

姜科植物地理

吴德邻

(中国科学院华南植物研究所 广州 510650)

摘要

本文讨论了姜科的分类系统、起源、进化和地理分布。姜科为一泛热带分布科,按 Burtt⁽⁶⁾的系统分 2 亚科 4 族,全世界有 52 属,约 1377 种,其中姜亚科含 48 属,1268 种,主要分布于热带亚洲,其现代分布中心在印度—马来西亚。闭鞘姜亚科含 4 属,109 种,主要分布于热带美洲及非洲。本文在化石资料及现代分布资料的基础上,讨论了姜科的早期分化时间、地点及现代分布格局形成。化石记录表明,欧洲、北美及印度的白垩纪、早第三纪均发现过姜科的化石,据此姜科植物的起源时间应不晚于早白垩纪。姜亚科的早期分化中心推论在劳亚古陆的南部。欧洲和北美没有现代姜科的分布是因为第三纪冰期的影响,而亚洲热带地区现代姜科植物繁盛是因为气候适宜,且相对稳定所致。南美的姜亚科种类应是由非洲传入,而大洋洲的姜亚科种类则是由马来西亚传入。闭鞘姜亚科的早期分化中心推论在西冈瓦纳古陆,亚洲及大洋洲的闭鞘姜亚科的种类应是随印度板块飘向亚洲时传入。中国姜科植物有 22 属,209 种(占全世界属的 42%,种的 15%),主要分布于马来西亚亚区(占全国属的 90%),其次为中国喜马拉雅亚区(占全国属的 68%)。最少为中国—日本亚区(占全国属的 45%)。统计数字表明,马来西亚亚区是中国姜科的分布中心和种类多样化中心。除 2 个特有属外,大部分的属均和印度—马来西亚共有,显示中国姜科植物区系和印度—马来西亚区系的整体关系。

关键词:姜科;植物地理

姜科的分类系统及进化

一、简史

Holtum⁽¹⁵⁾曾简要地介绍过姜科的研究历史。Koenig⁽¹⁸⁾、Roxburgh⁽³⁰⁾、Roscoe^(29,30)、Horaninow⁽¹⁶⁾、Petersen⁽²⁵⁾、Baker⁽⁵⁾、Ridley⁽²⁸⁾、Schumann⁽³¹⁾和 Valeton⁽³³⁾等都曾经对姜科的研究作出过贡献。有关早期姜科著者的工作还可参阅 Burtt & Smith⁽⁶⁾的文章。但最有影响的工作仍推 Schumann⁽³¹⁾及 Loesner⁽¹⁹⁾的专著。尽管他们的著作存在不少缺点,如属的概念不够清楚,种的描述基本上依照干标本,但毕竟是世界性专著,到目前为止,他们的系统仍然被许多学者采用。1950—1970 年间发表的姜科文献可参阅 Burtt⁽⁶⁾的文章,本文不再赘述。近年从事姜科研究的有已故著名分类学家 R. E. Holtum (新加坡植物园和邱园)、K. Larsen (Aarhus 大学), B. L. Burtt & R. M. Smith (爱丁堡皇家植物园)以及 R. J. M. Maas (Utrecht 大学)。华南植物研究所有一个研究组从事姜科的多学科研究,其主要成果已有专集“Symposium on Chinese Zingiberaceae” (1990) 刊出。

国家自然科学基金资助项目

1993-12-01 收稿; 1994-01-05 修回

二、姜科的三个主要分类系统

(一) K. Schumann⁽³¹⁾系统

(I) 姜亚科 Zingiberoideae K. Schum.

1. 姜花族 Hedychieae O. G. Peters.
2. 舞花姜族 Globbeae O. G. Peters.
3. 姜族 Zingibereae O. G. Peters.

(II) 闭鞘姜亚科 Costoideae K. Schum.

K. Schumann 分姜科为 2 亚科, 3 族。Loesener,⁽¹⁸⁾亦沿用这一系统。他的工作奠定了姜科的分类基础。缺点是属的概念不够明确和对活植物观察不够。

(二) R. E. Holttum⁽¹⁵⁾系统

(I) 姜亚科 Zingiberoideae

1. 舞花姜族 Globbeae
2. 姜花族 Hedychieae
3. 山姜族 Alpinieae

(II) 闭鞘姜亚科 Costoideae

Holttum 认为姜属侧生退化雄蕊与唇瓣的基部合生, 更接近于姜花族, 因而将其从原隶的姜族分出, 转入姜花族, 而将原来的姜族更名为山姜族。但根据国际植物命名法规, Holttum 的姜花族因加入了姜科的模式属姜属应更名为姜族。因此, Holttum 的族名不符合命名法规的有关规定, 但 Holttum 观察了大量的姜科活植物, 因此, 他的描述较前人为精确。

(三) B. L. Burtt⁽⁶⁾系统

(I) 姜亚科 Zingiberoideae

1. 山姜族 Alpineae Meisn.
2. 姜族 Zingibereae
3. 姜花族 Hedychieae Peters.
4. 舞花姜族 Globbeae Meisn.

(II) 闭鞘姜亚科 Costoideae (Meisn.) K. Schum.

Burtt & Olatanji⁽⁷⁾认为姜属侧生退化雄蕊与唇瓣基部合生, 药隔附属体突出在花药之上, 包裹花柱, 叶柄肿胀, 叶鞘具厚角组织的维管束与姜花族不同, 应独立成一族。这样, 姜科被分成 4 个族。本文采纳这一系统。

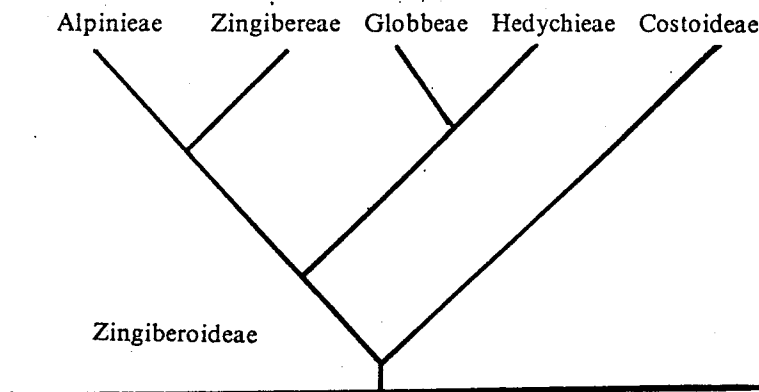
三、姜科植物的进化

本文对姜科某些形态特征的进化意义作如下考虑:

1. 茎、叶: 常绿→冬季枯萎;
2. 根状茎: 生于地面或浅表, 细长→入土较深, 行休眠器官作用;
3. 花序: 顶生圆锥花序由发达的蝎尾状聚伞花序组成→花序上苞片内为单花;
4. 小苞片: 管状或杯状→开裂至基部;
5. 侧生退化雄蕊: 不显著至无→花瓣状且显著;
6. 唇瓣: 由内轮 2 枚退化雄蕊形成→由内外轮 5 枚退化雄蕊形成;

- 7. 花丝：狭→宽；
- 8. 子房：3 室，中轴胎座→1 室，侧膜胎座；
- 9. 假种皮：包裹种子的整体→深裂；
- 10. 花粉：无萌发孔→具萌发孔。

姜科各族之间的关系用以下系统树表达：



世界姜科的地理分布

姜科为泛热带分布科 (图 1)，含 2 亚科，4 族，52 属，约 1 377 种；生于海拔 0—4 880m 的林下、灌丛中、草地上，少数附生于树上。姜亚科有 4 族，48 属，1 268 种。属、种分布中心在亚洲的印度—马来西亚区。闭鞘姜亚科有 4 属，109 种，主要分布于热带美洲及非洲 (表 1)。

表 1 姜科各属在世界各植物区系的分布

Table 1 Distribution of Zingiberaceae in the world (floristic region after Takhtajan⁽⁴⁾)

分类群 Taxon	泛北极 Holarctic	古热带 Palaeotropic				新热带 Neotropic	澳大利亚 Australian	全世界种数 Total number of species
	东亚 Eastern Asiatic	非洲及马 达加斯加 African & Madagascan	印度—马来西亚 Indo—Malesian					
			印度 Indian	印度支那 Indo-chinese	马来西亚 Malesian			
Trib. I. Alpinieae								
<i>Aframomum</i>		+					50	
<i>Alpinia</i>	+		+	+	+	+	230	
<i>Amomum</i>	+		+	+	+	+	150	
<i>Aulotandra</i>		+					6	
<i>Burridgea</i>					+		6	
<i>Cyphostigma</i>			+				1	
<i>Elettaria</i>			+		+		7	
<i>Elettariopsis</i>			+	+	+		10	

续表 1

分类群 Taxon	泛北极 Holarctic	古热带 Palaeotropic			新热带 Neotropic	澳大利亚 Australian	全世界种数 Total number of species	
	东亚 Eastern Asiatic	非洲及马 达加斯加 African & Madagascan	印度—马来西亚 Indo—Malesian					
			印度 Indian	印度支那 Indo-chinese				马来西亚 Malesian
<i>Etlingera</i>			+	+	+	+	70	
<i>Geocharis</i>					+		4	
<i>Geostachys</i>				+	+		19	
<i>Hornstedtia</i>	+		+	+	+	+	60	
<i>Leptosolena</i>					+		1	
<i>Paramomum</i>				+			1	
<i>Plagiostachys</i>				+	+		17	
<i>Pleurantheadium</i>					+	+	24	
<i>Pommereschea</i>				+			2	
<i>Renealmia</i>		+				+	75	
<i>Rhynchanthus</i>	+			+	+		6	
<i>Riedelia</i>					+		50	
<i>Stodiocilus</i>				+	+		1	
<i>Vanoverberghia</i>					+		1	
Trib. II. Zingibereae								
<i>Zingiber</i>	+		+	+	+		100	
Trib. III. Hedychieae								
<i>Buesenbergia</i>			+	+	+		50	
<i>Camplandra</i>				+	+		4	
<i>Caulokaempferia</i>			+	+			10	
<i>Cautleya</i>	+		+	+	+		5	
<i>Conamomum</i>					+		3	
<i>Curcuma</i>	+		+	+	+		50	
<i>Curcumorpha</i>			+				1	
<i>Haniffia</i>				+	+		2	
<i>Haplochorema</i>					+		4	
<i>Hedychium</i>	+	+	+	+	+		50	
<i>Hitchenia</i>			+	+			3	
<i>Kaempferia</i>			+	+	+		50	
<i>Nanochilus</i>					+		1	
<i>Paracautleya</i>			+				1	
<i>Parakaempferia</i>			+				1	
<i>Pyrgophyllum</i>	+						1	
<i>Roscoea</i>	+						17	
<i>Saphochlamys</i>				+	+		30	

续表 1

分类群 Taxon	泛北极 Holarctic	古热带 Palaeotropic				新热带 Neotropic	澳大利亚 Austrian	全世界种数 Total number of species
	东亚 Eastern Asiatic	非洲及马 达加斯加 African & Madagascan	印度—马来西亚 Indo—Malesian					
			印度 Indian	印度支那 Indo-chinese	马来西亚 Malesian			
<i>Siliquamomum</i>				+			1	
<i>Siphonochilus</i>		+					8	
<i>Stahlianthus</i>	+			+			6	
Trib. IV. Globbeae								
<i>Gagnepainia</i>				+			3	
<i>Globba</i>			+	+	+	+	70	
<i>Hemiorchis</i>			+	+			3	
<i>Mantisia</i>			+	+			3	
Subfam. Costoideae								
<i>Costus</i>	+	+	+	+	+	+	90	
<i>Dimerocostus</i>						+	2	
<i>Monocostus</i>						+	2	
<i>Tapetochilus</i>					+	+	15	

表 1 中世界植物区系分区据塔赫他间 (1978); 各属的种统计据 Mabberley⁽²²⁾ 及最新资料。

东亚植物区 该区包括东喜马拉雅、缅甸北部及中国亚热带的大部分地区, 有 11 属, 但种类不多, 是姜科现代分布区的边缘。该区有 2 个特有属: *Pyrgophyllum* 分布于中国的云南高原和横断山区; *Roscoea* 分布于东喜马拉雅和中国的西藏南部、云南高原和横断山区。此外, 除含有 *Costus* 1 个泛热带广布属外, 其余 8 个属都是和印度—马来西亚区以及澳大利亚共有。其中比较重要的属有 *Hedychium*、*Caulleya* 和 *Rhynchanthus*, 但均非原始类型。从地史上看, 该区是年青的植物区系, 不可能是姜科的起源地。因为喜马拉雅隆起于晚第三纪, 而姜科在晚白垩纪已出现。

非洲及马达加斯加区 由于马达加斯加的姜科种类不多, 为了方便起见, 这里将其和非洲大陆一并叙述。本区有 6 属, 115 种。特有属有 3 个: *Aframomum* (50 种)、*Aulatantra* (6 种) 和 *Siphonochilus* (8 种)。除泛热带广布属 *Costus* (25 种) 外, 另 2 属 *Reenealmia* (65 种) 和 *Hedychium* (1 种) 分别和南美及亚洲共有。从表面上看, 本区和亚洲的共有属仅 *Hedychium* 1 属, 而且只有 1 种。但实际上非洲产的 *Aframomum*、*Siphonochilus* 及 *Reenealmia* 属和亚洲产的 *Amomum*、*Kaempferia* 及 *Alpinia* 非常近缘, 并且是分别从后者分出的。Mahanty⁽²³⁾ 曾经指出非洲的 *Siphonochilus* ($X=14$) 是起源于亚洲的 *Kaempferia* ($X=11$)。

印度—马来西亚区 有 47 属 (占全世界属总数的 90%), 1 200 种 (占全世界种总数的 87%)。其中特有属 42 属, 单种属 12 属。原始的及进化的类型均有, 特别是姜科中的基干类群, 如 *Alpinia*、*Amomum*、*Hedychium*、*Kaempferia*、*Zingiber* 和 *Globba* 均见于本区。由于气候适宜于姜科植物的生长且相对稳定, 因而被考虑为姜亚科的可能起源地 (Holttum)⁽¹⁵⁾。

新热带植物区系 有4属, 120种; 是闭鞘姜亚代的现代分布中心。特有属2个: *Dimercostus* (2种) 和 *Monocostus* (1种)。除泛热带广布属 *Costus* (60种) 外, 另1属 *Renealmia* (56种) 仅和非洲共有, 提示该属植物早在非洲与南美分开之前(即白垩纪)已经存在。

澳大利亚植物区系 有9属, 14种, 主要分布于北部的昆士兰州, 没有特有属, 但几乎全是特有种。其中1属为泛热带广布属 *Costus*, 其分布中心在南美。有2个主产新几内亚的属 *Tapeinochilus* 和 *Pleuranthodium*, 在澳大利亚亦有分布。新几内亚在中新世曾是澳大利亚板块的北缘, 因此, 澳大利亚和新几内亚有共有属是不难解释的。另外6个属 *Alpinia*、*Amomum*、*Curcuma*、*Ellingera*、*Globba* 和 *Hornstedtia* 是和印度—马来西亚区系共有。从和印度共有属有7个之多的现象分析, 不难看出澳大利亚植物区系和冈瓦纳植物区系的渊源。

中国姜科的地理分布

中国姜科植物有22属, 209种(占全世界属的42%, 种的15%), 主要分布于马来西亚区(占全国属的95%), 其次为中国喜马拉雅区(占全国属的59%), 最后为中国—日本区(占全国属的45%)(见表2)。统计数字表明马来西亚区系是中国姜科的分布中心和种类多样化中心。除2个特有属外, 大部分的属均和印度—马来西亚共有。

中国姜科属的分布区类型

1. 泛热带分布 仅有闭鞘姜属 *Costus* 1属, 5种(1种广布于热带亚洲, 1种为中国、越南共有, 3种为我国特有)。本属全世界有90种, 其分布中心在热带美洲, 中国是本属的分布边缘地区。

2. 热带亚洲至热带大洋洲分布 有山姜属 *Alpinia* (图2)、豆蔻属 *Amomum* (图2)、姜黄属 *Curcuma*、茴香砂仁属 *Ellingera*、舞花姜属 *Globba* 和大豆蔻属 *Hornstedtia* 6属。山姜属和豆蔻属在吴征镒“中国种子植物属的分布区类型”中归入“旧世界热带分布”类型, 但因上述2属中的非洲种已分别归入 *Renealmia* 属和 *Aframomum* 属, 所以应更正为本区。姜黄属、茴香砂仁属、舞花姜属和大豆蔻属在吴征镒的“属分布区类型”中归入“热带亚洲”, 但因这3属在澳大利亚北部的昆士兰州均有分布, 所以应改隶本区。上述5属除姜黄属外, 均属山姜族, 其分布中心在印度—马来西亚, 是本科中的原始类型。

3. 热带亚洲至热带非洲分布 仅姜花属 *Hedychium* 1属, 属热带亚洲和马达加斯加间断分布类型。本属的分布中心在喜马拉雅区, 在非洲仅马达加斯加有1种, 我国有20种, 主要分布于中国—喜马拉雅区, 其次为滇缅泰区。本属中的大部份种类可能是第三纪以后, 随着喜马拉雅山的隆升而发展起来的。

4. 热带亚洲分布 有凹唇姜属 *Boesenbergia*、大苞姜属 *Caulokaempferia*、假豆蔻属 *Elettariopsis*、山柰属 *Kaempferia* (图4)、偏穗姜属 *Plagiostachys* (图4)、直唇姜属 *Pommereschea* (图6)、喙花姜属 *Rhynchanthus*、长果姜属 *Siliquamomum*、土田七属 *Stahlianthus* 和姜属 *Zingiber* 等10属。大苞姜属在吴征镒的“属的分布区类型”中将其等同于 *Pyrgophyllum* 属, 实误。大苞姜属我国原有2种, 其中仅1种归隶 *Pyrgophyllum* 属。另1种 *C. coenobilis* (Hance) K. Larsen 仍属 *Caulokaempferia* 属, 分布于华南、滇黔桂及北部湾地区。而 *Pyrgophyllum* 属则为我国特有属。姜属在吴征镒的“属的分布区类型”中归入热带亚洲至热带大洋洲分布类型, 但 Morcey & Toelken⁽²³⁾ 认为澳大

利亚无土生的姜属植物, 故改正为本区。喙花姜属虽然在我国分布于滇缅泰区(腾冲), 但由于印尼的苏门答腊亦有本属植物 (*R. radialis* Valetton) 分布, 因此本属的分布区类型应从吴征镒的“属的分布区类型”中的 7-3 (缅甸、泰国至华西南分布) 更改为 7-1 [爪哇 (或苏门答腊)、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南]。长果姜属 *Siliquamomum* 局限分布于滇南的屏边及越南北部的巴维山。两地相距不远, 视为中国或印度支那特有均无不可。

表 2 中国姜科的地理分布

Table 2 Geographical distribution of Chinese Zingiberaceae

属 Genus	泛北极 Holarctic							古热带 Palaeotropic				全国种数 Total species in China
	中国—日本 Sino-Japanese				中国—喜马拉雅 Sino-Himalayan			马来西亚 Malysian				
	华 东	华 中	华 南	S. Chinese 滇桂川 Yunnan-Guizhou Guangxi	滇 西 Yunnan Plateau	横 断 山 脉 Hengduan mountain	东 喜马拉雅 E. Himalayan	台 湾 Taiwanian	海 峡 Southern sea	广 东 Guangdong	滇 南 Yunnan-Myanma- Thailand	
<i>Alpinia</i>	2	4	13	12	3	3	1	19	13	13	18	56
<i>Anomum</i>			1	4	1		3		5	13	24	36
<i>Boesenbergia</i>					1						3	4
<i>Caulesmpferia</i>			1	1						1		1
<i>Caulleya</i>					2	2	1				2	3
<i>Costus</i>			2	2			1	1	2	2	5	5
<i>Curcuma</i>			3	3	4	2	3	2	3	4	8	13
<i>Elettariopsis</i>									1			1
<i>Etingera</i>									1		1	2
<i>Glidba</i>			1	1		1	1				3	4
<i>Hedychiium</i>			1	4	6	10	7	1	1	4	9	20
<i>Hornstedtia</i>							1		1	1		2
<i>Kaempferia</i>				1		1		1	1		4	5
<i>Paramomum</i>											1	1
<i>Plagiostachys</i>				1					1		1	1
<i>Pommerschea</i>											2	2
<i>Pyrgophyllum</i>					1	1						1
<i>Rhynchanthus</i>											1	1
<i>Roscoea</i>					6	10	1				3	13
<i>Siliquamomum</i>											1	1
<i>Stahlianthus</i>									1	1	1	1
<i>Zingiber</i>	2	3	4	5	3	4		3	3	4	19	36
总计 Total	4	7	26	34	27	34	19	27	33	43	106	209

5. 东亚分布 有距药姜属 *Caulleya* (图6) 和象牙参属 *Roscoea* (图6) 2属, 二者亲缘关系密切, 多分布于海拔较高的地区, 一般在2000—3000m左右, 最高可达雪线附近。喜马拉雅及横断山区是这2属的分布中心。他们的地上部分在冬季凋萎, 具有比较粗壮而肉质的根系, 深入土层, 用以储藏养分, 用休眠的方式度过高寒山区严冬的恶劣环境。这一类群显然是在喜马拉雅山隆升后, 从姜花属分化出来的衍生类群。

6. 中国特有 有 *Paramomum* 属和苞叶姜属 *Pyrgophyllum*。前者分布于云南西双版纳, 但属的位置仍有争议, 可能仍属 *Anomum* 属。后者分布于云南高原及横断山区, 均为单种属。

从以上中国姜科属的分布区类型分析, 除去广布属(1属)及特有属(2属)外, 热带亚洲至热带非洲仅1属, 说明中国姜科和热带非洲之间的关系极为疏远。热带亚洲至热带大洋洲分布虽有5属, 但大洋洲的姜科也是从马来西亚传入的, 这种分布区类型不说明中国和大洋洲的姜科有什么直接的联系。热带亚洲分布(10属)和东亚分布(2属)是中国姜科植物区系的主体, 说明中国姜科植物区系和亚洲热带植物区系的整体关系。

姜科的早期分化地点及现代分布格局的形成

一、化石记录

姜科植物的化石曾被发现广泛分布于欧亚大陆、北美及印度的晚白垩纪及第三纪地层(从西伯利亚至比利时、保加利亚、丹麦、德国、英国、荷兰、波兰、罗马尼亚及捷克和斯洛伐克, 约100个采集点(图1)。Hickey & Petersen⁽¹⁴⁾研究了在北美加拿大发现的3种 *Zingiberopsis* 属化石。他们认为和现存的山姜属植物十分近缘, 只是缺少叶舌。Friedrich & Koch^(11, 12, 17)研究了 *Spirematospermum* 属化石植物的果、种子及假种皮, 认为和现代植物 *Cenolophon oxymitrum* (K. Schum.) Holttum = *Alpinia oxymittra* K. Schum. 相似。Prakash⁽²⁵⁾报导了印度第三纪始新世地层中发现的 *Anomocarpon sulcatum* Sahni 及 *A. affine* Sahni, 前者被认为和现代植物 *Elettaria* 属相似, 后者被认为和该属的现代植物豆蔻 *E. cardamomum* 相似。

化石记录表明: 1. 姜科植物的出现不应晚于晚白垩纪(距今7000万年前); 2. 姜科植物曾经有过较现代分布更为广泛的分布区; 3. 在晚白垩纪及第三纪时, 欧洲及北美有较现代温暖和湿润的气候。

二、早期分化的时间及地点

化石记录表明, 姜科的 *Alpinia* 属在晚白垩纪已经出现在欧亚大陆。但从 *Costus* 属的分布来看, 它的出现尚应上溯到至少在非洲和欧亚大陆保持一定联系的时代, 即早白垩纪。这样才好解释这一泛热带分布区的形成。

关于姜科的确切起源地点, 由于没有发现其祖先类型, 现在还很难回答这个问题。不过正如 Raven & Axelrod⁽²⁷⁾所说, “对任何一个类群的历史分析, 虽然不可能知其起源于何处, 但我们可以了解它们大多数在何处开始早期分化。”他们并认为“姜科可能很早就为劳亚古陆和西冈瓦纳古陆所共有。”这种看法和姜科的现代分布格局是符合的。闭鞘姜亚科有4属, 109种, 86%的种均分布于热带美洲和非洲, 其早期分化中心当为西冈瓦纳古陆。姜亚科有4族, 48属, 约1268种。88%的属, 84%的种均分布于亚洲的热带、亚热带地区, 此外尚有42个

特有属，12个单种属见于该区。因此，其早期分化中心当为劳亚古陆的南部。在中白垩纪（距今100±10百万年）欧洲一部分和亚洲的大部分地区都在北回归线以南，热带、亚热带气候有较现代更为广泛的地域。因此，在现在的西欧发现姜科、棕榈科的化石亦不足为奇。

姜亚科含4族。印度—马来西亚是其现代分布中心。第三纪后，欧洲及北美受地理位置改变及冰期的影响，气候逐渐变冷，一些热带科消失，而亚洲南部受冰期影响较少，气候适宜姜科植物的生长，姜科在此区得以繁衍生长，并不断分化。

山姜族是原始类型，现有22属。大洋洲有5属，均和亚洲共有，显然是由马来西亚进入澳洲的。非洲及南美有3属，其中非洲特有属2个，非洲及南美共有属1个 *Rencaimia*。后者和山姜属近缘，应是早在非洲和欧亚大陆相连时已分布于南美。其余的属全部产亚洲。植物体终年常绿，地下茎生于土层的浅表，不耐寒及干旱，是热带气候条件下的产物。

姜花族有21属。大洋洲仅有姜黄属1种，该属显系由马来西亚进入澳洲的。非洲有2属，其中姜花属仅马达加斯加有1种，另1属 *Siphonochilus* 是从亚洲产的 *Kaempferia* 属衍生而来。其余的属均产亚洲。姜花族植物生长点位于假茎的基部，地上部分冬季凋萎，根状茎或根粗壮肥大，可作储藏养料之用，藉以适应寒冷及季节性干旱气候，是姜科植物走出终年湿润、温暖的热带气候环境向比较冷和有季节性干旱的气候环境扩散的结果。比较典型的例子有分布于喜马拉雅高海拔地区的属，如 *Roscoea*、*Cautleya* 等，显然是喜马拉雅隆起后（第三纪）的产物。

姜族及舞花姜族均仅见于亚洲，是比较特化的族，主要分布于印度及印度支那地区。

据此，姜亚科在各大洲分布格局的形成可能是按下列的迁移路线：

劳亚古陆南部（亚洲）
 ↗非洲→南美洲
 ↘大洋洲

闭鞘姜亚科有4属，109种。最大的属为 *Costus*（90种），主产热带美洲（60种）及非洲。*Costus* 属和姜亚科的 *Rencaimia* 属应在南美从非洲分离之前（距今1.25亿年—1.3亿年前）就已存在。在中白垩纪，西冈瓦纳古陆北部处在赤道附近的位置，是适合姜科植物生长的。因此推论西冈瓦纳古陆的北部是闭鞘姜亚科的早期分化中心是合乎逻辑的。亚洲及大洋洲的闭鞘姜亚科可能是随印度板块漂移而迁移过去的。

据此，闭鞘姜亚科在各大洲分布格局的形成可能是按下列的迁移路线：

西冈瓦纳古陆（非洲及南美）→（印度）→亚洲→大洋洲

结论

根据以上资料，我们可得出如下结论：

1. 姜科植物的起源应不晚于白垩纪；
2. 姜亚科的早期分化中心在劳亚古陆的南部，现代分布中心为印度—马来西亚；闭鞘姜亚科的早期分化中心在西冈瓦纳古陆的北部，现代分布中心为南美。

3. 姜亚科的散布途径为：

劳亚古陆（亚洲）
 ↗非洲→南美洲
 ↘大洋洲

4. 闭鞘姜亚科的散布途径为:

西冈瓦纳古陆 (非洲及南美) → (印度) → 亚洲 → 大洋洲

5. 中国姜科区系成分以印度—马来西亚成分为主。

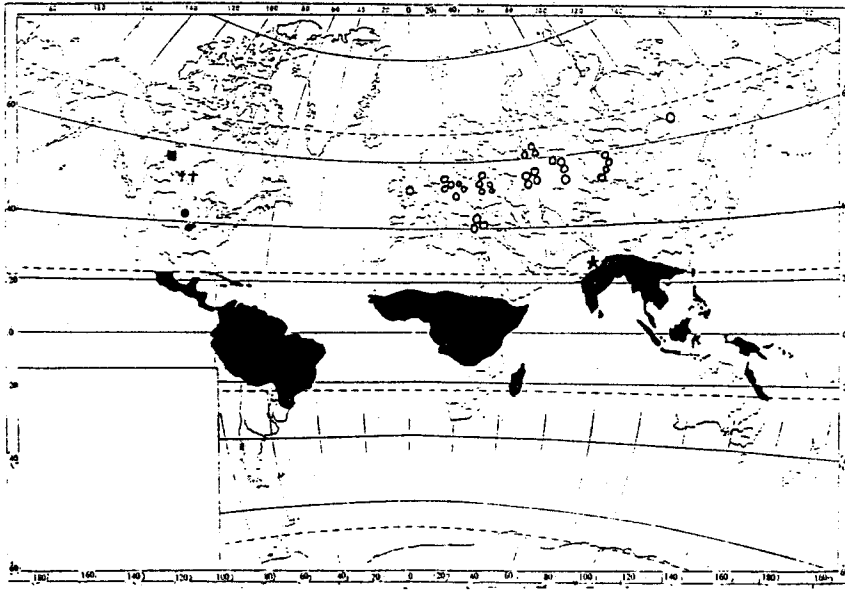


图 1 现代及化石姜科植物分布图

Fig. 1 The distribution of living and fossil Zingiberaceae

化石 Fossil;

□ *Zingiberopsis attenuata*

+ *Z. isomerosa*

● *Z. magnifolia*

○ *Spirematospermum*

★ *Anomocarpum sulcatum*

A. affine

现代植物 Living Plants; ■

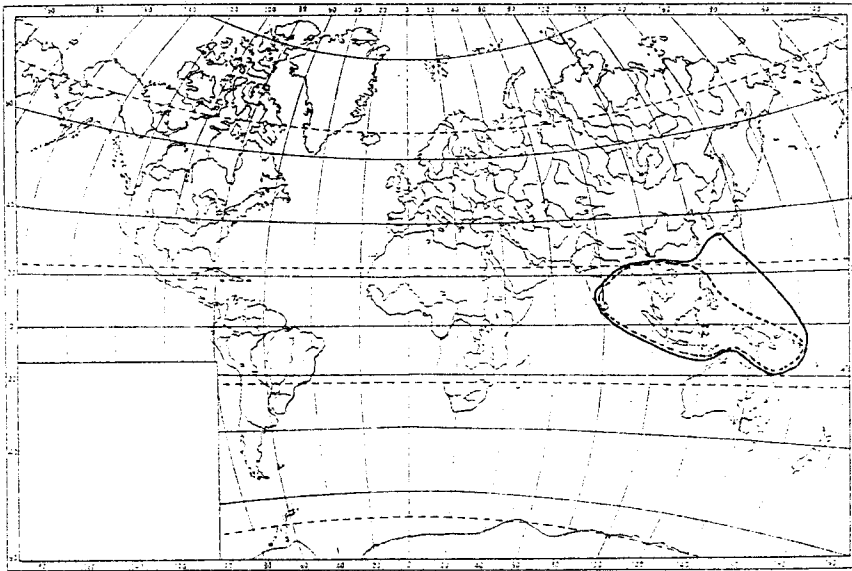


图 2 山姜属及豆蔻属分布图

Fig. 2 The distribution of *Alpinia* and *Anomum*

○ *Alpinia*;

○ *Anomum*

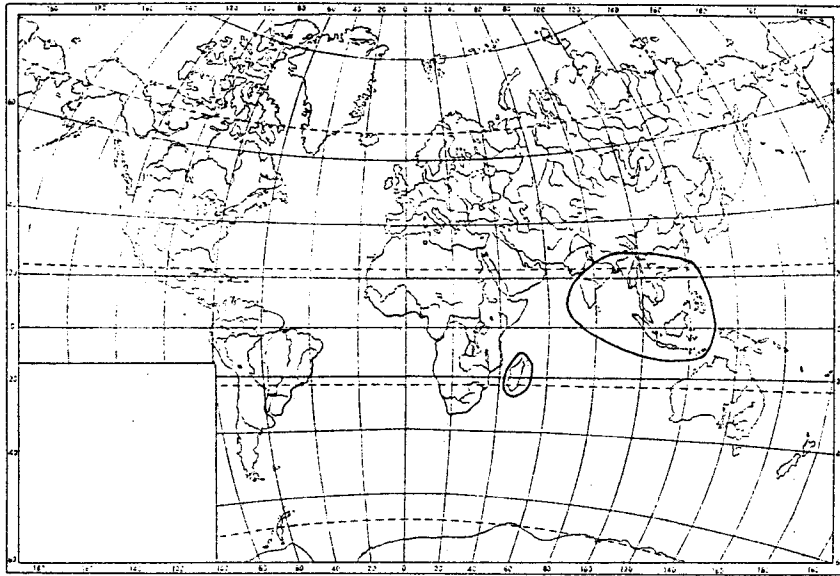


图 3 姜花属分布图

Fig. 3 The distribution of *Hedychium*

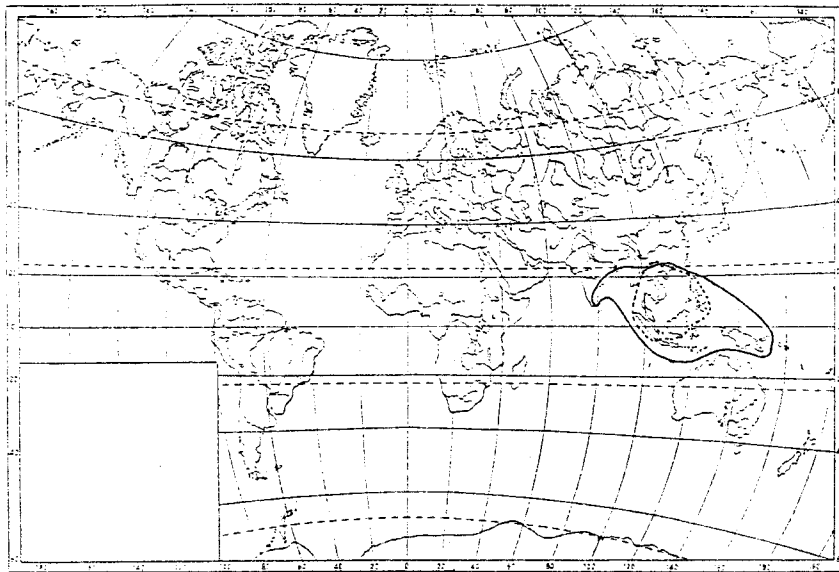


图 4 山奈属及偏穗姜属分布图

Fig. 4 The distribution of *Kaempferia* and *Plagiostachys*

○ *Kaempferia*;
○ *Plagiostachys*

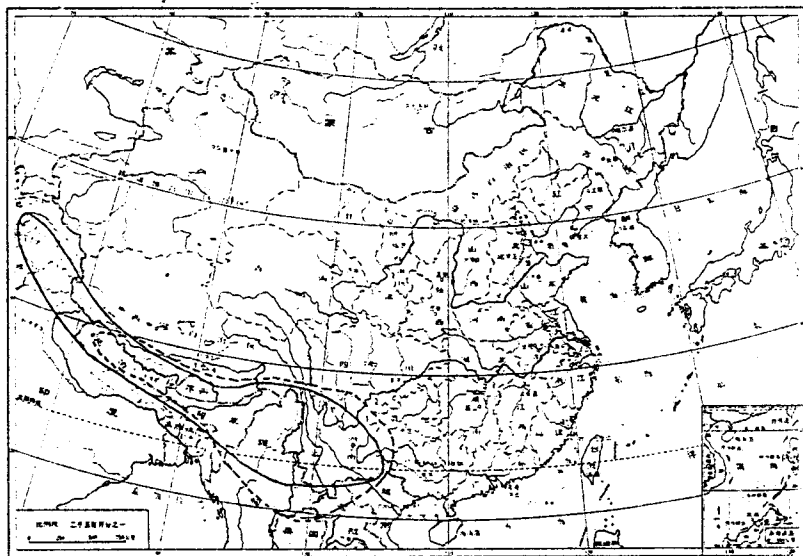


图 5 象牙参属及距药姜属分布图

Fig. 5 The distribution of *Roscoea* and *Cautleya*

○ *Roscoea*;
 ○ *Cautleya*

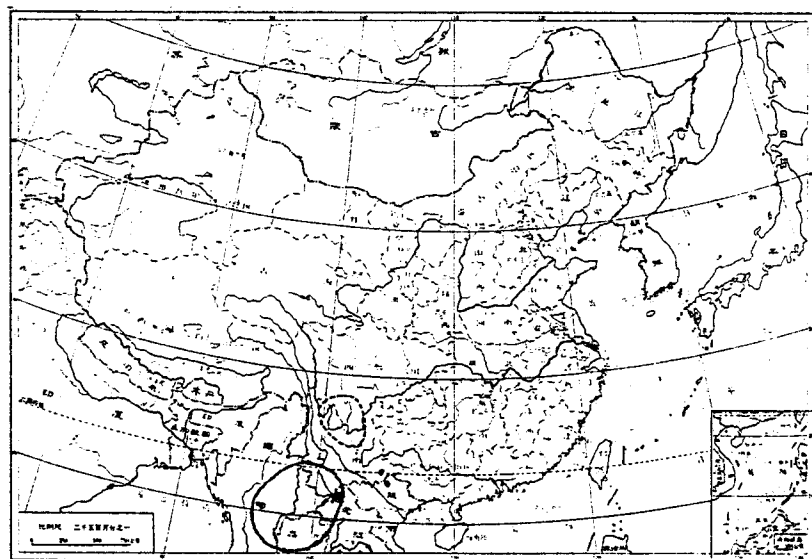


图 6 长果姜属、假豆蔻属、苞叶姜属和直唇姜属分布图

Fig. 6 The distribution of *Siliquamomum*, *Paramomum*, *Pyrrophyllum* and *Pommereschea*

● *Siliquamomum*;
 ★ *Paramomum*;
 ○ *Pyrrophyllum*;
 ○ *Pommereschea*

参 考 文 献

- 1 吴征镒, 王荷生. 中国自然地理. 植物地理 (上册). 北京: 科学出版社, 1985
- 2 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991; 增刊N; 1—139
- 3 吴德邻. 中国植物志. 北京: 科学出版社, 1981; 16 (2)
- 4 A. П. 塔赫他间 (黄观程译). 世界植物区系区划. 北京: 科学出版社, 1988
- 5 Baker J G. Zingiberaceae. Fl Brit Ind, 1890; 6; 198—257
- 6 Burtt B L. General introduction to papers on Zingiberaceae. Not R B G Edinb, 1972; 31 (2); 155—165
- 7 Burtt B L, Olatunji O A. The limits of the tribe Zingiberaceae. Not R B G Edinb, 1972; 31 (2); 167—169
- 8 Burtt B L, Smith R M. Key species in the taxonomic history of Zingiberaceae. Not R B G Edinb, 1972; 31 (2); 177—227
- 9 Burtt B L, Smith R M. Zingiberaceae in Dassanayake. A Revised Handbook to the Flora of Ceylon, 1983; 4; 488—532
- 10 Chandler M E J. The lower tertiary floras of Southern England IV. A summary and survey on findings in the light of recent botanical observations. Bull British Museum (Nat Hist) Geol, 1964; 12; 1—151
- 11 Friedrich W L et al. Comparison of fruit and seeds of fossil *Spirematospermum* (Zingiberaceae) with those of living *Cenolophon*. Bull Geol Soc Denmark, 1970; 20; 192—195
- 12 Friedrich W L et al. Der arillus der Tertiären Zingiberaceae *Spirematospermum* Wetzleri. Lethaia, 1972; 5; 47—60
- 13 Gagnepain F. Zingiberaceae. Fl Gen Indo-chine, 1934; 6; 25—121
- 14 Hickey L J et al. *Zingiberopsis*, a fossil genus of the ginger family from late Cretaceous to early Eocene sediments western interior North America. Canad J Bot, 1978; 56; 1136—1152
- 15 Holtum R E. The Zingiberaceae of Malay Peninsula. Gard Bull Singap, 1950; 13; 1—249
- 16 Horaninov P F. Prodrromus monographiae Scitaminearum. 1862
- 17 Koch B E et al. Fruchte und samen von *Spirematospermum* aus der Miozanen FASTERHOLT—Flora in Denmark. Palaontographica, 1971; 136B. Stuttgart
- 18 Koenig J G, Retzius A J. Descriptiones monandrarum pro annis 1778 et 1779. Obs Bot, 1783; 3; 45—76
- 19 Loesener T. Zingiberaceae. Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 1930; 15a; 541—640
- 20 Maas P J M. Flora Neotropica. Neotropica Monograph no. 8. Hafner Publishing Company, New York. 1972
- 21 Maas P J M. Flora Neotropica. Neotropica Monograph no. 18. The New York Botanical Garden. 1977
- 22 Mabberley D J. The Plant-book. Cambridge University Press, 1987
- 23 Mahanty H K. A cytological study of the Zingiberales with special reference to their taxonomy. Cytologia, 1970; 35; 13—49
- 24 Morcey B D, Toelken H R. Flowering plants in Australia. Rigby Publishers Adelaide. 1983
- 25 Petersen O G. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Ed 1; 1888; 2 (6); 10—30
- 26 Prakash U. Palaeoenvironmental analysis of Indian Tertiary floras. Geophytology, 1973; 2 (2); 178—205
- 27 Raven P W, Axelrod D I. Angiosperm biography and past continental movements. Ann Miss Bot Gard, 1974; 61 (3); 539—673
- 28 Ridley H N. Zingiberaceae. J Straits Settl Roy Asia Soc, 1900; 33; 87
- 29 Roscoe W. A new arrangement of the plants of the monandrian class usually called Scitamineae. Trans Linn Soc, 1807; 8; 330—357
- 30 Roscoe W. Monandrian plants of the order Scitamineae (Liverpool). 1828; 1—137
- 31 Roxburgh W. Plants of the coast of Coromandel; selected from drawings and descriptions, presented to the Hon. Court of Directors of the East-India Company. 1810
- 32 Schumann K. Zingiberaceae. Pflanzenreich 20 (IV. 46), 1904
- 33 Valeton Th. New notes on the Zingiberaceae of Java and Malaya. Bull Jard Bot Buitenzorg, 1918; 27; 1—166

PHYTOGEOGRAPHY OF THE ZINGIBERACEAE

Wu Telin

(*South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650*)

Abstract

The history of studies on Zingiberaceae is briefly introduced. The classification system, proposed by B. L. Burtt (1972) is adopted. Some morphologic characters of the organs with evolutionary significance, such as rhizome, inflorescence, bract-ole, staminoides, etc. are discussed. The Zingiberaceae is a pantropic family, divided into 2 subfamilies and 4 tribes, comprising 52 genera, about 1377 species. The subfamily Zingiberoideae with 48 genera 1268 species, has its greatest concentration in Indo-Malaysian area, while subfamily Costoideae comprising 4 genera 109 species, is mainly distributed in tropical America and Africa. Six distribution maps of Zingiberaceae and statistics of genera in the floristic regions of the world and China are presented. Based on the evidence of fossil records and the present distribution, the origin and the formation of recent distributional patterns of this family were probed. Fossil Zingiberaceae has been recorded in stratum of late Cretaceous and early Tertiary from Europe, North America and India. "The family was probably common to very early Laurasia and West Gondwanaland" (Raven & Axelrod, 1974). After the Tertiary, when the climate of Europe and North America became cooler, the Zingiberaceae gradually disappeared, but in Southeast Asia, which was less influenced by glaciation, the Zingiberaceae continuously developed. So Southeast Asia became the centre of present distribution and species diversity. In Australia there is no endemic genus but there are 7 genera in common with Asia, belonging to Indo-Malaysia element. These genera probably entered north Australia through Malaysia. There are 6 genera and 115 species in Tropical Africa, only 4 genera 120 species in South America; Costoideae is well developed in these areas.

Key words: Phytogeography; Zingiberaceae