

УДК: 615.322+641.18

## СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В ЛИСТЬЯХ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ (НА ФОНЕ ЭКДИСТЕРОИДОВ)

Тимофеев Н.П.

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

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

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 экдистеронов, 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. Бехтеревой РАН (г. Санкт-Петербург), листовые части левзеи имели 4-х кратное преимущество перед подземными по комплексной стрессзащитной активности – 66 баллов против 16 (Барнаулов, 2015).

Согласно последним публикациям о конъюгации аналогов экдистерона с витаминами и порфирином (Савченко и др., 2013; Slama и др., 2016), и соотнесенных с молекулярными механизмами активации рецепторного комплекса экдистероидов 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 химсоставу 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  $T=20-25$  °С 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 В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> – флюорометрией; В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>7</sub>, В<sub>8</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub> – 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: В<sub>1</sub>=8,8 мг/кг; В<sub>2</sub>=4,6 мг/кг; В<sub>6</sub>=2,8 мг/кг; а ниацин или витамин В<sub>3</sub>=115,2 мг/кг.

Еще 3 витамина в листьях левзеи обнаружены с относитель-

но невысоким содержанием: В<sub>5</sub>=5,6 мг/кг (пантотеновая кислота), В<sub>7</sub>=0,06 мг/кг (биотин) и В<sub>9</sub>=0,34 мг/кг (фолацин).

Другие два исследованных вещества: инозит или витамин В<sub>8</sub>=1453 мг/кг, а также кобаламин В<sub>12</sub>, который в левзее не обнаружили. Эти 2 соединения полувитамины, широко распространены в природе и недостатка их из других источников для человека нет.

**Табл. 1. Содержание экистероидов и витаминов в листьях левзеи**

Перечень биологически активных веществ	Наименование	Ед-ца изм-я	Содержание, мг/кг	*Норма потребности, мг
<u>Экистероиды</u>	Экистерон (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 В <sub>1</sub>	Тиамин	мг/кг	8,8	1,2-2,0
Витамин В <sub>2</sub>	Рибофлавин	мг/кг	4,6	1,8-2,5
Витамин В <sub>6</sub>	Пиридоксин	мг/кг	2,8	1,8-2,0
Витамин В <sub>3</sub> (РР)	Ниацин	мг/кг	115,2	15-20
Витамин В <sub>5</sub>	Пантотеновая к-та	мг/кг	5,6	4-7
Витамин В <sub>7</sub> (Н)	Биотин	мг/кг	0,06	0,03-0,10
Витамин В <sub>9</sub> (Вс)	Фолацин	мг/кг	0,34	0,2-0,4
Витамин В <sub>8</sub>	Инозит	мг/кг	1453,0	500-1000
Витамин В <sub>12</sub>	Кобаламин	мкг/кг	–	3

**Примечание.** \*Рекомендуемая суточная норма для трудоспособных людей в возрасте 18-60 лет; средний по тяжести труд (Спиричев, 2004); \*\*Соответствует дозе 20Е 10<sup>-11</sup> М = 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, Том 4, № 10, с. 26-66.

Content of vitamins in leaves of *Leuzea carthamoides* (against ecdysteroids).

Тимофеев Н.П. Содержание витаминов в листьях левзеи сафлоровидной (на фоне экдистероидов) // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. М., ВНИИССОК, 2017, № РЗ. С. 72-74.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОБЩЕРОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И РЕДКИХ РАСТЕНИЙ  
ФГБНУ ВНИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР  
ФГБУН ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИИ РАН  
ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА  
ФГБНУ ВНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ  
ФГБНУ ВНИИ КОРМОВ ИМ. В.Р. ВИЛЬЯМСА  
ФГБНУ ВНИИ ЦВЕТОВОДСТВА И СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

---

## НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ РАСТЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Материалы  
III международной конференции

*Роль физиологии и биохимии в интродукции и  
селекции овощных, плодово-ягодных и  
лекарственных растений*



Москва  
Издательство Российского университета дружбы народов  
2017

УДК 631.529: 581.19: 581.1: 577.355

ББК 41.39+41.272+41.271+40.211

Н 76

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Кононков П.Ф.	председатель, Президент АНИРР	РФ
Куликов И.М.	академик РАН	РФ
Литвинов С.С.	академик РАН	РФ
Пивоваров В.Ф.	академик РАН	РФ
Савченко И.В.	академик РАН	РФ
Чекмарев П.А.	академик РАН	РФ
Гинс М.С.	член-корр. РАН	РФ
Миронов В.Ф.	член-корр. РАН	РФ
Попов В.О.	член-корр. РАН	РФ
Сидельников Н.И.	член-корр. РАН	РФ
Аллахвердиев С.Р.	д.б.н., академик АНИРР	Турция
Байков А.А.	секретарь, член-корр. АНИРР	РФ
Бекузарова С.А.	д.с.-х.н., академик АНИРР	РФ
Высоцкий В.А.	д.с.-х.н., академик АНИРР	РФ
Гинс В.К.	ученый секретарь, академик АНИРР	РФ
Гончарова Э.А.	д.б.н., академик АНИРР	РФ
Дерканосова Н.М.	д.т.н.	РФ
Жидехина Т.В.	к.с.-х.н., член-корр. АНИРР	РФ
Загиров Н.Г.	д.с.-х.н., академик АНИРР	РФ
Иванищев В.В.	д.б.н.	РФ
Кособрюхов А.А.	д.б.н.	РФ
Креславский В.Д.	д.б.н.	РФ
Мищенко Л.Т.	д.б.н.	Украина
Музычкина Р.А.	д.х.н., академик АНИРР	Казахстан
Мусаев М.	д.ф. по с.-х., академик АНИР	Азербайджан
Науменко Т.С.	к.с.-х.н.	РФ
Плющиков В.Г.	д.с.-х.н.	РФ
Скорина В.В.	д.с.-х.н.	Белоруссия
Трунов Ю.В.	д.с.-х.н.	РФ
Шевцова Л.П.	д.с.-х.н., академик АНИРР	РФ

**Н76 Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования:** Материалы III международной конференции «Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции овощных, плодово-ягодных и лекарственных растений». – М.: РУДН, 2017. – 334 с.: ил.

ISBN

©РУДН, Коллектив авторов, 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### СЕКЦИЯ I

#### СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ЦЕННЫХ ПИЩЕВЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И НОВЫХ СОРТАХ ОВОЩНЫХ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

1. *Алиев Ч.С.* Совершенствование технологий возделывания томатов в условиях Азербайджана..... 3
2. *Анохина В.С., Романчук И.Ю., Сяо Юйтин* Использование биохимических маркеров для идентификации селекционного материала овощных зернобобовых культур..... 8
3. *Антошкин А.А., Голубкина Н.А., Антошкина М.С., Пронина Е.П., Смирнова А.М., Кошеваров А.А.* Оценка сортов фасоли овощной по накоплению микроэлементов..... 11
4. *Артюхова А.В., Сорокопудов В.Н.* Интродукция кизила как ценного пищевого растения в условиях Московской области..... 16
5. *Бушман Н.Ю., Малюченко Е.А.* Варьирование содержания белка при изменении условий среды у сортов риса российской и итальянской селекции..... 19
6. *Гинс В.К., Гинс М.С., Дерканосова Н.М., Пономарева И.Н., Золотарева Н.И.* Цельносмолотая мука из амаранта как обогащающий зерновой ингредиент хлебобулочных изделий..... 22
7. *Гончарова Ю.К., Шелег В.А.* Черный рис – полезные свойства..... 25
8. *Ершова И.В., Бондарев А.А., Еманова О.С., Смирнов В.В.* Оценка перспективных сортов облепихи алтайской селекции по содержанию токоферолов в плодах 28
9. *Жбанова Е.В., Дубровская О.Ю.* Оценка сортов и форм абрикоса по содержанию БАВ в плодах..... 31
10. *Железняк Т.Г., Ворнику З.Н.* Эфиромасличные растения — источник биологически активных веществ..... 34

11. Козак Н.В., Мотылева С.М., Мертвищева М.Е. Содержание биологически активных веществ в плодах интродуцированных форм актинидии коломикта – <i>Actinidia kolomikta</i> (Rupr. ex Maxim.) Maxim. ....	37
12. Комар-Темная Л.Д., Гребенникова О.А. Содержание биологически активных веществ в плодах элитных форм хеномелеса .....	41
13. Маланкина Е.Л., Васильева Ю. О. Влияние препаратов феровит и циркон на биохимический состав сырья чабера садового ( <i>Satureja hortensis</i> L.) сорта Бриз.....	44
14. Реут А.А., Миронова Л.Н. Биохимические показатели сырья представителей рода <i>Paeonia</i> L. при интродукции в Башкортостане.....	47
15. Сагындыкова М.С., Иманбаева А.А. Органические кислоты Мангышлакской <i>Ferula foetida</i> .....	50
16. Сарикян К.М. Изучение некоторых качественных показателей и витаминов группы «В» белоплодного баклажана армянской селекции.....	53
17. Середин Т.М. Микронутриенты в чесноке озимом ( <i>Allium sativum</i> L.).....	56
18. Солопов С.Г., Романова Н.Г. Особенности накопления аскорбиновой кислоты в сырье сортов различного географического происхождения чабера садового ( <i>Satureja hortensis</i> L.).....	59
19. Сорокопудов В.Н., Волощенко Л.В. Характеристика элитных форм бузины черной по биохимическому составу плодов.....	62
20. Сорокопудова О.А., Сорокопудов В.Н. Полевые коллекции ягодных культур как источники антиоксидантов.....	65
21. Тимофеев Н.П. Пунегов В.В. Содержание экидистерона и аналогов в жидком экстракте левзеи из корней с корневищами.....	68
22. Тимофеев Н.П. Содержание витаминов в листьях левзеи сафлоровидной (на фоне экидистероидов).....	72
23. Тимофеев Н.П. Состав 65 аналогов экидистерона из левзеи: их активность и выход из корней, семян и листьев.....	75