

阴山荠属和泡果荠属植物染色体数目 及过氧化物酶同工酶的比较*

张渝华

(浙江省医学科学院, 杭州 310013)

摘要 阴山荠属(*Yinshania*)和泡果荠属(*Hilliella*)受试种类的染色体数目是:柔毛阴山荠(*Y. henryi* (Oliv.) Y. H. Zhang) $2n=12$, 叉毛阴山荠(*Y. furcatopilosa* (Kuan) Y. H. Zhang) $2n=12$, 双脾泡果荠(*H. shuangpaiensis* Z. Y. Li) $2n=44$, 黟县泡果荠(*H. yixianensis* Y. H. Zhang) $2n=42$, 奇异泡果荠(*H. paradoxa* (Hance) Y. H. Zhang et H. W. Li) $2n=42$ 。两属皆具 $x=6,7$ 的基数, 但泡果荠属具有较高的倍性。过氧化物酶同工酶酶谱显示, 两属受试植物各具属相似性, 在各属内, 不同种的酶谱存在差异性。染色体数目和过氧化物酶同工酶酶谱的差异以及形态特征和地理分布的不同, 表明这两属分立为独立的属是自然的。

关键词 阴山荠属; 泡果荠属; 染色体数目; 过氧化物酶同工酶

A comparison of chromosome numbers and peroxidase zymograms of *Yinshania* and *Hilliella* Zhang Yu-Hua (Zhejiang Academy of Medical Sciences, Hangzhou 310013), *J. Plant Resour. & Environ.* 1995, 4(2): 27~31

The chromosome numbers and peroxidase zymograms of 5 species of 2 genera, *Yinshania* and *Hilliella*, Cruciferae are reported. Their chromosome numbers are as follows: *Y. henryi* (Oliv.) Y. H. Zhang, $2n=12$; *Y. furcatopilosa* (Kuan) Y. H. Zhang, $2n=12$; *H. shuangpaiensis* Z. Y. Li, $2n=44$; *H. yixianensis* Y. H. Zhang, $2n=42$; *H. paradoxa* (Hance) Y. H. Zhang et H. W. Li, $2n=42$. Now it is known that both *Yinshania* and *Hilliella* have same base chromosome numbers $x=6,7$, but *Hilliella* is polyploidy. The peroxidase zymograms shows that there are generic similarities and specific variance among the species. The difference of chromosome numbers and peroxidase zymograms with that of morphological characters and geographical distribution of two genera indicate that they are natural as an independent genus respectively.

Key words *Yinshania*; *Hilliella*; chromosome numbers; peroxidase zymograms

1. 引 言

阴山荠属(*Yinshania* Ma et Y. Z. Zhao)共约9种, 分布于华北、西北、华中和西南地区。泡果荠属(*Hilliella* (O. E. Schulz) Y. H. Zhang et H. W. Li)约16种, 分布于华东、华中、华南和西南地区, 两属皆为我国十字花科特有分布属, 亲缘相近。对于它们的起源、发展和系统发育关系等问题近年来一些学者提出了各自的看法。王荷生^[1]认为阴山荠属发源于其现代分布中心川

西,并由此向不同方向发展,在鄂西-川南一带形成次生的演化或发生中心,而泡果芥属在其分布区内,在川南-鄂西一带与阴山芥属分布区重叠,该属可能起源于此,由阴山芥属演化而来并向东南方向发展。王文采^[2]认为这两属可能为一对姊妹群,在云贵高原北部一带由共同祖先演化而出,泡果芥属向东扩展,阴山芥属则向东北方向扩展。陆莲立^[3]认为泡果芥属植物应是分布于欧亚及北美的岩芥属(*Cochlearia* L.)范围内的一群植物,“自上次冰川期以后,这一地区(按:指在我国的分布地区)不但是这一群植物的安全地带,而且还得到很好发展”。赵一之^[4]将泡果芥属和棒毛芥属(*Cochleariella* Y. H. Zhang et R. Vogt)归入阴山芥属,认为阴山芥属为东亚分布中国特有属。作者^[5,6]认为阴山芥属和泡果芥属有相近的亲缘关系,但又是界线分明的两群植物,从形态和地理分布来看,宜处理为各自独立的属。本文仅从阴山芥属和泡果芥属部分种类的染色体数目及过氧化物酶同工酶的分析,探讨它们的系统发育问题。

2. 材料与 方法

2.1 试验材料

阴山芥属:柔毛阴山芥(*Yinshania henryi* (Oliv.) Y. H. Zhang)和叉毛阴山芥(*Y. furcatopilosa* (Kuan) Y. H. Zhang)。泡果芥属:双牌泡果芥(*Hilliella shuangpaiensis* Z. Y. Li)、黟县泡果芥(*H. yixianensis* Y. H. Zhang)和奇异泡果芥(*H. paradoxa* (Hance) Y. H. Zhang et H. W. Li)。凭证标本保存于浙江省医学科学院植物标本室(ZJMA)。

2.2 染色体制片计数方法

取植物的幼根,用0.03%秋水仙碱和0.002 M 8-羟基喹啉混合液进行前处理,乙醇-冰醋酸(3:1)液固定2~4 h,转入70%的酒精中贮存备用。固定或贮存后的根尖用水洗后在1 N 盐酸中60℃下解离约10~12 min,将材料水洗后用改良苯酚品红染色液染色压片,冰冻揭片,空气干燥后制成永久片,镜检时计数中期细胞20~30个,选出数个分散良好的细胞进行显微摄影。

2.3 同工酶(过氧化物酶)分析方法

2.3.1 样品制备 取开花前植株中部叶片称取1 g左右,加1 ml 双蒸蒸馏水在冰浴上研磨,匀浆离心,每次15 min(4000 r/min),取上清液作供试酶液。

2.3.2 电泳 采用双垂直聚丙烯酰胺凝胶电泳装置,分离胶浓度为7.5%(pH 8.9),浓缩胶浓度2.5%(pH 6.7)。每槽加样50 μ l。电极缓冲液为 tris-甘氨酸缓冲液(pH 8.3)。采用稳压电泳,电压15 v/cm,电泳5 h左右,电泳在0℃冰箱中进行。重复2次。

2.3.3 染色 采用醋酸联苯胺染色法。酶带染色后立即冲洗,用5%醋酸固定。显色后1天内测定各酶带的相对泳动率(Rf),然后照相,制成干板,长期保存。

3. 结果与 讨论

3.1 染色体数目

阴山芥属2种和泡果芥属3种的染色体数目见表1及图1。

除表1所列,乾宁阴山芥 *Y. qianningensis* Y. H. Zhang 的染色体数目约为12还是14,由于压

片不够清晰, 需继续取材试验。另据田雨实验*, 阴山芥 *Y. acutangula* (O. E. Schulz) Y. H. Zhang 的染色体数目 $2n=14$ 。

表1 阴山芥属和泡果芥属的染色体数目

Tab 1 The chromosome numbers of *Yinshania* and *Hilliella*

种名 Species	染色体数目 Chromosome numbers (2n)	产地 Locality	凭证标本
柔毛阴山芥 <i>Yinshania henryi</i> (Oliv.) Y. H. Zhang	12	湖北: 神农架	周义9107003
叉毛阴山芥 <i>Y. furcatopilosa</i> (Kuan) Y. H. Zhang	12	湖北: 神农架	周义9107001
双牌泡果芥 <i>Hilliella shuangpaiensis</i> Z. Y. Li	44	湖南: 南岳	吴世福, 无号
黟县泡果芥 <i>H. yixianensis</i> Y. H. Zhang	42	安徽: 黟县	张渝华93012
奇异泡果芥 <i>H. paradoxa</i> (Hance) Y. H. Zhang et H. W. Li	42	四川: 北碚	吴世福、蔡志光9221

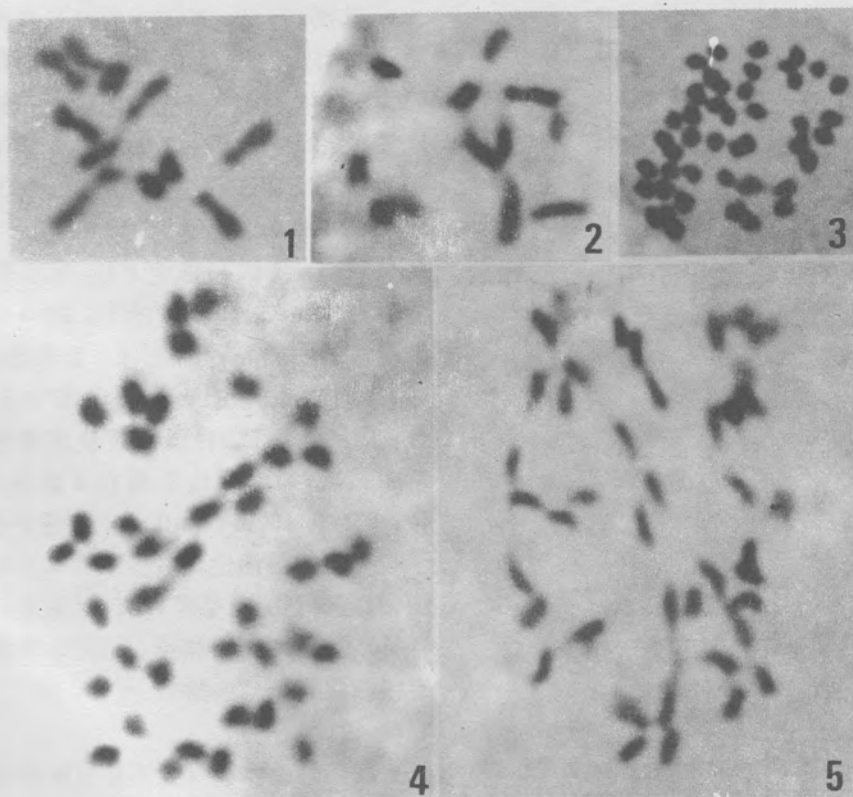


图1 阴山芥属2种和泡果芥属3种的染色体数目

Fig 1 The chromosome numbers of *Yinshania* and *Hilliella*

1. 柔毛阴山芥 (*Yinshania henryi*) $2n=12$, 2. 叉毛阴山芥 (*Y. furcatopilosa*) $2n=12$,
3. 双牌泡果芥 (*Hilliella shuangpaiensis*) $2n=44$, 4. 黟县泡果芥 (*H. yixianensis*) $2n=42$,
5. 奇异泡果芥 (*H. paradoxa*) $2n=42$ 。

* 研究生学位论文(1990), 未发表。

3.2 过氧化物酶同工酶比较

阴山芥属和泡果芥属部分种类的过氧化物酶同工酶的比较见表2及图2。

表2 阴山芥属2种和泡果芥属3种植物的过氧化物酶酶谱带的谱型和相对泳动率(Rf值)

Tab 2 The type and Rf of peroxidase zymograms of two species of *Yinshania* and three species of *Hilliella*

种类 Species	谱型 Type								
	I			II			III		
柔毛阴山芥 <i>Yinshania henryi</i>	0.30			0.40	0.42	0.47	0.73		
叉毛阴山芥 <i>Y. furcatopilosa</i>	0.18	0.33		0.40	0.42	0.47	0.73	0.75	
双牌泡果芥 <i>Hilliella shuangpaiensis</i>	0.12	0.21	0.38	0.43	0.47	0.51	0.73	0.77	0.82
黟县泡果芥 <i>H. yiziamensis</i>	0.08	0.14	0.22	0.28	0.47	0.51	0.70	0.75	0.78
奇异泡果芥 <i>H. paradoxa</i>	0.10	0.14	0.19	0.29	0.43	0.47	0.53	0.70	0.74

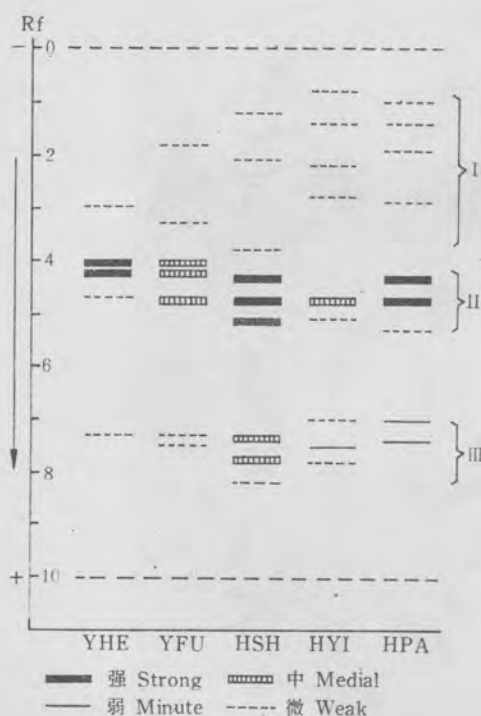


图2 阴山芥属2种和泡果芥属3种的过氧化物酶酶谱图
Fig 2 The peroxidase zymograms of two species of *Yinshania* and three species of *Hilliella*

YHE: 柔毛阴山芥 *Yinshania henryi*;
YFU: 叉毛阴山芥 *Y. furcatopilosa*;
HSH: 双牌泡果芥 *Hilliella shuangpaiensis*;
HYI: 黟县泡果芥 *H. yiziamensis*;
HPA: 奇异泡果芥 *H. paradoxa*

从图1可见,不同种的过氧化物酶同工酶酶谱和酶活性均不同。两属的酶谱带可划分成三大区。由负极向正极方向泳动,第I酶区泳动较慢,Rf在0.08~0.38之间;第II酶区泳动率中等,Rf在0.40~0.53之间;第III酶区泳动较快,Rf在0.70~0.82之间;第II、III区酶的活性较强,II区又强于III区。阴山芥属和泡果芥属在II区有1条相同酶带,Rf=0.47,但泡果芥属的酶带宽而着色深,显示很强的活性,在有的种的胶板上一条深色带中有2至3条重叠;而阴山芥属2种该酶带狭而着色较浅,显示中或微活性。阴山芥属在I区有3条相同酶带,Rf=0.40,0.42和0.47,酶带着色较深,显示较强或中等活性,而泡果芥属在该处未见有酶带。在III区,泡果芥属有7条酶带,每种植物各具2或3条,Rf值相近,而阴山芥属在III区只有很微弱的1~2条酶带。

3.3 讨论

现知染色体数目虽不足反映两属全部植物种类的染色体数目,但可看出:(1)阴山芥属和泡果芥属染色体均存在 $x=6,7$ 的基数。(2)泡果芥属比阴山芥属具较高倍性,可能为多倍体属,该属并存在多倍体水平上的非整倍体,如双牌泡果芥 $2n=44$ 。从酶谱分析看,两属差

异明显。在各属内,不同种植物的酶谱既有属相似性,又有种间差异性。

染色体和过氧化物酶同工酶试验为阴山芥属和泡果芥属的分类研究提供了有价值资料。试验材料在两属中均为随机取样,试验结果这些植物染色体数目和酶谱状态明显而自然地分

为两大群,而且与作者以往按形态地理分类法得出的结果完全一致。从外部形态上看,阴山茅属叶羽状全裂或深裂,植株具较长单毛、二歧分枝毛或单毛与叉状毛混生,稀无毛,短角果具假隔膜,种子较小,表面具网状纹饰,而泡果茅属叶为羽状复叶,极稀单叶,植株具短糙伏毛或糙硬毛,或无毛,短角果无假隔膜,种子较大,表面密被小瘤状突起,极稀具网状纹饰,不同于阴山茅属。扫描电镜观察^[7]发现,泡果茅属花粉粒形态较阴山茅属多样。从地理分布上看,两属各有自己的分布范围,仅在川南、鄂西一带有少数种分布重叠。上述现象显然可说明该两群植物变异进化渊源久远,尽管两者亲缘相近,但无论表型或内在特征均已发生很大差异,又有各自的分布区,因此,两者处理为平行的属级分类单位是较自然的。

阴山茅属和泡果茅属皆为中国特有分布属,它们的起源分化和系统发育关系等的研究有待进一步深入,染色体数目和酶分子学实验的应用无疑是有价值的研究手段之一,因而,两属未做过的植物种类继续进行试验研究是十分必要的。

参 考 文 献

- 1 王荷生. 1989: 云南植物研究 11(1): 11.
- 2 王文采. 1992: 植物分类学报 30(1): 11.
- 3 陆莲立. 1991: 我国东南部的岩茅属植物, 南京中山植物园研究论文集, 江苏科技出版社, 南京. 15~20.
- 4 赵一之. 1992: 内蒙古大学学报 23(4): 561~573.
- 5 张渝华. 1986: 云南植物研究 8(4): 397~406.
- 6 张渝华. 1987: 植物分类学报 25(3): 204~219.
- 7 张渝华, 蔡继炯. 1989: 西北植物学报 9(4): 224~231.
- 8 胡能书, 万贤国. 1985: 同工酶技术及其应用, 湖南科学技术出版社, 长沙.
- 9 Stebbins G L. 1950: Variation and Evolution in Plants, Columbia University Press. New York.
- 10 Stebbins G L. 1971: Chromosomal Evolution in High Plants, Arnold Ltd. London.

(责任编辑: 盛国英)

第一届国际甜高粱会议和首届全国甜高粱会议即将召开

甜高粱为一种新的糖料、饲料和能源植物, 因属碳四植物, 光合效率极高, 故有“高能植物”之称。甜高粱耐旱、耐涝、耐盐碱, 适应性强, 值得进一步推广种植。当今世界农作物的增产几乎已达到极限, 1950~1984年, 全世界每年平均增产3%, 而1984年以后, 仅增加1%; 全世界所剩下的石油再过60年也将用完, 据预测下一世纪50年代可再生资源将占主导地位, 为迎接这“绿色尽染”的年代, 中国科学院植物研究所和联合国粮农组织共同发起于1997年9月15日~19日在北京召开第一届国际甜高粱会议。为使会议圆满成功, 特定于1995年9月18~20日在北京召开首届全国甜高粱会议。会议的主要议题包括

甜高粱的栽培历史、现状与发展前景; 栽培管理技术; 种质资源的收集、评价与遗传育种; 生理生化与生物技术; 加工利用等。第一期全国甜高粱培训班也同时于1995年9月11~20日举办, 以便让培训班的学员能列席会议, 并请著名甜高粱专家为学员讲课, 以推动我国甜高粱的生产与利用。有意出席这两个会议或参加培训班者, 请与北京香山南辛村20号中国科学院植物研究所植物园联系。

联系人: 范增兴

邮编: 100093

传真: (010) 2592686

电话: (010) 2591431-2019