследований. При анализе мировой литературы за последние 25 лет, включая монографии и обзоры по химическому составу растений рода *Rhaponticum* (Постников, 1995; Kokoska & Janovska, 2009; Zhang, 2010; Wang, 2013), выяснилось, что накопление и содержание витаминов у вида практически не изучено. Из 23 известных на сегодня витаминов и витаминоподобных соединений, опубликованные данные касаются лишь макровитаминов А, С и Р. В связи с чем возникает необходимость исследования состава витаминов в лекарственном сырье левзеи, в частности из листьев.

Методика. Лекарственное сырье заготавливали в период максимального накопления в них экистероидов (Тимофеев и др., 1998). Средние образцы сушили при $T=20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ в проветриваемом помещении, хранили до анализа 3-5 месяцев в закрытых полиэтиленовых пакетах. Анализы выполнены ФГУП ГНИИ Витаминов (г. Москва), в соответствии с методами Госфармакопеи. Витамины В₁ и В₂ – флюорометрией; В₃, В₅, В₆, В₇, В₈, В₉, В₁₂ – микробиологическим методом. Жирорастворимые витамины Е, К, D – методом ВЭЖХ. Витамины А и Р, хлорофилл – спектрофотометрией, витамин С – титриметрией. Содержание экистеронов – ОФ-ВЭЖХ методом в Коми Научном Центре УрО РАН (г. Сыктывкар).

Результаты и их обсуждение. Витамин А (ретинол) – содержание его в листьях левзеи 650 мг/кг (табл. 1), что соответствовало максимальным показателям у других авторов (628-669 мг/кг). Содержание хлорофилла 0,9 %; витамина Р (флавоноиды) 4 %, что близко максимальным уровням в литературе. Витамин Е (токоферол) – 62 мг/кг; витамин К (филлохинон) – 26,5 мг/кг; витамин С (аскорбиновая кислота) – 620 мг/кг. Витамин D в левзее не обнаружили, однако его функции в организме, как полагают (Toth и др., 2010), могут выполнять экистерон и его аналоги. Экистероидов в листьях левзеи оказалась 6200 мг/кг (норма 0,1%; ГФ РБ, 2007).

Из других в левзее интерес представляют высокоактивные незаменимые витамины группы В – тиамин и рибофлавин, а также пиридоксин, необходимые человеку по 2-7 мг в сутки (Спиричев, 2004). Уровни их в листьях левзеи очень высокие: В₁=8,8 мг/кг; В₂=4,6 мг/кг; В₆=2,8 мг/кг; а ниацин или витамин В₃=115,2 мг/кг.

Еще 3 витамина в листьях левзеи обнаружены с относитель-

но невысоким содержанием: $V_5=5,6$ мг/кг (пантотеновая кислота), $V_7=0,06$ мг/кг (биотин) и $V_9=0,34$ мг/кг (фолацин).

Другие два исследованных вещества: инозит или витамин $V_8=1453$ мг/кг, а также кобаламин V_{12} , который в лезвее не обнаружили. Эти 2 соединения полувитамины, широко распространены в природе и недостатка их из других источников для человека нет.

Табл. 1. Содержание экидистероидов и витаминов в листьях лезвее

Перечень биологически активных веществ	Наименование	Ед-ца изм-я	Содержание, мг/кг	*Норма потребности, мг
<u>Экидистероиды</u>	Экидистерон (20Е)	мг/кг	6200,0	0,3-0,5**
Витамин А	Ретинол	мг/кг	650,0	0,5-1
Витамин Е	Токоферол	мг/кг	62,0	8-15
Витамин К	Филлохинон	мг/кг	26,5	0,1
Витамин D	Эргокальциферол	мг/кг	–	0,01
Витамин С	Аскорбиновая к-та	мг/кг	620,0	70-100
Витамин Р	Флавоноиды	%	4,0	30-50
Витамин V_1	Тиамин	мг/кг	8,8	1,2-2,0
Витамин V_2	Рибофлавин	мг/кг	4,6	1,8-2,5
Витамин V_6	Пиридоксин	мг/кг	2,8	1,8-2,0
Витамин V_3 (РР)	Ниацин	мг/кг	115,2	15-20
Витамин V_5	Пантотеновая к-та	мг/кг	5,6	4-7
Витамин V_7 (Н)	Биотин	мг/кг	0,06	0,03-0,10
Витамин V_9 (Вс)	Фолацин	мг/кг	0,34	0,2-0,4
Витамин V_8	Инозит	мг/кг	1453,0	500-1000
Витамин V_{12}	Кобаламин	мкг/кг	–	3

Примечание. *Рекомендуемая суточная норма для трудоспособных людей в возрасте 18-60 лет; средний по тяжести труд (Спиричев, 2004); **Соответствует дозе $20E \cdot 10^{-11} M = 0,005$ мг/кг массы (Тимофеев, 2005).

Литература.

1. Барнаулов О.Д. Классические фитоадаптогены: Элементы стратегии фитотерапии // Традицион. медицина, 2015, 3(42):52-56
2. Савченко Р.Г. и др. Диастереоспецифическая конъюгация экистероидов с витамином С // Журнал орг. химии, 2013, 49(12):825-829.
3. Спиричев В.Б. Витамины, витаминоподобные и минеральные вещества: Справочник / М., МЦФЭР, 2004, 240с.
4. Тимофеев Н.П. Фитоэкистероиды: Фармакологическое использование и активность // Медицинские науки, 2005, № 4. С. 26-66.