

中国桑寄生科植物化学分类学研究

龚祝南¹, 王燕飞¹, 梁侨丽¹, 王峥涛², 徐珞珊², 徐国钧²

(1. 南京师范大学生命科学院, 江苏南京 210097; 2. 中国药科大学中药学院, 江苏南京 210038)

摘要: 用薄层层析(TLC)方法对中国产桑寄生科植物的27个分类种(包括变种)进行了初步的化学分类研究。TLC结果表明: 槲寄生类植物各种均具有齐墩果酸, 且在 $R_f=0.5$ 附近存在特征性斑点群, 桑寄生类植物均存在槲皮素。根据TLC图谱, 采用SPSS系统进行了聚类分析研究。

关键词: 桑寄生科; 化学分类; 聚类分析

中图分类号: Q946 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2004)06-0493-04

A chemotaxonomic study of 27 species of the Loranthaceae plant from China

GONG Zhu-nan¹, WANG Yan-fei¹, LIANG Qiao-li¹,
WANG Zheng-tao², XU Luo-shan², XU Guo-jun²

(1. School of Life Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China; 2. Department of Pharmacognosy, China Pharmaceutical University, Nanjing 210038, China)

Abstract: The essential chemical constituents of 27 species (incl. subsp.) of Loranthaceae were determined by TLC technique. From which 48 main features of the TLC were selected as characters for cluster analysis by SPSS. The results show that: (1) The species are obviously grouped into Loranthoid species and Viscoid species. There are olenanolic acid and other triterpene constituents in Viscoid species, but flavonoids in Loranthoid species; (2) The constituents of Viscoid species are influenced more than those of Loranthoid by different host species; (3) There is significant different between *Taxillus* species and *Scurrula* ones. So they should be dealt as two genera independly.

Key words: Loranthaceae; chemotaxonomy; cluster analysis

桑寄生科(Loranthaceae)植物主产于热带和亚热带, 少数种类分布于温带。全世界65属, 1300余种。我国有11属, 约75个分类单位(中国科学院植物志编辑委员会, 1988), 分布以南方地区为主。桑寄生科植物因其半寄生特性, 采集较为困难, 标本数量不足, 故鉴定分类十分困难, 其分类系统、属及种的分类处理学者们争论十分激烈(Danser, 1929, 1933; 丘华兴, 1983, 1984; 刘兰芳等, 1993; Seshagi-

ri, 1957)。化学分类作为经典分类重要的补充自上世纪70年代以来受到了分类学家们的重视。Tilney和Lubke(1974)用纸层析法对南非产12种桑寄生科植物的酚类化合物进行了聚类分析, 发现桑寄生亚科植物都含有儿茶素(d-catechin), 槲寄生亚科植物则含有绿原酸, 属内植物的亲缘关系显著高于与属外植物的亲缘关系, 因此属间的区分是明显的。刘业经等(1988)对台湾产5属15种桑寄生科

收稿日期: 2003-09-22 修订日期: 2004-02-16

基金项目: 南京师范大学人才引进基金项目(2002SWXXGQ2B02)

作者简介: 龚祝南(1963-), 男, 江苏江阴市人, 博士, 副教授, 主要从事系统植物学与中药资源的研究与开发。E-mail: zngong@263.net

植物的黄酮类化合物(flavonoids)进行了分析比较,并结合形态特征对上述分类群进行了分类处理。Andreas Richter(1992)认为 1,2-di-O-methyl-mu-

co-inositol 对槲寄生的种下变异类群具分类学意义。本研究通过对国产 27 个分类群(包括变种)进行化学分类研究,对国产桑寄生科植物类群进行了

表 1 实验材料
Table 1 Experimental materials

样品号 Sample No.	实验材料 Species	寄主 Host plant	产地(来源) Collection site	时间 Date
1	广寄生 <i>Taxillus chinensis</i>	黄果榕	广东鼎湖山	1996.7
2	松寄生 <i>T. caloreas</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8
3	四川桑寄生 <i>T. sutchuenensis</i>	栎树	贵州贵阳	1995.8
4	灰毛寄生 <i>T. sutchuenensis</i> var. <i>duclouxii</i>	栎树	四川重庆	1993.10
5	毛叶钝果寄生 <i>T. nigrans</i>	—	贵阳中医学院收集	1998.5
6	锈毛钝果寄生 <i>T. levinei</i>	—	湖北药材公司	1996.8
7	柳叶钝果寄生 <i>T. delavayi</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8
8	红花寄生 <i>Scurrula parasitica</i>	—	贵阳中医学院收集	1998.5
9	西双梨果寄生 <i>S. xishuangensis</i>	黄樟	云南西双版纳	1995.7
10	短柄梨果寄生 <i>S. chingii</i> var. <i>yunnanensis</i>	柚树	云南西双版纳	1995.7
11	梨果寄生 <i>S. philippensis</i>	梨树	云南昆明黑龙潭	1995.7
12	小红花寄生 <i>S. parasitica</i> var. <i>gracilifolia</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8
13	五蕊寄生 <i>Dendrophthoe pentandra</i>	红梗楠	云南西双版纳	1995.7
14	离瓣寄生 <i>Helixanthera parasitica</i>	九里香	云南西双版纳	1995.7
15	桐树寄生 <i>Loranthus delavayi</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8
16	鞘花寄生 <i>Macrosolen cochinchinensis</i>	芒果树	云南西双版纳	1995.7
17	双花鞘花 <i>M. bibracteolatus</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8
18	油杉寄生 <i>Arceuthobium chinense</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8
19	栗寄生 <i>Korthalsella japonica</i>	栎树	贵阳中医学院收集	1995.8
20	绿茎寄生 <i>Viscum nudum</i>	—	成都荷花池市场	1995.8
21	枫香槲寄生 <i>V. articulatum</i> var. <i>liquidambaricolum</i>	—	成都荷花池市场	1995.8
22	瘤果槲寄生 <i>V. ovalifolium</i>	构树	云南西双版纳	1995.7
23	扁枝寄生 <i>V. articulatum</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8
24	槲寄生 <i>V. album</i> var. <i>coloratum</i>	—	四川石柱药材公司	1991.11
25	线叶寄生 <i>V. fargesii</i>	—	贵阳中医学院收集(四川)	1995.8
26	棱枝寄生 <i>V. diospyrosicolum</i>	—	成都荷花池中药材市场	1995.8
27	卵叶寄生 <i>V. coloratum</i> var. <i>meridianum</i>	—	贵阳中医学院收集	1995.8

初步的系统分类学研究。

1 实验材料与方法

1.1 仪器及试剂

聚酰胺薄膜(Merck 公司, 20 cm×10 cm), 预制硅胶板(Merck 公司, 20 cm×20 cm, 0.5 mm), 双槽展开缸, 超声波仪, 紫外灯, 氯仿, 甲醇, 甲酸(均为 AR 级)。

1.2 实验材料

实验材料共 2 种(包括变种), 见表 1。

1.3 实验方法

1.3.1 样品液制备 将干燥的药材茎枝及叶剪碎, 用打粉机粉碎后过 60 目, 每样品称取 4.0 g, 加入 10 mL 乙酸乙酯, 超声波提取 30 min, 得溶液滤过保存供点样用。

1.3.2 薄层层析实验 (1)展开系统 1: 氯仿—甲醇—甲酸(8.7 : 1.3 : 5 dp); 展距: 14 cm; 对照品为 Q: 齐墩果酸(oleanolic acid), C: β -乙酰香树脂酯醇; 显色剂: 1% 硫酸硒的 10% 硫酸溶液, 喷雾后烘烤显色。

(2)展开系统 2: 氯仿—丁酮—甲酸(5 : 3 : 1); 展距: 7.5 cm; 标准品为 H: 槲皮素(queracetin); 显色剂: 5% 三氯化铝溶液, 喷雾后吹干于紫外灯下观察。

以上二个展开系统得到的 TCL 谱中的斑点为二元性状, 采用 SPSS 系统对 27 种(包括变种)的桑寄生科植物进行聚类分析, 用组内和组间二种分析方法分析。

2 实验结果分析与讨论

2.1 实验结果

第一个展开系统主要检测三萜类等低极性化学

表 2 聚类分析所用化学性状(Rf 值)
Table 2 Chemical charaters(value of Rf)for cluster analysis

种类 No.	化学性状(Rf 值)Chemical Charaters (Value of Rf)											
1	0.02	0.12	0.16					0.63		0.81	0.83	0.85
9	0.02		0.16	0.35	0.42			0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
10	0.02		0.16					0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
11	0.02		0.16					0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
12	0.02							0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
13	0.02		0.16	0.35				0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
14	0.02		0.16	0.35				0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
16	0.02		0.16	0.35				0.63	0.79			0.85
17	0.02		0.16	0.35				0.63	0.79			0.85
18			0.16					0.63	0.79			0.85
19			0.16	0.35				0.63	0.79			0.85
20			0.16	0.35				0.63	0.79			0.85
21				0.35				0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
22	0.02	0.12	0.16	0.35	0.42			0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
23	0.02		0.16	0.35				0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
24	0.02		0.16	0.35				0.63	0.79	0.81	0.83	
25	0.02		0.16	0.35				0.63	0.79	0.81	0.83	0.85
26						0.52	0.54		0.75	0.81		0.85
27							0.54	0.56	0.75	0.81		0.85
28						0.52	0.54				0.83	0.85
29							0.54	0.56			0.83	0.85
30						0.52	0.54			0.81	0.83	0.85
31						0.52	0.54	0.56		0.81	0.83	0.85
33						0.52	0.54	0.56		0.81	0.83	0.85
40						0.52	0.54	0.56		0.81	0.83	0.85
41							0.54				0.83	0.85
42						0.52	0.54			0.81	0.83	0.85

展开系统 1: 氯仿-甲醇-甲酸(87 : 13 : 5 dp); 固定相: 硅胶; 展距: 14 cm.
Motion phase: CHCl₃-CH₃OH-CHOOH(87 : 13 : 5 dp); station phase: SiO₂ · × H₂O.

表 3 聚类分析所用化学性状(Rf 值)
Table 3 Chemical charaters(value of Rf)for cluster analysis

种类 No.	化学性状(Rf 值)Chemical charaters (value of Rf)														
1	0.03	0.06	0.13	0.16				0.32				0.64	0.65		
2			0.13	0.16		0.27	0.30	0.32	0.34			0.64	0.65		
3			0.13	0.16		0.27		0.32	0.34			0.64	0.65		
4			0.13	0.16		0.27	0.30	0.32	0.34			0.64	0.65		
5			0.13	0.16				0.32	0.34			0.64	0.65		
6			0.13	0.16		0.27	0.30	0.32					0.79		
7	0.06	0.13	0.16			0.27	0.30	0.32	0.34			0.65	0.79		
8			0.16					0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
9	0.06	0.13	0.16					0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
10			0.13	0.16				0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
11			0.13	0.16		0.27		0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
12			0.16					0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
13			0.13	0.16				0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
14	0.06	0.13	0.16			0.27	0.30	0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
15			0.16					0.32					0.79		
16			0.13	0.16				0.32							
17	0.06	0.13	0.16			0.27	0.30	0.32	0.34	0.53	0.60	0.64	0.65		
18				0.19	0.21			0.32	0.35	0.37	0.45	0.50	0.55	0.61	
19				0.19	0.21			0.32	0.37		0.50	0.55	0.61	0.67	
20				0.17	0.19	0.21		0.32	0.35	0.37	0.45	0.50	0.55	0.61	
21					0.21			0.32	0.35	0.37	0.45	0.50	0.55	0.61	
22								0.32	0.35	0.37	0.39	0.45	0.50	0.55	0.61
23										0.50		0.61		0.68	0.69
24								0.32	0.35	0.37	0.45	0.50	0.55	0.61	0.67
25				0.19	0.21			0.32	0.35	0.37	0.45	0.50	0.55	0.61	0.67
26								0.32	0.35	0.37	0.45	0.50	0.55	0.61	0.67
27				0.17	0.19	0.21		0.32	0.35	0.37	0.45	0.50	0.55	0.61	0.67

展开系统 2: 氯仿 : 丁酮 : 甲酸(5 : 3 : 1); 固定相: 聚酰胺; 展距: 7.5 cm.
Motion phase: CHCl₃-CH₃CH₂CH₂CHO-CHOOH(5 : 3 : 1); station phase: polyamide.

成分,从 TLC 结果(表 2)我们可以发现:槲寄生类植物各种均具有齐墩果酸($R_f=0.54$),且在 $R_f=0.5$ 附近存在特征性斑点群;桑寄生类植物均具 $R_f=0.63$ 的斑点,多数具 $R_f=0.16$ 的斑点;7 种不同寄主来源的广寄生的 TLC 谱高度一致,表明寄主对广寄药材乙酸乙酯提取物的化学成分影响较小;从不同地区收集的槲寄生的 TLC 谱有小的差异,表明

寄主或产地对槲寄生的化学成分有一定的影响,值得进一步研究。

第二展开系统主要检测黄酮类成分,因此采用聚酰胺板进行 TLC 分析。从 TLC 结果(表 3)我们可以看出:槲皮素主要存在于桑寄生类植物中,为桑寄生类植物的特征性成分;不同寄主来源的广寄生的黄酮类成份较为一致。

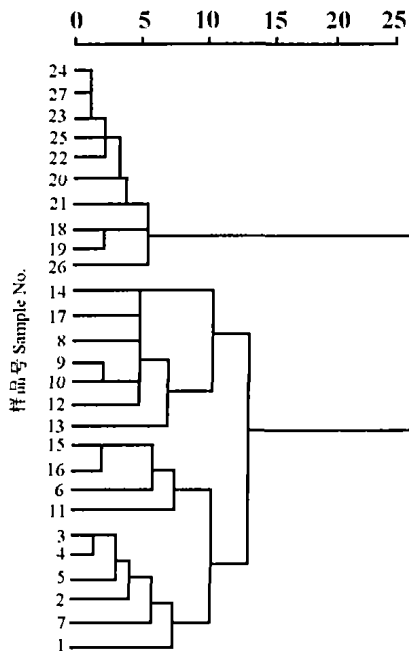


图 1 树系图

Fig. 1 Dendrogram using average Linkage (Within group)

图中样品编号与表 1 一致

Sample No. in the figure correspond with table 1.

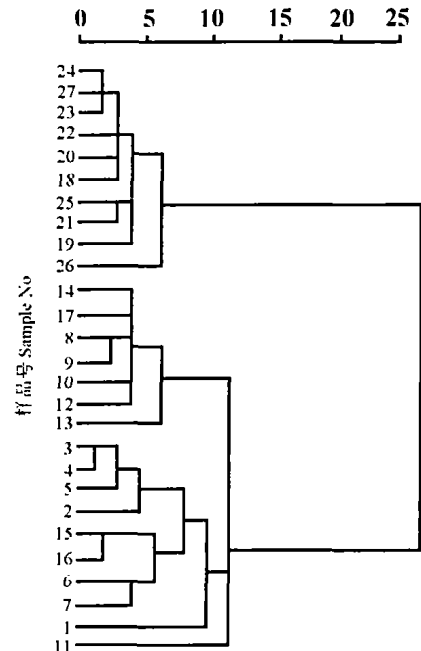


图 2 树系图

Fig. 2 Dendrogram using average Linkage (Within group)

图中样品编号与表 1 一致

Sample No. in the figure correspond with table 1.

3 聚类分析

以上述二个展开系统得到的 TCL 谱中共 38 个斑点为二元性状,采用 SPSS 系统对 27 种(包括变种)的桑寄生科植物进行聚类分析。用组内和组间二种分析方法分析得下述二个树系图 1、2。运算结果表明:(1)采用组内分析法得到的树系图更符合现代桑寄生科的分类系统。(2)桑寄生科植物间化学成分较为相近,亲缘关系相近的种类其化学成分极为相似。钝果寄生属(*Taxillus*)和梨果寄生属(*Scurrula*)各自集合成群,说明《中国植物志》把这二大分类群处理为二个属是较合理的。(3)从化学成分看,槲寄生类植物的化学成分较为相近,属间分离不显明,表明它们间的亲缘关系较近;叶退化为鳞

片状的物种群和叶没有退化为鳞片状的物种群间分离较明显,槲寄生亚科有叶与无叶类植物基本上分成二个类群,这可能与叶含有的成分相近有关。不过,这些类群间的分类关系研究值得进一步探讨。

参考文献:

- 中国科学院植物志编辑委员会. 1988. 中国植物志(24)[M]. 北京: 科学出版社, 86-158.
- 刘业经, 吕福原, 欧辰雄, 等. 1988. 台湾产桑寄生科植物分类之研究[J]. 中华林业季刊, 21(2): 3-24.
- Andreas Richter. 1992. Viscumitol, A Dimethyl-ether of Mucosinositol from *Viscum album* [J]. *Phytochemistry*, 31(11): 3 925-3 927.
- Danser BH. 1929. On the taxonomy and nomenclature of the Loranthaceae of Asia and Australia[J]. *Bull Jard Bot Buteniz*, 10: 291-373.

(下转第 514 页 Continue on page 514)

等,在高洲一带竹节草(*Chrysopogon aciculatus*)较占优势,被作为天然牧场,“沙洲放牧”也是构成漓江风景的一个美丽画卷。

在江水流速较缓的部分江边地段常可见苦草(*Vallisneria spiralis*)呈纯群落出现,有时也伴生金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)等其它水生植物。

4 沿岸生态环境改善初步建议

漓江游览的主要内容是观赏大自然的奇山异水。不少石山以观形为主,如“九马画山”的整个临江崖壁都是岩石,土壤甚少无法生长植物,若有较大的树木则会影响原有的景观,但如果漓江沿岸都是荒山或象现在这样在石山上仅分布有藤刺灌丛,或只有黑色的基岩,连绿色的嵌镶都没有,则整个景观显得色彩单调,缺少生机,降低了观赏价值,美中不足的就是人工发挥不够。

石山原生植被的恢复,丰富的植物种类,不仅能改善生态环境,净化水质,还可增添观景的内容,如不同季节的野花及叶色的变化,生长于两岸峭壁上奇异的树木等都会使多姿的奇山更富有情趣,充满活力,而植被的恢复还为鸟兽提供栖息的场所,各种动物的沿江活动更能使人们的游兴大增。现在的问题一是只强调漓江源头苗儿山的水源林保护,对漓江两岸绿化重视不够,二是在人工景观上花钱太多,而对天然景观的建设重视不够。应考虑有重点地建设好几个小片石山森林和江边森林公园,放养猴子,形成绿色峰丛,让人们探险。

漓江沿岸的喀斯特地貌与我国许多喀斯特地区一样,曾经是郁郁葱葱的森林,由于长期的人为破坏才演变成今天这样近似于石漠的景观。与桂林漓江

同纬度的贵州茂兰和广西木论至今还保存着3万多hm²连片的喀斯特原始森林,显示着喀斯特的自然原始面貌(贵州省林业厅,1987),这对研究如何按本来面目恢复漓江沿岸的生态系统极为有益,建议有关部门立即组织人员开展这项工作。

漓江两岸目前以藤刺灌丛为主的次生植被是由原来的以大小乔木为主的原生植被受破坏后演化而来,如果继续遭破坏则会演化成荒草丛,甚至会变成稀草荒坡,反之,如果在现有的基础上加以保护则可恢复成疏林灌丛或密林(李先琨等,1995)。良好植被的恢复途径主要归纳为两条:封山育林和植树造林。只要坚持不懈,经过十年或二十年,漓江沿岸的生态环境就会越来越好,这是对人类的贡献。

参考文献:

- 贵州省林业厅. 1987. 茂兰喀斯特森林科学考察集[M]. 贵阳: 贵州人民出版社.
- Hu SS(胡舜士), Wang XP(王献溥). 1982. The phytocoenological features of *Quercus phillyreoides* forest and its position in vegetation classification(乌岗栎林的群落学特点及其在植被分类中的位置)[J]. *Acta Bot Sin*(植物学报), 24(3): 264-271.
- Liang JY(梁健英), Lu YX(陆益新), Wei YG(韦毅刚), et al. 1993. The floristic features of Longtan-Dule park in Lizhou(柳州龙潭、都乐公园植物区系特点)[J]. *Guihaia*(广西植物), 13(1): 32-40.
- Li XK(李先琨), Su ZM(苏宗明). 1995. Social and economic benefit of holly hill in Guangxi karst region(广西岩溶地区“神山”的社会生态经济效益)[J]. *J Plant Resources and Environment*(植物资源与环境), 4(3): 32-44.
- Wu ZY(吴征镒). 1991. The Areal-Types of Chinese Genera of seed plants(中国种子植物属的分布区类型)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), 增刊4: 1-139.

(上接第496页 Continue from page 496)

- Danser BH. 1933. A revision of the Philippen Loranthaceae [J]. *Philipp J Sci*, 58: 1-149.
- Kiu HS(丘华兴). 1983. Materials for Chinese Loranthoideae (中国桑寄生亚科植物新资料)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 21(2): 170-181.
- Kiu HS(丘华兴). 1984. Materials for Chinese Viscoideae(中国槲寄生亚科植物新资料)[J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*(植物分类学报), 22(3): 205-208.
- Liu LF(刘兰芳), Kiu HS(丘华兴). 1993. Pollen morphology

- of Loranthaceae in China(中国桑寄生科花粉形态研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), 13(3): 235-245.
- Seshagiri R. 1957. A revision of the Indo-Malayan species for *Viscum* Linn[J]. *The Journal of the Indian Botanical Society*, XXXVI(2): 114-168.
- Tilney PM, Lubke RA. 1974. A chemotaxonomic study of twelve of the family Loranthaceae[J]. *Journal of South African Botany*, 40(4): 315-332.