

7. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия: учебное пособие / под ред. Г. П. Яковлева. – СПб: СпецЛит, 2006. – 845 с., ил.

8. Марчишин С. М. Історія застосування рослин роду Арніка в народній та науковій медицині / С. М. Марчишин, О. Л. Демидяк // Фармац. журн. – 2006. – № 2. – С. 47-52.

9. Рослини Святого Письма та перспективи створення біблійного саду / Світлана Руденко, Оксана Івасюк, Степан Костишин, протоієрей Микола Щербань. – 2-ге вид. – Чернівці: Букрек, Олексин і Ко, 2011. – 420 с., іл.

10. Смик Г. К. У природі й на городі. Зелена аптека України / Г. К. Смик // К.: Урожай, 1990. – 256 с.

11. Смик Г. К. Корисні та рідкісні рослини України. Словник-довідник народних назв / Г. К. Смик – К.: «Українська Радянська Енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1991. – 416 с.

12. Тодорова В. І. Поліфеноли дроку красильного і перстачу білого та їх використання у стандартизації сировини. Дис. ... канд. фармац. н. – К., 1997. – 124 с.

13. Этимологический словарь лекарственных растений, сырья и препаратов: Справочное пособие по фармацевтической терминологии / Под ред. А. Н. Кудрина. – М.: Медицина, 1973. – С. 21. – Ст. 52.

Надійшла до редакції 12.12.2013

УДК 615.322

**В. С. Пилипчук, О. М. Гриценко, В. І. Тодорова,  
І. В. Моспан, Н. М. Постоецько, В. К. Выборнова**

## ВІД ЛЕГЕНДИ ДО СУЧАСНОГО НАУКОВОГО ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН У ВИРОБНИЦТВІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ – ФІТОКОНЦЕНТРАТІВ «ЕКОМЕД»

**Ключові слова:** фітотерапія, легенди, наукове обґрунтування, арніка, фіалка, яловець.

Стаття присвячена дослідженню історії застосування в народній медицині та науковому обґрунтуванню використання окремих лікарських рослин у фітотерапії, зокрема у виробництві фітоконцентратів «Екомед».

**В. С. Пилипчук, Е. Н. Гриценко, В. І. Тодорова,  
І. В. Моспан, Н. М. Постоецько, В. К. Выборнова**  
**ОТ ЛЕГЕНДЫ К СОВРЕМЕННОМУ НАУЧНОМУ  
ОБОСНОВАНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ  
ПРОДУКТОВ – ФИТОКОНЦЕНТРАТОВ «ЭКОМЕД»**

**Ключевые слова:** фитотерапия, легенды, научное обоснование, арника, фиалка, можжевельник.

Статья посвящена исследованию истории применения в народной медицине и научному обоснованию использования отдельных лекарственных растений в фитотерапии, в частности в производстве фитоконцентратов «Экомед».

**V. S. Pylypchuk, E. N. Hrytsenko, V. I. Todorova,  
I. V. Mospan, N. M. Postoenko, V. K. Vybornova**

## FROM LEGENDS TO MODERN SCIENTIFIC JUSTIFICATION FOR THE USING PLANTS IN PRODUCTION FUNCTIONAL OF FOOD PRODUCTS – PHYTOCONCENTRATES "EKOMED"

**Keywords:** phytotherapy, legends, scientific justification, Arnica, Viola, Juniperus.

The article investigates the history of use in traditional medicine and scientific substantiation of the using of certain herbs in phytotherapy, particularly in the production of phytoconcentrates "Ekomed".



УДК 615.2:577.127.4

## ПРЕНИЛ- И ГЕРАНИЛХАЛКАНОИДЫ, ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА

**Сообщение 1. Исследование алкилхалканоидов растений рода Дудник (Angelica) семейства Зонтичные (Ariaceae). (Обзор литературы)**

■ <sup>1</sup> В. И. Литвиненко, д. хим. н., проф., гл. н. с.

<sup>1</sup> Т. П. Попова, к. фарм. н., с. н. с.

<sup>2</sup> Н. В. Попова, д. фарм. н., зав. каф. нутрициол. и фармбромат.

<sup>1</sup> А. С. Аммосов, к. фарм. н., с. н. с.

<sup>2</sup> С. И. Дихтярев, д. фарм. н., проф. каф. промфарм. и экон.

<sup>1</sup> Н. Ф. Маслова, д. биол. н., проф.

■ <sup>1</sup> «Государственный научный центр лекарственных средств и медицинской продукции» (ГП «ГНЦЛС»), г. Харьков.

<sup>2</sup> Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

### 1. Введение

Наши первые исследования по выделению и идентификации пренильных производных флавоноидов относятся к 60-м годам XX века. Первым идентифицированным

пренильным производным стал 8-прениллютеолин, выделенный из травы дурнишника игольчатого (*Xanthium spinosum*) [1].

На следующем этапе было проведено исследова-

ние флавоноидов бархата сахалинского (*Phellodendron sachalinense* (Fr.Schmidt) Sarg.) и бархата амурского (*Phellodendron amurense* Rupr), которые представлены 8-пренилфлаванонами и 8-пренилфлавонолами в виде моно- и дигликозидов [2, 3]. В дальнейшем были исследованы многие растения, химический состав которых включал соединения различных классов флавоноидов, в том числе и халканоидов [30].

Пренил- и геранилхалканоиды образуют довольно многочисленный подкласс природных соединений, широко распространенных в растениях семейств: Moraceae, Apiaceae, Fabaceae, Guttiferae, Euphorbiaceae и др. [12, 13]. Замещение пренильными (или геранильными) остатками в А и В- кольцах халконов увеличивает липофильность и модифицирует их молекулы в родственные к биологическим мембранам, что явно проявляется в многообразии лекарственных свойств природных соединений этих растений [10, 11].

Разнообразие пренильных и геранильных производных в растениях представлены в обзорах [10, 26].

1. Пренил- или 3,3-диметилаллил-,
2. 3-метилбутил-,
3. 1,1-диметилаллил-,
4. 3-метил-бут-енил-,
5. 3-метил-бут-1,3-диенил-,
6. 1-Гидрокси-3-метил -бут-2-енил-,
7. 3-Гидрокси-3-метил-транс-бут-1-енил-,
8. 2-Гидрокси-3-метил-бут-3-енил-,
9. Эпоксипренил-,
10. 3-Гидрокси-3-метилбутил-,
11. 3-Гидроксиметилбутил-,
12. 3-Гидроксиметил-2-метил-бут-2-енил-,
13. 2-Гидрокси-3-метил-бут-3-енил-,
14. 2,3-дигидрокси-3-метилбутил-,
15. 2,2-диметилпирано- или 2,2-диметилхромено-,
16. 2,2-диметил 3,4-дигидропирано- или 2,2-диметил-хромено-,
17. фурано-,
18. 2-изопропипилдигидрофурано- и др.,
19. геранил-, (дипренил-),
20. 6-гидрокси-3,7-диметил-2,7-октадиенил-.

Упомянутые изопренильные заместители могут быть у С3 и С5 – А-кольца, или у С-3' и С-5' – В-кольца в виде раскрытых цепей, или в виде циклических пирано- или фурано-форм. Кроме пренильных заместителей встречаются и аналогичные геранильные производные.

## 2. Исследование растений рода Дудник (*Angelica*) семейства Зонтичные – (*Apiaceae*)

### 2.1. Общая характеристика рода *Angelica*, его положение в семействе Зонтичные

Семейство Зонтичные – *Apiaceae* является одним из самых больших таксономических объединений высших двудольных цветковых растений, состоит из более 400 (430-455) родов, в том числе более 3000 (3000-3700) видов, относится к порядку Зонтикоцветные – *Apiales*, подклассу Розиды – *Rosidae* в классе Двудольные – *Magnoliopsida* (*Dicotyledones*).

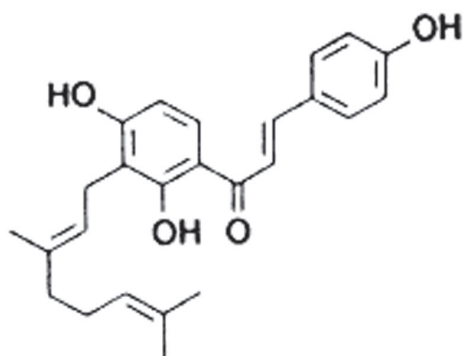
*Семейство разделяют на три подсемейства:* 1. *Hydrocotyloideae*, 2. *Sanicoloideae* и 3. *Apioideae*. [14, 15, 18].

Подсемейство *Apioideae* таксономически наиболее сложное. К этому подсемейству относится и род Дудник – *Angelica*. В состав рода кроме видов *Angelica* включают также виды еще 8 родов *Czernevia*, *Ostericum*, *Coelopleurum*, *Peucedanum*, *Holandrea*, *Heracleum*, *Livisticum* и *Pleurosernum*.

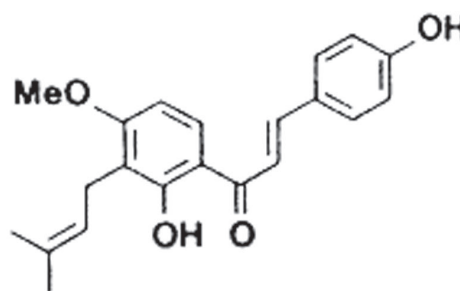
В состав рода Дудник – *Angelica*, кроме видов дудника (41 вид), входят по одному виду родов *Czernevia* и *Ostericum*, а также 2 вида рода *Coelopleurum*. Виды дудника разделяют еще на ряд триб.

В химическом отношении виды рода Дудник объединяет содержание кумарина умбеллиферона, фурано- и пиранокумаринов. Флавоноиды представлены флаванонами, флавонами и флавонолами [6, 7]. В то же время халканоиды, в том числе пренил- и геранилхалконы, идентифицированы только в *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz., притом во всех частях и органах растения [9, 31].

В связи с наличием в специальной литературе данных о широком спектре лекарственных свойств халканоидов, представляет интерес рассмотрение химического состава и применения частей растений и природных соединений



(Xanthoangelol)



(4-Hydroxyderricin)

Рис. Структурные формулы ксантоангелола и 4-гидроксидеррицина

Таблиця 1.

Изопренильные производные халконов в дуднике кейском

Тривиальное название	Химическая структура	Источник выделения
Изобавахалкон	2, 4, 4'-тригидрокси, 3-пренилхалкон	Стебли
	2, 4, 4'-тригидрокси -3-[2-гидрокси-7-метил-3-метил-6-октаенил] халкон	Стебли
Ксантоангелол А	2, 4, 4'-тригидрокси-3-геранилхалкон	Стебли, корни
Ксантоангелол В	2, 4, 4'-тригидрокси-3-(6-гидрокси-3,7-диметил-2,7-октадиенил) халкон	Листья
Ксантоангелол С	2, 4, 4'-тригидрокси-3-(3-метил-2-ен-гекс-6-аль) халкон	Листья
Ксантоангелол Д	2, 4'-дигидрокси-4-метокси-3-(2-гидрокси-3-метил-бут-3-енил) халкон	Листья
Ксантоангелол Е	2, 4'-дигидрокси-4-метокси-3-(2-пергидрокси-3-метил-бут-3-енил) халкон	Листья
Ксантоангелол F	2, 4'-дигидрокси-4-метокси-3-геранилхалкон	Листья
Ксантоангелол Г	2, 4'-дигидрокси-4-метокси-3 – (6-гидрокси-3,7-диметил-2,7-октадиенил) халкон	Листья
Ксантоангелол Н	4, 4'-дигидрокси-2-0,3-С-(2,2-диметил – 3-гидрокси,3,4-дигидропирано)халкон	Стебли
Дезоксидигидро-ксантоангелол Н	4, 4'-дигидрокси-2-0,3-С-(2,2-диметил – 3,4-дигидропирано) халкон	Стебли
Ксантоангелол I	4, 4'-дигидрокси-2-0,3-С-(2-метил-2-(4-метил-3-пентенил-1е)-дигидропирано) халкон	Стебли
Ксантоангелол J	2, 4, 4'-тригидрокси-(3-гидрокси-3,7-диметил-окт-6-енил) халкон	Стебли
	2, 4'-дигидрокси-4-метокси-3-[2-гидроперокси-3-метил-3-бутенил] халкон	Листья
	2, 4'-дигидрокси-4-метокси-3-[3-метил-3-бутенил] халкон	Листья
4'-гидроксидеррицин	2, 4'-дигидрокси, 4-метокси-3-пренил халкон	Стебли
Ксантокейсмин А	2, 4, 4'-тригидрокси, 3-(7-гидрокси, 3,7-диметил-2,5-октдиенил) халкон	Стебли
Ксантокейсмин В	2, 4'-дигидрокси, 3-С,4-0-(2-гидрокси-3-(1,5-дигидрокси, 1,5-диметилгекс-3-ен) фурано) халкон	Стебли
Ксантокейсмин С	2, 4'-дигидрокси, 3-С,4-0-(1,4-дигидрокси, 1,4-диметилгекс-5 ен) фурано) халкон	Стебли
Ашибатахалкон	2, 4'-дигидрокси-4-метокси-3-(2-гидрокси-3-метил-бутил) халкон	Листья

видов рода Дудник и, в частности, популярного в настоящее время *Angelica keiskei*. (Miq.) Koidz

2.2. Химический состав *Angelica keiskei*

Дудник кейский *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz. – семейство Зонтичные (Apiaceae), по-японски – ASHITABA. Это растение имеет 2000-летнюю историю применения в Китае и Японии в качестве лекарственного растения и которое, как полагают, замедляет старение человека. В стеблях растения содержится густой желтый сок, содержащий халконы. Желтый компонент пигмента в Ashitaba не является ни цветочным пигментом, ни каротином, а состоит из двух видов производных халкона, названных "ксантоангелол А" и "4-гидроксидеррицин" (рис., табл. 1). Содержание халконов в 100 г растительного сырья составляет 0,2509 и 0,0680 мг % соответственно [8, 23, 29].

Помимо халконов, Ashitaba также содержит белок, клетчатку, витамины и некоторые микроэлементы (табл. 2).

В сравнении с другими представителями рода данное растение содержит больше микроэлемента калия, обладающего мочегонным эффектом, что в свою очередь способствует нормализации работы сердца и снижению артериального давления [24, 25, 27].

2.2.1. Исследование кумаринов и фурукумаринов дудника кейского *Angelica Keiskei Koidz*

Из дудника кейского *Angelica Keiskei Koidz*. выделены четыре вида производных кумарина, которые иденти-

фицированы как сорален (I), т. пл. 161-162 °, ангелицин (II), т. пл. 139-140 °, бергаптен (III), т. пл. 187.5-188.5 ° и ксантотоксин (IV), т. пл. 146-147 °. Помимо них также выделены и идентифицированы ангеликовая кислота (V), т. пл. 47-48 ° и бегеновая кислота (VI), т. пл. 75-76. Данные результаты были получены при помощи препара-

Таблиця 2

Состав компонентов Ashitaba

№ п/п	Компоненты	Содержание в мг%
1	Витамин А	21300 IU
2	Витамин В <sub>1</sub>	1,15 мг
3	Витамин В <sub>2</sub>	1,97 мг
4	Витамин В <sub>6</sub>	1,11 мг
5	Витамин В <sub>12</sub>	0,04 мг
6	Витамин С	330 мг
7	Витамин Е	25,6 мг
8	Биотин (витамин Н)	28,5 мг
9	Железо	31,9 мг
10	Калий	4,06 г
11	Кальций	478 мг
12	Клетчатка	28,1 г
13	Магний	216 мг
14	Натрий	365 мг
15	Пантотеновая кислота	3,48 мг
16	Протеин	36,8 мг
17	Сумма каротиноидов	38,3 мг

**Кумарины и фурукумарины из *Angelica keiskei* Koidz.**

Тривиальное название	Химическая структура	Источник выделения
1. Умбеллиферон	7-гидроксикумарин	во всех органах растения (корни, листья, стебли и плоды)
2. Псорален	фурукумарин (линейный) (7Н-фуро[3,2-g] хромен-7-он) (6-С,7-0-фурукумарин)	во всех органах растения (корни, листья, стебли и плоды)
3. Ангелицин	фурукумарин (ангулярный) (7-0,8-С-фурукумарин)	-«-
4. Бергаптен	5-метокси фурукумарин (линейный)	-«-
5. Ксантотоксин	8-метокси фурукумарин (линейный)	-«-
6. Архангелицин	*	-«-
7. (8S,9 R) – ангелокси-8,9-дигидроорозелол	**	-«-
8. Лазерпитин	***	надземная часть, корни
9. Изолазерпитин	***	надземная часть, корни
10. Селинидин	7-0-, 8-С-(2,2-диметил, 3-изобутирилпирано) кумарин	корни
11. Изопимпинеллин	5,8-диметоксипсорален	корни
12. Скополетин	7-гидрокси-6-метоксикумарин	корни
13. Мермизин	2-гидрокси изопропил фурукумарин	корни

\* Ангулярный дигидрофурукумарин, замещенный у С-2-изопропилосигруппой и у С-3-гидроксигруппой. Обе гидроксильные группы в дигидрофурановой части связаны сложной эфирной группировкой с ангелоковой кислотой. \*\* Ангулярный дигидрофурукумарин, замещенный С-2 дигидрофурановой группировки ангелоксигруппой. \*\*\* Диацелированные ангеликовой кислотой производные азулена.

тивной хроматографии на геле кварца (табл. 3). В то же время не было получено никаких новых производных кумарина. Псорален был до этого момента выделен лишь из растений семейств Fabaceae, Moraceae и Rutaceae. Nata и др. выделили псорален из корня айвы японской (камелии) – *Angelica japonica* A. GRAY. Таким образом, возможно предположить распространение псоралена также и у других растений семейства Ариáceae. [27].

### 2.2.2. Идентификация горьких компонентов из *Angelica keiskei* Koidz

Лазерпитин (LAS), изолазерпитин (ILA) и (8S, 9R)-ангелокси-8,9-дигидроорозелол (DHO) были идентифицированы как горькие компоненты из *Angelica keiskei*, которые становятся популярными в качестве растительной добавки в диетическом питании в Японии.

Желтый сок от воздушно высушенных частей 140 образцов *A. keiskei* был сгруппирован в 4 типа (типы А~D) на основании профилей элюции HPLC с пиками горьких компонентов. Тип А был получен от популяций растения острова Насхи́ю, в котором обнаружили LAS и ISO, а тип В был получен от растений популяции с острова Oshima, в котором найдены только DHO. Содержание LAS, ILA и DHO было 0,066~0,092 %, 0,040~0,068 % и 0,064~0,279 %, соответственно.

### 2.2.3. Препаративное разделение халконов, кумаринов и фурукумаринов из корней дудника кейского

Данные литературы свидетельствуют, что для препаративного выделения и разделения пренилхалконов, кумаринов и фурукумаринов был проведен эксперимент, в котором использовали 9,5 кг воздушно-сухих корней дудника кейского [4]. Измельченные корни растения экстрагировали этилацетатом (5 раз по 10 л). Извлече-

ние упаривали до густого остатка (298 г). Далее смесь веществ разделили хроматографией на колонках силикагеля, используя в качестве элюентов смеси этилацетата с гексаном и хлороформа с метанолом. Было выделено в индивидуальном состоянии 20 веществ, количественное содержание которых представлено в таблице 4.

### 2.3. Природные соединения рода *Angelica*, обладающие лекарственными свойствами

В настоящее время известно более 60 видов лекарственных растений, принадлежащих к роду *Angelica*. Многие из этих видов издавна использовались в древних трактатах традиционной медицины, особенно в странах Юго-Восточной Азии. Различные растительные составы, содержащие виды *Angelica*, официально разрешены к медицинскому применению в США, Великобритании, Германии, и других странах. В течение длительного времени, многие виды этого рода, например, *A. acutiloba*, *A. archangelica*, *A. atropurpurea*, *A. dahurica*, *A. glauca*, *A. gigas*, *A. koreana*, *A. sinensis*, *A. sylvestris*, и другие, использовались традиционно как противовоспалительные, мочегонные, отхаркивающие и потогонные средства от простуды, гриппа, гепатита, артрита, расстройства желудка, хронического бронхита, плеврита, тифа, головных болей, лихорадки, коллик, ревматизма, бактериальных и грибковых инфекций и болезней мочевыделительной системы. Биологически активные соединения, выделенные от этих растений, главным образом представляют различные типы кумаринов, халконов, сесквитерпенов, ацетиленовых соединений и полисахаридов [26, 27].

В ряде специальных статей авторами оценивается важность природных соединений рода *Angelica* в традиционном лекарственном а также профилактическом при-

Таблиця 4.

Содержание пренилхалконов, кумаринов и фурукумаринов в корнях дудника кейского

№ п/п	Выделенные соединения	Препаративный выход, г
1	2	3
<b>А. ПРЕНИЛХАЛКОНОИДЫ</b>		
1	Ксантоангелол А	14,300
2.	Ксантоангелол В	0,540
3.	Ксантоангелол С	0,025
4.	Ксантоангелол D	0,030
5.	Ксантоангелол E	0,690
6.	Ксантоангелол F	0,320
7.	Ксантоангелол G	0,027
8.	Ксантоангелол H	0,050
9.	4-Гидроксидеррицин	13,500
10.	Изобавахалкон	0,030
<i>Итого</i>		29,512
<b>Б. КУМАРИНЫ И ФУРОКУМАРИНЫ</b>		
11	Селидинин	2,100
12.	Псорален	6,300
13.	Бергаптен	0,035
14.	Ксантотоксин	4,400
15.	Лазерпитин	11,600
16.	Изолазерпитин	17,500
17.	Изопимпинеллин	0,070
18.	Умбеллиферон	0,300
19.	Скополетин	0,180
20.	Мармезитин	0,070
<i>Итого</i>		42,550

менении в качестве лекарственных средств в различных лекарственных формах. Подводится итог результатов научных исследований видов *Angelica* или содержащих виды *Angelica* по их фармакологическому действию, включая антибактериальное, противоопухолевое, анальгезирующее, противовоспалительное, противодиабетическое, гепатопротекторное, нефропротекторное и другие виды действия, о чём будет представлено в следующем сообщении [5, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 28].

## Література

1. Пащенко М. М. Фітохімічне дослідження трави нетреби голчатої / М. М. Пащенко, Г. П. Пивненко, В. І. Литвиненко // Фармац. журн. 1966. – № 1. С. 44-49.  
 2. Шевчук О. И. Химическое исследование полифенольных соединений *Phelodendron sachlinense* и *Galega officinalis* / О. И. Шевчук // Автореф. дис. канд. хим. наук. – Киев. – 1968. – 20 с.  
 3. Шевчук О. И., Флавоноиды *Phelodendron sachlinense* и *Ph. Amurense* / О. И. Шевчук, Н. П. Максютин, В. И. Литвиненко // Химия природ. соедин. 1968. – № 2. – С. 77-82.  
 4. Akihisa T. Chalcones, coumarins and flavanones from the exudates of *Angelica keiskii* and their chemopreventive effects / T. Akihisa, H. Tokuda, M. Ukiya [at al.] // Cancer Lett. 2003. – Vol. 201. – P. 133-137.  
 5. Arung E.T. The inhibitory effects of representative chalcones contained in *Angelica keiskei* on melanin biosynthesis in B16 melanoma cells / E. T. Arung, S. Furuta, K. Sugamoto [at al.] // Nat. Prod. Commun. 2012. – Vol. 7, N 8. – P. 1007-1010.  
 6. Asdada Y. Isoprenylated flavonoids hairy root cultures of *Glycyrrhiza glabra* L. / Y. Asdada, W. Li, T. Yoshikawa // Phytochemi. – 1998. – Vol. 47. – P. 389-392.

## Выводы

1. Пренил- и геранилхалканоиды образуют своеобразный и довольно многочисленный подкласс природных соединений, широко распространенных в растениях семейств: Moraceae, Apiaceae, Fabaceae, Guttiferae, Euphorbiaceae и др. Оригинальность растения дудник кейский *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz. состоит не только в узком локальном ареале распространения. Данный вид является единственным в роде *Angelica* и семействе, который содержит пренил- и геранилхалканоиды во всех органах (корни, стебли, листья и плоды).

2. Проведен анализ литературных данных химического состава различных частей *Дудника кейского* (*Angelica Keiskei* Koidz., в том числе пренильных и геранильных производных халконов, кумаринов, фурукумаринов, горьких компонентов (лазерпитина, изолазерпитина и (8S, 9R)-8-ангелокси-8,9-дигидроороселола). Пренил- и геранилхалканоиды представлены в растении более чем 20 компонентами. Эти соединения являются производными изоликвиригенина и его монометиловыми эфирами.

3. Замещение пренильными (или геранильными) остатками в А- и В- кольцах халконов увеличивает липофильность и модифицирует их молекулы в родственные соединения к биологическим мембранам, что явно проявляется в многообразии лекарственных свойств природных соединений этих растений.

4. Показано применение видов рода *Дудник* в качестве традиционного лечения при различных заболеваниях. Биологически активные соединения, выделенные от этих растений, главным образом представляют различные типы кумаринов, халконов, сесквитерпенов, ацетиленовых соединений и полисахаридов.

7. Baba K. Chalcones from *Angelica keiskii* / K. Baba, K. Nakata, Taniguchi [at al.] // Phytochemi. – 1990. – Vol. 29. – P. 3907-3910.  
 8. Baba K. Studies on *Angelica kleiskii* ashitaba Foods / K. Baba, M. Taniguchi, K. Nakata // Food Ingridients J. Jpn. – 1998. – Vol. 178. – P. 52-60.  
 9. Baba K. Studies on the Chemical components and Biological Activities of *Angelica keiskei* Koidzumi / K. Baba // Bull. Osaka Univ. Pharm. Sci, 2013. – Vol. 7. – P. 55-87.  
 10. Barron D. Isoprenylated flavonoids a Survey / D. Barron, R. K. Ibrahim // Phytochemistry. – 1996. – Vol. 43. – P. 921-982.  
 11. Barron D. Prenyl flavonoids and membrane permeability / D. Barron, C. Balland, F. Possety [at al.] // Acta Botanica Gallica 1996. – Vol. 143. – P. 509-520.  
 12. Botta B. Prenylated Flavonoids: Pharmacology and Biotechnology / B. Botta, A. Vitali, P. Menendez [at al.] // Current Med. Chem. 2005. – Vol. 12. – P. 713-739.  
 13. Botta B. Prenylated Isoflavonoids: Botanical Distribution, Structures, Biological Activities and Biotechnological Studies. An Update (1995-2006) / B. Botta, P. Menendez, G. Zappia [at al.] // Current Medicinal Chemistry,

2009. – Vol. 16, N 26. – P. 3414-3468 (55).

14. Deng S. Phytochemical Investigation of bioactive constituents from *Angelica sinensis* / S. Deng // Thesis Diss. Doct. Phil. Chicago. – 2005. – 251 p.

15. Downie S. R. A molecular phylogeny of *Apiaceae*: evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences / S. R. Downie, D. S. Katz-Downie // Amer. J. Bot. 1996. – Vol. 83, N 2. – P. 234-251.

16. Enoki T. Antidiabetic Activities of Chalcones Isolated from a Japanese Herb, *Angelica keiskei* / T. Enoki, H. Ohnogi, K. Nagamine [at al.] // J. Agric. Food Chem., 2007. – Vol. 55, N 15. – P. 6013-6017.

17. Enoki T. Anti-diabetic Activities of Chalcones Derived from *Ashitaba* / T. Enoki, H. Ohnogi, E. Kobayashi, H. Sagawa // Nippon Shokuhin Kagaku Kagaku Kaishi. – 2010. – Vol. 57, N 11. – P. 456-463.

18. Feng T. Molecular systematic of *Angelica* and allied genera (*Apiaceae*) from the Hengduan Mountains in China based on nrDNA ITS sequences: phylogenetical affinities and biogeographic implications / T. Feng, S. R. Downie, Y. Yu [at al.] // J. Plant Res. 2009. – Vol. 122, N 4. – P. 403-414.

19. Kim E. The effects of *Angelica keiskei* Koidz. On the expression of antioxidant enzymes related to lipid profiles in rats fed a high fat diet / E. Kim, J. Choi, I. Yeo // Nutr. Res. Pract. 2012. – Vol. 6, N 1. – P. 9-15.

20. Kim S. J. Isolation and characterization of antioxidative compounds from the aerial parts of *Angelica keiskei* / S. J. Kim, J. Y. Cho, J. H. Wee, M. Y. Jang, C. Kim, Y. S. Rim, S. C. Shin, S. J. Ma, J. H. Moon, K. H. Park // Food Sci. Biotechnol. 2005. – Vol. 14. – P. 58-63.

21. Kimura Y. Antitumor and antimetastatic activities of *Angelica keiskei* roots. part 1: Isolation of an active substance, xanthoangelol / Y. Kimura, K. Baba // Int J Cancer. 2003 Vol. 106, N 3. – P. 429-437.

22. Kimura Y. Antitumor and antimetastatic activities of 4-hydroxyderricin isolated from *Angelica keiskei* roots / Y. Kimura, M. Taniguchi, K. Baba // Planta Med. 2004. – Vol. 70, N 3. – P. 211-219.

23. Kiso M. Studies on Functional Components (Chalcones) in *Ashitaba* (*Angelica Keiskei* KOIDZ.) plants / M. Kiso, Y. Yoshida // Bull. Tokyo Metropol. Agric. Expt. Stat. – 2001. – N 30. – P. 1-8.

24. Kuete V. Isobavachalcone: an overview / V. Kuete, L. P. Sandjo // Chin J Integr Med. 2012. – Vol. 18, N 7. – P. 543-547.

25. Matsuura M. Artery relaxation by chalcones isolated from the roots of *Angelica keiskei* / M. Matsuura, Y. Kimura, K. Nakata [at al.] // Planta Med., 2001. – Vol. 67, No 3. – P. 230-235.

26. Morel S. Etude phytochimique et evaluation biologique de *Derris ferruginea* Benth. (Fabaceae.) / S. Morel // These Doct. Angers. – Fr. 2011. – 256 p.

27. Ogawa H. Hypotensive and lipid regulatory actions of 4-hydroxyderricin, a chalcone from *Angelica keiskei*, in stroke-prone spontaneously hypertensive rats / H. Ogawa, M. Ohno, K. Baba // Clin. Exp. Pharmacol. Physiol. 2005. – Vol. 32, N 1-2. – P. 19-23.

28. Sarker S. D. Natural medicine: the genus *Angelica* / S. D. Sarke, L. Nahar // Curr Med Chem. 2004. – Vol. 11, N 11. – P. 1479-1500.

29. Thomson G. E. The Health Benefits of Traditional Chinese Inland Medicines: Weighing the scientific evidence / G. E. Thomson // RIRDC Publ. – N 06/128. – 2007. – 148 p. (*Angelica* – P. 20-22).

30. Veitch N. C. Chalcones, Dihydrochalcones and Aurones / N. C. Veitch, R. J. Grayer // Flavonoids Chemistry, Biochemistry and Applications / O. M. Andersen, K. R. Markham // CRC Press, 2005. – P. 1003-1100.

31. Zhang W. L. Chemical and biological assessment of *Angelica* herbal decoction: comparison of different preparations during historical applications / W. L. Zhang, K. Y. Zheng, K. Y. Zhu [et al.] // Phytomedicine. – 2012. – Vol. 19, N 11. – P. 1042-1048.

Поступила в редакцию 15.10.2013

УДК 615.2:577.127.4

**В. І. Литвиненко, Т. П. Попова, Н. В. Попова,  
О. С. Аммосов, С. І. Діхтярьов, Н. Ф. Маслова**

**ПРЕНИЛ- ТА GERANILXALKANOИДИ,  
ЇХ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ.  
Повідомлення 1. Дослідження алкілхалканонідів рослин роду  
Дудник (*Angelica*) родини Зонтичні (Аріасеае).  
(Огляд літератури)**

**Ключові слова:** рослини, халканоніди, препарати.

Наведений аналіз літератури по вивченню пренил- та геранілохідних халканонідів *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz. роду Дудник (*Angelica*). Проведено аналіз літератури хімічного складу різних частин Дудника кейського (*Angelica Keiskei Koidzumii*). Встановлено залежність заміщення пренильними (або геранільними) залишками А і В-кільця халконів, що призводить до різноманітних лікарських властивостей природних сполук рослин роду Дудник.

**В. И. Литвиненко, Т. П. Попова, Н. В. Попова,  
А. С. Аммосов, С. И. Дихтярев, Н. Ф. Маслова**

**ПРЕНИЛ- И GERANILXALKANOИДИ,  
ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА.  
Сообщение 1. Исследование алкилхалканонидов растений рода  
Дудник (*Angelica*) семейства Зонтичные (Аріасеае).  
(Обзор литературы)**

**Ключевые слова:** растения, халканониды, препараты.

Приведен анализ литературы по изучению пренил- и геранилпроизводных халканонидов *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz. рода Дудник (*Angelica*). Проведен анализ литературных данных химического состава различных частей Дудника кейского (*Angelica Keiskei Koidzumii*). Установлена зависимость замещения пренильными (или геранильными) остатками в А и В-кольцах халконов приводящая к многообразию лекарственных свойств природных соединений растений рода Дудник.

**V. I. Litvinenko, T. P. Popova, N. V. Popova,  
A. S. Ammosov, S. I. Dikhtyarev, N. F. Maslova**

**PRENIL- AND GERANILXALKANOIDES,  
THEIR DISTRIBUTION AND MEDICINAL PROPERTIES.  
Report 1. Research of alkylchalconoids plants of family Dudnik  
(*Angelica*) of family Apiaceae.  
(Review of literature)**

**Keywords:** plants, chalconoids, preparations.

The analysis of literature is resulted on the study of prenil and geranyl chalconoids *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz. family Dudnik (*Angelica*). The analysis of literary data of chemical composition of different parts of Dudnik Keiskei is conducted (*Angelica Keiskei Koidz.*). Dependence of substitution prenil and geranyl tailings is set in And and V- rings of chalcones bringing Dudnik over to the variety of medicinal properties of natural connections of plants of family.

