

。 综述。

远志科植物中的寡糖酯类成分

杨学东,张丽杰,梁 波,徐丽珍,杨世林
(中国医学科学院 中国协和医科大学药用植物研究所,北京 100094)

摘 要:系统综述了远志科植物中寡糖酯类成分的研究进展。寡糖酯类成分是常用中药远志及远志科其他植物中存在的独特化学成分,近年来逐渐被人们所重视,并且具有良好的开发前景。
关键词:远志科;化学成分;寡糖酯
中图分类号:R284.1 文献标识码:A 文章编号:0253-2670(2002)10-0954-05

Oligosaccharide esters isolated from plants of Polygalaceae

YANG Xue-dong, ZHANG Li-jie, LIANG Bo, XU Li-zhen, YANG Shi-lin
(Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences and
Peking Union Medical College, Beijing 100094, China)

Key words Polygalaceae; chemical constituents; oligosaccharide esters

远志为常用中药,来源于远志科远志属的多种植物,具有安神益智、祛痰、消肿之功效,用于治疗心肾不交、失眠多梦、健忘惊悸、神志恍惚等症^[1]。近代药理研究证实其具有祛痰、镇静、抗惊厥、降压、抗突变、抗癌及抗菌等作用^[2]。除远志外,本科许多植物可供药用并被许多现代中草药书籍所收载。其中,《中华本草》收录了22种^[3],《新华本草纲要》收录了21种^[4]。远志科植物有13属,近1000种,大多含有黄酮和皂苷类成分。这两类成分一般被认为是本科植物的主要成分,尤其是皂苷类成分^[4]。然而,对本科植物越来越多的化学研究表明,寡糖酯类成分是本科植物中不容忽视的重要成分,对于了解远志及远志科其他植物的多种药理活性具有重要意义。目前,寡糖酯类成分仅限于蓼科(Polygonaceae)、远志科(Polygalaceae)和十字花科(Brassicaceae)等科中^[5]。近

年来,远志科中此类化学成分的研究越来越多,其脑保护作用 and 抗老化作用^[6]越来越受到重视。为了对远志科植物的深入研究和合理开发提供依据,本文对国内外远志科中的寡糖酯类成分的研究成果进行了全面综述。

1 寡糖酯类成分在远志科中的分布

随着人们对远志科植物研究的不断深入,寡糖酯类成分逐渐引起了人们的关注。迄今为止,已发现本科的13种植物中含有80余种不同的此类成分。在这些植物中,远志属有12种和1变种,蝉翼藤属有1种。研究最多的植物是远志 *Polygala tenuifolia* Willd., 含有20多种不同的寡糖酯类化合物,占本科植物中所含寡糖酯成分总数的1/4。寡糖酯类成分在远志科中的分布列于表1中。

2 远志科植物中寡糖酯类成分的化学结构

表 1 寡糖酯类成分在远志科植物中的分布

序 号	种 类	研究的植物部位	寡糖酯的数量	参考文献
1	<i>Polygala amarella</i>	地上部分	1	7
2	黄花远志 <i>P. arillata</i> Buch. -Ham.	根、树皮	6	8, 25
3	<i>P. chamaebuxus</i>	地上部分	3	9, 10
4	假黄花远志 <i>P. fallax</i> Hemsl.	根	6	11
5	金不换 <i>P. glomerata</i> Lour.	根	9	12
6	<i>P. nitida</i>	根	2	13
7	柿叶草 <i>P. reinii</i> Franch. et Sav.	根	8	14
8	美远志 <i>P. senega</i> L.	根茎	6	15
9	宽叶美远志 <i>P. senega</i> L. var. <i>latifolia</i> Torreyet et Gray	根	11	16, 17
10	小花远志 <i>P. telephoides</i> Willd.	根	3	18
11	远志 <i>P. tenuifolia</i> Willd.	根、全草	21	19, 20, 26, 27
12	<i>P. virgata</i>	根	3	21, 22
13	长毛远志 <i>P. wattersii</i> Hance	根	10	23
14	长梗蝉翼藤 <i>Securidaca longipedunculata</i> Fres.	根	2	24

* 收稿日期: 2001-09-29
作者简介: 杨学东,男,博士,主要从事天然药物研究与开发。 Tel (010)62899705 Fax: (010)62896313 E-mail: xuedong_y@263.net

到目前为止,从远志科的 13种 1变种植物中亦分离得到 91种寡糖酯类成分。从化学结构上看,这些寡糖酯类成分主要以蔗糖作为共同的母核结构。在其基础上,以多种形式

的糖苷键连接葡萄糖(极少数为鼠李糖),分子中最高糖分子数为 5 与糖分子成酯的酸有 3类:乙酸、苯甲酸类和苯丙烯酸类。远志科植物中的所有寡糖酯类成分列于表 2中。

表 2 远志科植物中存在的寡糖酯类成分

序号	名 称	母核* *	取代基*								M F o r M W	[α]	来源植物	文献
			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈				
1	tenuifolisi de D	a	F								C ₁₈ H ₄ O ₁₉		11	19
2	anllanin B	b						D			C ₂₂ H ₆ O ₁₄	+ 12. 7	2	25
3	anllani C	b			E						C ₂₃ H ₅ O ₁₅	+ 37. 2	2	25
4	tenuifolisi de A	b	H	H	C	H	F	H			C ₃₁ H ₅₈ O ₁₇		11	20
5	tenuifolisi de B	b	H	H	C	H	E	H			C ₃₀ H ₆ O ₁₇		11	20
6	anllani A	b			E		D				C ₃₃ H ₄ O ₁₈	- 88. 4	2	25
7	tenuifolisi de C	b	H	H	E	H	F	H			C ₃₅ H ₄ O ₁₉		11	20
8	—	b	H	H	E	H	E	H			C ₃₄ H ₂ O ₁₉		11	20
9	—	b	H	H				H			753	- 94	12	22
10	—	b	A	H				H			795	- 28	12	22
11	—	b	H	A				H			795	- 70	12	22
12	—	b	H	H	H	A	D	H			C ₂₄ H ₅ O ₁₅		3	10
13	—	b	H	H	H	E	D	H			C ₃₃ H ₆ O ₁₈		3	10
14	—	b	H	H	H	E	E	H			C ₃₄ H ₂ O ₁₉		3	10
15	—	b	H	H	E	H	E	H					14	24
16	—	b	H	H	E	H	E	E					14	24
17	anllatose B	c	H	H	D	H					680	+ 15. 8	2	8
18	glomeratose A	c	H	H	H	F					562	+ 5. 7	5	12
19	—	c	H	H	B	F							5	12
20	glomeratose B	c	H	H	C	E					694	- 51. 6	5	12
21	glomeratose C	c	H	H	C	F					708	- 71. 2	5	12
22	—	c	H	H	E	E							5	12
23	—	c	H	H	E	F							5	12
24	glomeratose D	c	H	H	F	F					782	- 55. 8	5	12
25	reinirose A	c	H	H	D	F					C ₂₉ H ₄ O ₅	- 4. 8	7	14
26	reinirose B	c	H	B	H	D					C ₃₄ H ₂ O ₁₈	- 51. 8	7	14
27	reinirose C	c	H	H	B	D					C ₂₉ H ₅ O ₁₅	- 29. 3	7	14
28	glomeratose E	d									752	- 133. 0	5	12
29	telephiose A	e	A	A	H	B	B				C ₃₆ H ₄ O ₂₀	- 11. 0	10	18
30	telephiose B	e	H	A	A	B	B				C ₃₆ H ₄ O ₂₀	- 17. 6	10	18
31	telephiose C	e	H	H	H	B	B				C ₃₆ H ₆ O ₁₈	- 19. 5	10	18
32	anllatose C	f	D	H							680	+ 15. 8	2	8
33	anllatose D	f	E	H							710	+ 2. 0	2	8
34	anllatose E	f	H	D							680	- 20. 6	2	8
35	anllatose F	f	H	E							710	- 4. 5	2	8
36	reinirose E	g	E	H	D						C ₃₉ H ₅ O ₂₃	- 52. 2	7	14
37	reinirose F	g	E	H	E						C ₄₀ H ₂ O ₂₄	- 59. 0	7, 2	14
38	reinirose D	h	B	B							C ₄₂ H ₈ O ₂₀	- 51. 1	7	14
39	reinirose D	i	B	B							872		4	11
40	fallaxose C	j	C	H	C	B	H	A			1104	- 6. 8	4	11
41	fallaxose D	j	D	H	C	B	H	A			1134	- 6. 5	4	11
42	reinirose G	j	C	A	C	B	A	H			C ₅₃ H ₂ O ₂₈	- 30. 6	6	13
43	reinirose H	j	C	A	D	B	A	H			C ₅₄ H ₄ O ₂₉	- 15. 7	6	13
44	watterose A	j	C	H	D	B	A				1134	- 20. 5	13	23
45	watterose B	j	C	A	K	B	A				1162	- 5. 0	13	23
46	watterose C	j	C	H	K	B	A				1120	- 6. 6	13	23
47	watterose D	j	C	H	K	B	H				1078	+ 17. 5	13	23
48	watterose E	j	D	A	K	B	A				1192	- 9. 1	13	23
49	watterose F	j	D	H	K	B	A				1150	- 8. 0	13	23
50	watterose G	j	K	A	K	B	A				1178	- 12. 1	13	23
51	watterose H	j	C	A	B	B	A				1104	- 41. 2	13	23
52	watterose I	j	K	H	B	B	A				1078	46. 8	13	23
53	watterose J	j	H	K	K	B	A				1114	- 39. 0	13	23

续表 2

序号	名 称	母核* *	取代基*								M F o r M W	[α]	来源植物	文献
			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈				
54	glomeratose F	j	D	A	C	B	A				1176	− 133. 0	5	12
55	senegose F	j	D	A	D	B	A	H			C ₅₅ H ₆₀ O ₃₀	− 11. 5	9	16
56	senegose G	j	D	H	D	B	A	H			C ₅₃ H ₆₄ O ₂₉	+ 1. 2	9	16
57	senegose H	j	D	A	D	B	H	H			C ₅₃ H ₆₄ O ₂₉	− 3. 0	9	16
58	fallaxese A	k									C ₄₈ H ₈ O ₂₅	− 6. 2	4	11
59	fallaxese B	l									1076	−27. 4	4	11
60	senegose I	m									C ₅₅ H ₆ O ₃₀	− 29. 1	9	16
61	—	n									C ₅₁ H ₆ O ₂₇		1	7
62	tenuifoliose A	o	H	C	B	D	A	A	A	H	C ₆₂ H ₆ O ₃₅	− 32. 8	11	26
63	tenuifoliose B	o	H	C	B	D	H	A	A	H			11	26
64	tenuifoliose C	o	H	C	B	D	H	H	A	H	C ₆₈ H ₆ O ₃₉	− 52. 8	11	26
65	tenuifoliose D	o	H	C	B	D	A	H	A	H			11	26
66	tenuifoliose E	o	H	C	B	D	A	H	H	H			11	26
67	tenuifoliose H	o	H	C	B	C	A	A	A	H	C ₆₁ H ₄ O ₃₄	− 26. 3	11	27
68	tenuifoliose I	o	H	C	B	C	A	H	A	H	C ₅₉ H ₂ O ₃₃	− 9. 1	11	27
69	tenuifoliose J	o	H	C	B	C	H	A	A	H	C ₅₉ H ₂ O ₃₃	− 35. 9	11	27
70	tenuifoliose K	o	H	C	B	C	H	H	A	H	C ₅₇ H ₇ O ₃₂	− 3. 2	11	27
71	tenuifoliose N	o	H	D	B	D	A	A	A	H	C ₆₃ H ₈ O ₃₆	− 26. 6	11	27
72	tenuifoliose O	o	H	D	B	D	H	A	A	H	C ₆₁ H ₆ O ₃₅	− 17. 4	11	27
73	tenuifoliose P	o	H	D	B	D	H	H	A	H	C ₅₉ H ₄ O ₃₄	− 7. 7	11	27
74	senegose A	p	H	D	B	D	A	A			C ₆₁ H ₆ O ₃₅	− 9. 9	9	17
75	senegose B	p	H	D	B	D	A	H			C ₅₉ H ₄ O ₃₄	− 10. 2	9	17
76	senegose C	p	H	D	B	D	H	A			C ₅₉ H ₄ O ₃₄	− 16. 0	9	17
77	senegose D	p	H	D	B	D	H	H			C ₅₇ H ₂ O ₃₃	− 6. 9	9	17
78	senegose E	p	H	D	B	D	A	A			C ₆₁ H ₆ O ₃₅	+ 64. 5	9	17
79	senegose J	p	H	C	B	D	H	A			C ₆₀ H ₄ O ₃₄	− 6. 6	8	15
80	senegose K	p	H	C	B	D	H	H			C ₅₈ H ₂ O ₃₃	− 2. 6	8	15
81	senegose L	p	H	D	B	C	A	A			C ₆₀ H ₄ O ₃₄	− 6. 3	8	15
82	senegose M	p	H	D	B	C	H	H			C ₅₈ H ₂ O ₃₃	+ 4. 4	8	15
83	senegose N	p	H	C	B	I	A	A			C ₆₀ H ₄ O ₃₄	+ 39. 6	8	15
84	senegose O	p	H	J	B	D	A	A			C ₆₀ H ₄ O ₃₄	− 13. 1	8	15
85	reinirose I	p	H	D	B	D	A	H	A		C ₆₁ H ₆ O ₃₅	− 21. 0	7	14
86	reinirose J	p	H	D	B	I	A	H	A		C ₆₀ H ₄ O ₃₄	+ 2. 6	7	14
87	fallaxose E	q	H	D	D	B	A				1326	+ 16. 1	4	11
88	tenuifoliose L	r	H	C	B	A	A	A	H	H	C ₆₇ H ₈ O ₃₈	− 59. 2	11	27
89	tenuifoliose M	r	H	C	B	A	H	A	H	H	C ₆₅ H ₈ O ₃₇	− 29. 2	11	27
90	tenuifoliose F	r	H	C	B	A	A	A	H	MeO			11	26
91	tenuifoliose G	r	H	C	B	A	H	A	H	MeO	C ₆₆ H ₈ O ₃₈	− 22. 2	11	27

* 取代基见图 1; * * 母核结构见图 2 “—”表示未命名。

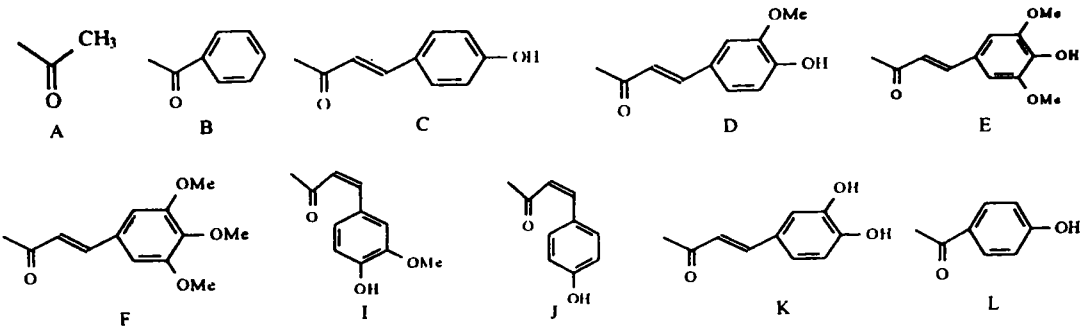


图 1 表 2中取代基结构

3 结语

远志科中的药用植物主要集中在远志族中的远志属。远志属药用植物在我国的资源十分丰富,蝉翼藤属和齿果草属植物虽然种类较少,但临床用药和民间用药与远志属一样也十分普遍。以往,人们关注的焦点是远志皂苷,但现代药理研究表明皂苷仅仅是活性成分之一,它不能完全合理地解释常

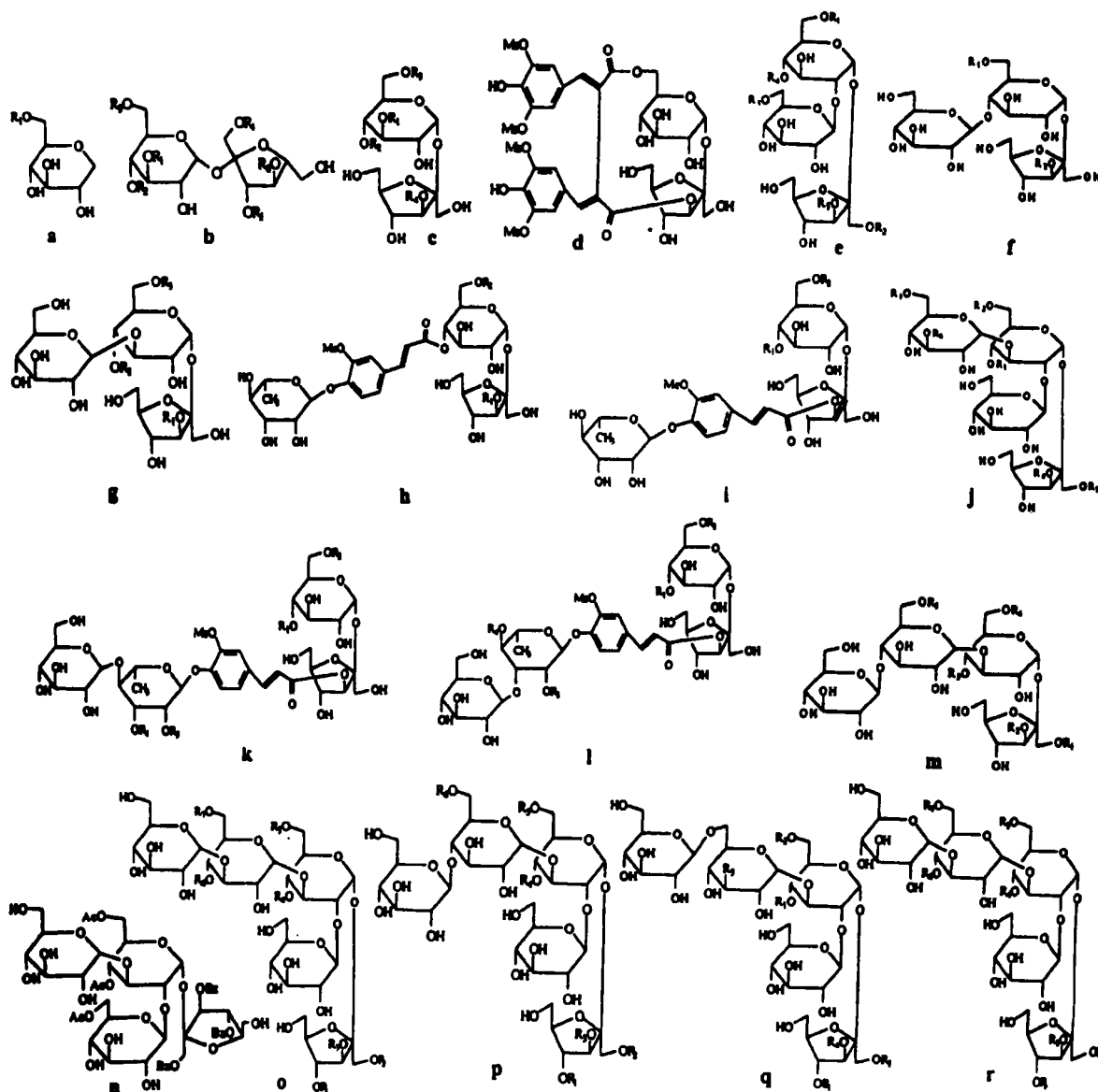


图 2 表 2 中母核结构

用中药远志及本科植物的多种药理活性。远志科中寡糖酯类成分的研究,开辟了该科植物化学研究的新领域,不仅加深了对本科植物的多种药理活性的理解,为远志科的系统学和化学分类学提供了重要证据,更为重要的是可能成为抗老化和脑保护新药开发的先导化合物,为研创具有自主知识产权的新药奠定基础。

参考文献:

- [1] 中国医学科学院药物研究所. 中药志 [M]. 第二册. 北京: 人民卫生出版社, 1982.
- [2] 阴健, 郭力弓. 中药现代研究与临床应用 [M]. 第三卷. 北京: 学苑出版社, 1993.
- [3] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草 [M]. 第五册. 上海: 上海科学技术出版社, 2000.
- [4] 江苏省植物研究所, 中国医学科学院药物研究所, 中国科学院昆明植物所. 新华本草纲要 [M]. 第一册. 上海: 上海科学技术出版社, 1988.

- [5] Tommasi N D, Piacente S, Simone F D, *et al.* New sucrose derivatives from the bark of *Securidaca longipedunculata* [J]. J Nat Prod, 1993, 56(1): 134-137.
- [6] 饭冢进. 远志的脑保护活性成分 [J]. 国外医学-中医中药分册, 1995, 17(5): 29.
- [7] Dubois M A, Neszmelyi A, Heubl G, *et al.* Amarelloside, a bitter tri-O-acetyl-tri-O-benzoyl tetrasaccharide from *Polygala amarella* [J]. Phytochemistry, 1989, 28(12): 3355-3359.
- [8] Kobayashi W, Miyase T, Suzuki S, *et al.* Oligosaccharide esters from the roots of *Polygala arillata* [J]. J Nat Prod, 2000, 63(8): 1066-1069.
- [9] Hamburger M, Hostettmann K. New saponins and a prosapogenin from *Polygala chamaebuxus* L. [J]. Helv Chim Acta, 1986, 69(1): 221-227.
- [10] Hamburger M, Hostettmann K. Hydroxycinnamic acid esters from *Polygala chamaebuxus* [J]. Phytochemistry, 1985, 24(8): 1793-1797.
- [11] Zhang D M, Miyase T, Kuroyanagi M, *et al.* Oligosaccharide Polyesters from roots of *Polygala fallax* [J]. Phytochemistry, 1997, 45(4): 733-741.

- [12] Zhang D M, Miyase T, Kuroyanagi M, *et al.* Oligosaccharide Polyesters from roots of *Polygala glomerata* [J]. Phytochemistry, 1997, 47(1): 45-52.
- [13] Xorge A, Dominguez S M, Gladys Sosa U, *et al.* Xanthone Derivatives from *Polygala nitida* [J]. Planta Med, 1990, 56: 128-131.
- [14] Saitoh H, Miyase T, Ueno A. Reinioses A-J, Oligosaccharide multi-esters from the roots of *Polygala reinii* Fr. et Sav [J]. Chem Phar Bull, 1994, 42(9): 1879-1885.
- [15] Saitoh H, Miyase T, Ueno A, *et al.* Senagos J-O, Oligosaccharide multi-ester from the roots of *Polygala senega* L. [J]. Chem Pharm Bull, 1994, 42(3): 641-645.
- [16] Saitoh H, Miyase T, Ueno A. Senegoses F-I, Oligosaccharide multi-esters from the roots of *Polygala senega* var *latifolia* Torr. et Gray [J]. Chem Pharm Bull, 1993, 41(12): 2125-2128.
- [17] Saitoh H, Miyase T, Ueno A. Senegoses A-E, Oligosaccharide multi-esters from *Polygala senega* var. *latifolia* Torr. et Gray [J]. Chem Pharm Bull, 1993, 41(6): 1127-1131.
- [18] Li J C, Nohara J. Benzophenone C-glucosides from *Polygala telephioides* [J]. Chem Pharm Bull, 2000, 48(9): 1354-1355.
- [19] Ikeya Y, Sugama K, Okada M, *et al.* Four new Phenolic glycosides from *Polygala tenuifolia* [J]. Chem Pharm Bull, 1991, 39(10): 2000-2005.
- [20] Fujita T, Liu D Y, Ueda S, *et al.* Xanthones from *Polygala tenuifolia* [J]. Phytochemistry, 1992, 31: 3997.
- [21] Bashir A, Hamburger M, Msonthi J D, *et al.* Isoflavones and xanthones from *Polygala virgata* [J]. Phytochemistry, 1992, 31(1): 309-311.
- [22] Bashir A, Hamburger M, Msonthi J D, *et al.* Sinapic acid esters from *Polygala virgata* [J]. Phytochemistry, 1993, 32(3): 741-745.
- [23] Zhang D M, Miyase T, Kuroyanagi M, *et al.* Nine new triterpene saponins Polygalasaponins XXIII-XLI from the roots of *Polygala fallax* Hemsl [J]. Chem Pharm Bull, 1996, 44(11), 2092-2099.
- [24] De Tommasi N, Piacente S, De Simone F, *et al.* New sucrose derivatives from the bark of *Securidaca longipedunculata* [J]. J Nat Prod, 1993, 56(1): 134-137.
- [25] 吴志军, 欧阳明安, 杨崇仁. 黄花远志茎皮的寡糖酯和酚类成分 [J]. 云南植物研究, 2000, 22(4): 482-494.
- [26] Miyase T, Iwata Y, Ueno A. Tenuifolioses A-F, Oligosaccharide multi-esters from the roots of *Polygala tenuifolia* Willd [J]. Chem Pharm Bull, 1991, 39(11): 3082-3084.
- [27] Miyase T, Iwata Y, Ueno A. Tenuifolioses G-P, Oligosaccharide multi-esters from the roots of *Polygala tenuifolia* Willd [J]. Chem Pharm Bull, 1992, 40(10): 2741-2748.

近五年木兰科植物生物活性研究及应用进展

宋晓凯¹, 吴立军², 屠鹏飞³

(1. 天津理工学院生物与化工学院, 天津 300191; 2. 沈阳药科大学中药学院, 辽宁 沈阳 110016; 3. 北京大学药学院中药现代化研究中心, 北京 100083)

摘要: 综述了近5年来国内外有关木兰科植物生物活性的研究及应用进展, 尤其是在抗肿瘤、抗氧化、抗炎、对中枢神经系统作用及其他生物活性、美容护肤化妆品等方面的研究及应用情况。

关键词: 木兰科; 生物活性; 抗肿瘤

中图分类号: R282.710.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2670(2002)10-0958-03

Advances in bioactive studying and applying of Magnoliaceae plants in recent five years

SONG Xiao-kai¹, WU Li-jun², TU Peng-fei³

(1. School of Biologicol and Chemical Engineering, Tianjin College of Science and Technology, Tianjin 300191, China;
2. College of Chinese Materia Medica, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China;
3. Modern Research Center of TCM, School of Pharmaceutical Science, Peking University, 100083, China)

Key words Magnoliaceae; bioactivity; antitumor

木兰科 (Magnoliaceae) 全球共 15 属约 250 种, 分布于北美和南美南回归线以北以及亚洲东南部、南部的热带、亚热带至温带地区。我国有 11 属, 约 100 种, 多数分布在南部、西南部^[1]。近 5 年来, 国内外已出现许多有关木兰科植物生物活性研究报道, 内容涉及抗肿瘤、抗氧化、抗菌、抗炎、对中枢神经系统的作用、美容护肤化妆品、抗补体活性等方面^[2-7]。

为了充分利用木兰科中药用植物的生物活性, 笔者对木兰科中某些中国特有植物的化学成分及生物活性进行了研究^[8-9]。现将近 5 年来国内外有关木兰科药用植物生物活性成分研究情况进行概述。

1 抗肿瘤活性

木兰科植物日本厚朴 *Magnolia obovata* Thunb. 的茎皮

* 收稿日期: 2002-11-27

基金项目: 国家自然科学基金重点资助项目 (29732040)

作者简介: 宋晓凯 (1958-), 男, 天津人, 副教授, 药学博士, 中国药学会会员。1982年 7 月毕业于沈阳药学院药学系药学专业。2001年 1 月毕业于沈阳药科大学药物化学专业, 获理学博士学位。现为天津理工学院生物与化工学院副院长兼生物与制药工程系主任, 主要研究方向为中药与天然药物研究、制药工程研究, 承担了国家自然科学基金项目, 发表学术论文 20 余篇。Tel 022-23360732 E-mail sxx581210@eyou.com