

中国野生稻的种类、地理分布及其特征特性综述

范树国 张再君 刘 林 刘鸿先 梁承邺

(中国科学院华南植物研究所 广州 510650)

THE SPECIES, GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF WILD RICE AND THEIR CHARACTERISTICS IN CHINA

Fan Shuguo Zhang Zaijun Liu Lin Liu Hongxian Liang Chengye

(South China Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences Guangzhou 510650)

关键词 野生稻, 种类, 地理分布, 特征

Key words Wild rice, Species, Geographical distribution, Characteristics

中图分类号: Q949.71<sup>+</sup> 4. 2; S511 文献标识码: A 文章编号: 1000-470X(2000) 05-0417-09

野生稻在世界上主要分布于热带和亚热带。由于所处生态环境的复杂性,野生稻在其漫长的进化过程中,形成了极其丰富的遗传多样性,是宝贵的种质资源,是发展稻作育种的重要物质基础。中国南方地处热带、亚热带,气候炎热,夏日长暖,雨量充沛,十分适宜野生稻的生长与繁衍,野生稻分布很广,资源十分丰富。

据调查,我国有3种野生稻,即普通野生稻、药用野生稻和瘤粒野稻(中国“疣粒野生稻”)。我国野生稻分布广泛,南自海南省三亚,北至江西省东乡;东自台湾省桃园,西至云南省盈江。纬度约跨10度,经度约跨23度。中国野生稻的特征特性也有不少报道,笔者对中国野生稻的发现经过,种类及其命名,地理分布,收集、整理、编目以及对中国野生稻的特征特性等进行了简要的综述,以使人们对中国野生稻在上述几个方面比较全面的了解,为中国野生稻的进一步研究、开发和利用提供参考。

1 中国野生稻的发现经过

中国是世界上原产野生稻的主要国家之一。早在1917年, Merrill就在广东省东江中下游地区罗浮山麓至石龙平原发现了普通野生稻<sup>[1]</sup>,丁颖于1926年在广州郊区犀牛尾的沼泽地亦发现此种<sup>[2,3]</sup>,随后于广东的惠阳、增城、清远、三水西南经开平、阳江、吴川至合浦、钦县,南经雷州半岛至海南岛,西至广西西江流域均有发现。1935年在台湾发现的也是这种普通野生稻<sup>[4]</sup>。

1936年,王启元在云南景洪的车里河(流沙河)发现药用野生稻<sup>[5]</sup>。1954年陈统华在广东罗定县与广西岑溪县交界的山谷低洼地上亦发现此种;广西玉林县农业技术推广站在该县六万大山山谷中发现此种;1960年广东英德县西牛公社农技站在高坡大岭背山谷中亦发现此种;1965年中国农业科学院水稻生态研究室在云南耿马县等处亦找到此种<sup>[6]</sup>。

1926年, Masamune, G 在台湾省发现了疣粒野生稻<sup>[5]</sup>。1932及1933年,中山大学植物研究所在海

南岛崖县南山岭下和小抱扛田边发现此种<sup>[7]</sup>; 1940~1941年, 正宗(Masamune)在海南岛崖县、三亚和万宁亦有发现<sup>[8]</sup>; 1956年, 云南省思茅县农业技术推广站在普洱大河沿岸橄榄沟边亦有发现<sup>[5]</sup>。

## 2 中国野生稻的种类及其命名

通过调查, 我国有3种野生稻, 即普通野生稻、药用野生稻和瘤粒野稻(中国“疣粒野生稻”<sup>[6, 9~27]</sup>)。关于野生稻的命名则争议不少。

### 2.1 普通野生稻(*Oryza rufipogon* Griff.)

国际上普通野生稻的分类和命名十分混乱, 迄今分布在亚洲、美洲和大洋洲的普通野生稻有15个命名。普通野生稻是世界上分布最广的稻属野生种, 其自然繁殖地大多接近稻田, 由于野栽自然杂交类型的多样性, 在分类学上仍然存在有待解决的问题<sup>[28]</sup>。

国际上常用的普通野生稻学名是: (1) *Oryza sativa* L. f. *spontanea* Roschevitz<sup>[29]</sup>, 指一年生。(2) *O. perennis* Moench<sup>[30]</sup>, 包括3个稻种。(3) *O. rufipogon* Griff.<sup>[31]</sup>, 包括一年生、多年生和中间类型。(4) *O. rufipogon* Griff.<sup>[32, 33]</sup>, 指多年生。

在我国, 普通野生稻以往沿用学名为 *Oryza sativa* L. f. *spontanea*, 国际上现用 *Oryza rufipogon*, 将 *Oryza sativa* L. f. *spontanea* 作为野生稻与栽培稻间自然杂交产生的杂草型种系<sup>[31]</sup>。

1917年、1926年, Merrill 和丁颖在广东省东江中下游地区罗浮山麓至石龙平原, 广州东郊犀牛尾沼泽地分别发现普通野生稻种<sup>[3, 34]</sup>, 定名为 *Oryza sativa* L. f. *spontanea*。

1963年在IRRI召开的水稻遗传和细胞遗传讨论会上, 推荐了3种普通野生稻的学名。推荐的第1种和第2种都是 *Oryza sativa* var. *fatua*, 第3种是 *Oryza rufipogon* subsp. *rufipogon*, 而没有推荐 *Oryza sativa* L. f. *spontanea*, 笔者认为 *Oryza rufipogon* 较为合理, 李道远和陈成斌<sup>[28]</sup>认为中国普通野生稻分类学特征与张德慈1976年稻种分类中的 *Oryza rufipogon* 十分相似(仅生长习性有不同), 因此这个学名适用于我国普通野生稻。吴万春<sup>[5]</sup>也认为 *Oryza rufipogon* 较为合理, 理由如下:

(1) 普通野稻的形态特征和特性与稻 *Oryza sativa* 有比较显著的区别。所以普通野稻应当成为种, 而不应为变种 *Oryza sativa* var. *fatua*, 更不应为变型 *O. sativa* f. *spontanea*。

(2) 栽培稻分为2个亚种, 即籼亚种和粳亚种<sup>[36, 37]</sup>, 而普通野稻与栽培稻之区别较之粳籼稻更为显著, 故不宜用变型或变种来命名普通野生稻。

(3) 从发表年限来看, *O. rufipogon* (1851) 要比 *O. sativa* f. *spontanea* (1931) 早, 按照《国际植物命名法规》规则第11.3规定: “对属级之下的任一分类单位, 其正确名称是同一等级中最早的、可用的合法加词与其归隶的那一属或种的正确名称的组合, ……”<sup>[38]</sup>。

(4) 多数学者采用 *O. rufipogon* Griff., 如 Tateoka<sup>[31]</sup>, 星川清亲<sup>[39]</sup>, Chang<sup>[32, 33, 40~42]</sup>, 吴万春<sup>[35, 43~45]</sup>, 李文华和赵献英<sup>[46]</sup>, Vaughan<sup>[37]</sup>, Khush<sup>[48]</sup>, 卢宝荣<sup>[49]</sup>等。

综上所述, 我国普通野生稻的拉丁学名应为 *O. rufipogon* Griff.

### 2.2 药用野生稻(*Oryza officinalis* Wall. ex Watt)

1932~1933年中山大学植物研究所在海南岛淋岭、豆守岭发现药用野生稻种, 定名为 *Oryza officinalis* Wall., Merrill<sup>[60]</sup>定名为小粒野生稻种(*Oryza minuta* Presl), 后经华南农业科学研究所和华南农学院鉴定为本种。

在国际上曾有两种意见, 一种意见认为上述两个种的特征、特性极相似, 不能区分为两个种, 其拉丁学名用 *O. minuta*, 而将 *O. officinalis* 作其异名<sup>[61]</sup>; 另一种意见认为, 两者虽然在形态上有些相似, 但仍然可以分为两个种<sup>[20, 29~33, 35, 40~45, 48, 51, 52]</sup>, 因为在小穗宽度、圆锥花序大小、下部节分枝的多少、株高以及染色体数目等方面二者都明显不同。我国发现的药用野生稻染色体数目为  $2n=24$ , 与 *Oryza officinalis* 相同, 不同于 *Oryza minuta* 的  $2n=48$ , 故我国药用野生稻的拉丁学名应为 *Oryza officinalis* Wall. ex Watt. 目前, 药用野生稻的学名国内外是一致的, 都称为 *Oryza officinalis* Wall. ex Watt.

2.3 瘤粒野稻 *Oryza meyeriana*( Zoll. et Mor. ex Steud. ) Baill. ssp. *tuberculata* W. C. Wu et Y. G. Lu, G. C. Wang ]

1926 年在台湾省发现疣粒野生稻, 之后中山大学植物研究所于 1932 和 1933 年又在海南岛崖县南山岭下及小抱扛田边发现此种, 命名为 *Oryza meyeriana* Baill.<sup>[8]</sup>, 耿以礼等<sup>[83]</sup>也以野稻 *Oryza meyeri-ana* Baill. 记载。广西植物研究所<sup>[64]</sup>以野稻 *Oryza meyeriana* ( Zoll. et Mor. ) Baill. subsp. *granulata* ( Nees et Arn. ) Tateoka 列入《广西植物名录》, 《中国高等植物图鉴》<sup>[65]</sup>也以同样的名称记载。广东农林学院农学系<sup>[6]</sup>以疣粒野生稻 *Oryza meyeriana* 记载, 《海南植物志》<sup>[61]</sup>也定为 *Oryza meyeriana* Baill.。吴万春<sup>[65]</sup>则认为应定为 *Oryza meyeriana* Baill. subsp. *granulata*( Nees et Arn. ex Watt ) Tateoka, 但闵绍楷和熊振民<sup>[66]</sup>、《中国稻作学》<sup>[7]</sup>以及 Chang<sup>[82, 33, 40~42]</sup>都仍用 *Oryza meyeriana*。李文华和赵献英<sup>[66]</sup>以疣粒野稻 *Oryza granulata* Nees et Arn. ex Steud. 列入《中华人民共和国野生植物资源保护条例》附件——国家重点保护植物名录( 1982) 。《中国珍稀濒危保护植物名录》( 第 1 册) <sup>[68]</sup>以 *Oryza granulata* Nees et Arn. ex Hook. f. 记载。《广东珍稀濒危植物图谱》<sup>[69]</sup>以野稻, 别名: 鬼稻、疣粒野稻 *Oryza meyeriana* var. *granulata*( Watt ) Duist. 记载。吴万春等<sup>[80, 45]</sup>根据小穗长度、内外稃( 谷壳) 表面电镜扫描的形态观察, 认为中国“疣粒野稻”与颗粒野稻( *Oryza meyeriana* subsp. *granulata*) 和疣粒野稻( *Oryza meyeriana* subsp. *meyeriana*) 均有明显区别, 在地理分布方面也与上 2 亚种不同, 故将中国“疣粒野稻”另立一新亚种, 为瘤粒野稻 *Oryza meyeriana* ( Zoll. et Mor. ex Steud. ) Baill. ssp. *tuberculata* W. C. Wu et Y. G. Lu, G. C. Wang ]。傅立国<sup>[60]</sup>以疣粒野生稻 *Oryza meyeriana* Baill. subsp. *granulata* Nees et Arn. ex Watt. 列入《中国植物红皮书》( 第 1 册) 。1993 年出版的《中国的生物多样性》以 *Oryza granulata* 疣粒野生稻记载<sup>[61]</sup>。可见, 至今观点尚有分歧, 值得进一步研究。笔者认为吴万春<sup>[45]</sup>的命名较合理, 故采用之。

3 中国野生稻的地理分布

1963 年, 原中国农业科学院水稻生态研究室对广东、广西、云南 3 省( 区) 部分地区野生稻的种类和地理分布进行了调查。1978~1982 年, 在中国农业科学院主持下, 由广东、广西、云南、江西、福建、湖北、安徽等省( 自治区) 农业科学院, 贵州黔东南州农科所和江西省樟树农校组成的协作组对野生稻进行了全国性的普查与考察, 未包括我国台湾省。1994 年 9 月~1995 年 1 月, 1995 年 9 月~11 月, 中国科学院植物研究所又先后两次对野生稻分布集中的广西、云南、广东、海南和湖南 5 个省( 区) 进行了考察。从而, 对中国野生稻的地理分布有了较清楚的了解。

3.1 经纬度及海拔分布

野生稻分布的经纬度及海拔高度已有不少报道<sup>[6, 9~27, 62]</sup>, 现将分布的经纬度及海拔高度列成表 1。

表 1 中国野生稻分布极限的经纬度及海拔高度  
Table 1 Longitude, altitude and elevation distribution of Chinese wild rices

野生稻种 Species	跨跃纬度 Altitude	跨跃经度 Longitude	最高海拔 Highest elevation	最低海拔 Lowest elavation	最适海拔 Optimum elevation
普通野生稻 <i>O. rufipogon</i> Griff.	18°09'N ~ 28°14'N 海南省三亚市, 江西 省东乡县东沅	100°40'E ~ 121°15'E 云南省景洪县景洪, 台湾省桃园县	700 m	2.5 m	< 130 m
药用野生稻 <i>O. officinalis</i> Wall. ex Watt	18°18'N ~ 24°17'N 海南省三亚市荔枝 沟, 广东省英德县滘	99°05'E ~ 113°07'E 广东省英德县滘, 云南省耿马县孟定	450 m (广东, 广西) 1 000 m (云南)	25 m (广东, 广西) 25 m (云南)	< 200 m (广东, 广西) 520 ~ 1 000 m (云南)
瘤粒野稻 <i>Oryza meyeriana</i> ( Zoll. et Mor. ex Steud. ) Baill. ssp. <i>tuberculata</i> W. C. Wu et Y. G. Lu, G. C. Wang	18°15'N ~ 24°55'N 海南省三亚市南山 岭, 云南省盈江县城 关	97°56'E ~ 120°E 云南省盈江县昔马, 台湾省新竹县	800 m (海南) 1 100 m (云南)	50 m (海南) 425 m (云南)	50 ~ 400 m (海南) 600 ~ 800 m (云南)

3.2 地区分布

调查表明,我国有 8 个省(区)分布有野生稻。他们是:广东、广西、云南、海南、湖南、江西、福建和台湾,其中,海南和云南 2 个省有上述 3 种野生稻;广东和广西有普通和药用 2 种野生稻;台湾有普通和瘤粒 2 种野生稻;而江西、福建和湖南 3 省仅有普通野生稻(见表 2)。

表 2 中国野生稻分布的地区  
Table 2 Regional distribution of Chinese wild rices

野生稻种 Species	自然分布区 Natural distribution region
普通野生稻 <i>O. rufipogon</i> Griff.	海南岛区、两广大陆区(包括两广大陆、湖南的江永和福建的漳浦)、云南区(景洪和元江)、湘赣区(湖南的茶陵和江西的东乡)、台湾区(桃园和新竹)
药用野生稻 <i>O. officinalis</i> Wall. et Watt	海南岛区、两广大陆区(包括两广大陆、湖南的江永和福建的漳浦)、云南区(景洪和元江)
瘤粒野稻 <i>Oryza meyeriana</i> (Zoll. et Mor. ex Steud.) Baill. ssp. <i>tuberculata</i> W.C. Wu et Y. G. Lu, G.C. Wang	海南岛区、云南区(景洪和元江)、台湾区(桃园和新竹)

4 中国野生稻资源的收集、整理与编目

经过 1963 年以及 1978 ~ 1982 年的普查与考察,收集到大批野生稻资源,之后,对其进行了一系列的研究,“七五”期间,编写了《中国稻种资源目录》(野生稻种),由农业出版社 1991 年出版<sup>[63]</sup>。此目录主要包括学名、采集地、生长习性、始穗期、茎基部色、叶舌形状、芒性、柱头色、花药长度、地下茎有无、内外颖色、种皮色、外观品质、百粒重、谷粒长宽、生育周期、抗病性等 20 多个项目。共收录野生稻资源 4 655 份,其中原产中国的有 4 447 份(包括普通野生稻 3 733 份,药用野生稻 670 份,瘤粒野生稻 44 份),由外国引进的 20 多个野生种及杂草种的种质<sup>[1]</sup>。此项工作为野生稻资源的利用提供了基本资料(见表 3)。

近年来又考察、收集了大批野生稻资源,经整理、鉴定编入目录的有 6 945 份<sup>[64]</sup>。

表 3 全国统一编号的野生稻资源份数及其产地  
Table 3 Catalogued accessions and origin of Chinese wild rice resources

产地与省(区)代号 Origin and provincial (or regional) code	统一编号 No.	份数 Accessions catalogued	保存单位及地点 Institutions and places of conservation
广东 YD1 Guangdong YD1	YD1-0001 ~ 2329	2 329	广东农科院水稻所,广州 Institute of Rice, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou
广西 YD2 Guangxi YD2	YD2-0001 ~ 1 790	1 790	广西农科院品资所,南宁 Institute of Variety and Resources, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning
云南 YD3 Yunnan YD3	YD3-0001 ~ 0051	51	云南农科院品资站,昆明 Variety and Resources Station, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming
江西 YD4 Jiangxi YD4	YD4-0001 ~ 0173	173	江西农科院水稻所,南昌 Institute of Rice, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang
福建 YD5 Fujian YD5	YD5-0001 ~ 0004	4	福建农科院稻麦所,福州 Institute of Rice and Wheat, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou
湖南 YD6 Hunan YD6	YD6-0001 ~ 0100	100	湖南农科院水稻所,长沙 Institute of Rice, Hunan Academy of Agricultural Sciences, Changsha
国外 WYD Abroad WYD	WYD-0001 ~ 0208	208	中国水稻所,杭州 China National Rice Research Institute, Hangzhou 中国农科院品资所,北京 Institute of Variety and Resources, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 广西农科院品资所,南宁 Institute of Variety and Resources, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning
合计 Total		4 655	

5 中国野生稻的形态学特征

3 种野生稻的形态学特征已有描述 [6, 9~27, 53, 55, 62, 63, 65~67], 现将野生稻的形态学特征列成表 4。

表 4 中国野生稻的形态学特征

Table 4 Morphological characteristics of Chinese wild rices

形态性状 Morphological characters	普通野生稻 <i>Oryza rufipogon</i> Griff.	药用野生稻 <i>Oryza officinalis</i> Wall. ex Watt	瘤粒野稻 <i>Oryza meyeriana</i> (Zoll. et Mor. ex Steud.) Baill. ssp. <i>tuberculata</i> Wu W. C. et Y. G. Lu, G. C. Wang
根	具强大的须根系, 具不定根, 能宿根越冬	属发达的纤维根, 能宿根 越冬	根系不发达, 须根具地下茎, 能宿根越冬
茎			
株高	60~300 cm, 一般 100~ 250 cm	100~480 cm, 一般 200~ 300 cm	40~60 cm, 最高 100 cm
地上茎节	6~12 个, 一般 6~8 个	大多数无地上分枝	少有
分蘖力	强	弱	极强
叶			
叶形	披针形, 狭长	宽大, 阔长	象竹子, 披针形
叶耳	黄绿色或淡紫色, 具茸毛	黄绿色	不明显
叶舌	膜质, 顶部尖二裂, 无茸毛	短, 呈三角形	短而平
叶枕	无色或紫色	无色	无色
基部叶鞘	紫, 淡紫或绿色	淡绿色	无色或微带紫色
穗			
穗枝	散生	散生	无
穗颈	较长	特长, 约 21~70 cm, 最长 142 cm	短, 细长
枝梗	少, 一般无第 2 枝梗	一般无第 2 枝梗	无第 1 枝梗
粒数	20~60 粒/穗	200~500 粒/穗	10~21 粒/穗
谷粒和花粉形态			
形状大小	细长, 狭长形; 长 7.0~ 9.0 mm; 宽 2.0~2.7 mm; L/W>3.1	细小, 略扁 长 4.0~5.0 mm; 宽 2.0~ 2.5 mm; L/W=2	长 5.0~6.0 mm; 宽 2.0~ 3.0 mm; L/W=2.5
谷粒表面的 形态特征	由排列整齐、分布均匀的乳 头状突起组成, 具有粗刺毛 和纤细毛	由排列整齐、分布均匀的乳 头状突起组成, 具有粗刺毛 和纤细毛	由分布不均匀的小瘤状突 起组成, 具有钩毛和纤细毛
内外颖	淡绿色(开花时), 灰褐色 或黑褐色(成熟时)	青绿色(开花时), 灰褐色 (成熟时)	青色(开花时), 黑褐色(成熟 时)
外稃表面 乳突结构	“中间型”双峰乳突	“折皱型”双峰乳突	“雀形多瘤”双峰乳突
芒	浅红色, 坚硬芒或无芒	短芒或顶芒	无芒
花药形态	长宽饱满型	近柱型	近长条型
花粉壁表面 结构	由排列整齐的长形细胞组成	由两类细胞组成, 一类是排列 整齐的细胞, 另一类是大小不 均等、排列不呈条状的细胞	由两类细胞组成, 一类是排列 整齐的细胞, 另一类是大小不 均等、排列不呈条状的细胞
柱头	紫色或无色, 外露羽毛状	紫色, 外露	白色, 外露
结实率	低	较高	较高
脱粒性	极易	极易	易
米粒	红色、红褐色	红色、虾肉色	淡红色
胚	与栽培稻相同	与栽培稻相同	胚的腹面缺腹鳞、左右侧鳞 及胚芽鞘抽出口

6 中国野生稻的解剖学特征

3 种野生稻的解剖学特征已有报道<sup>[4], 68~71]</sup>, 现将野生稻的解剖学特征列成表 5。

表 5 中国野生稻的解剖学特征

Table 5 Anatomical characteristics of Chinese wild rices

解剖性状 Anatomical characters	普通野生稻 <i>Oryza rufipogon</i> Griff.	药用野生稻 <i>Oryza officinalis</i> Wall. ex Watt	瘤粒野稻 <i>Oryza meyeriana</i> (Zoll. et Mor. ex Steud.) Bail. ssp. <i>tuberculata</i> Wu W. C. et Y. G. Lu, G. C. Wang
叶片叶绿体性 状超微结构	基粒数和基粒片层数少, 基粒 密度低, 但基质片层数较多, 具较多的嗜锇颗粒积累(直立 型), 匍匐类型没有淀粉积累		
茎叶解剖结构	节间具完整中空通气腔 气腔的周围光滑无物 叶片主脉具大气腔 叶片最厚 叶片大维管束有破生通气道 叶肉细胞排列紧密 叶表呈现明显的峰和沟	具节间通气腔 具有膜状物 叶片主脉具大气腔 次之 叶片大维管束有破生通气道 疏松 叶表十分扁平	节间无通气腔 无 无 较薄 无 疏松 叶表十分扁平
厚壁组织发育	在外环小维管束的厚壁束鞘 伸出“人”或“八”字形的厚 壁组织带	在外环小维管束的厚壁束鞘 伸出“人”或“八”字形的厚 壁组织带	节间中在 3~4 层小型薄壁细 胞的内侧形成一厚壁组织环
叶片泡状 细胞形态	中间为一个大型薄壁细胞, 两 侧各排着一至多个小型薄壁 细胞, 着生深度一般都没有达 到叶肉细胞组织厚度的一半	呈扇形, 由 6~7 个薄壁细胞 组成	呈弧形, 由 6~7 个薄壁细胞 组成
叶表上气 孔的特点	气孔口处于叶表面, 边缘的乳 头状突起排列在气孔口两边, 甚至还遮在气孔口上面	气孔口处于叶表面, 边缘的乳 头状突起排列在气孔口两边, 甚至还遮在气孔口上面	气孔下陷
叶表上乳 头状突起分布	呈不规则的零散分布	呈不规则的零散分布	呈有规则的纵列形式分布
气孔的分 布特点	在硅化/木栓细胞列两旁各分 布 2~3 排气孔列, 列与列之 间的气孔是相间排列的	上表皮在硅化/木栓细胞列两 旁各只有一列气孔, 而下表皮 呈二纵列形式分布	在硅化/木栓细胞列的 两旁以 单列的形式出现
维管束结构 的发育 根状茎	叶片维管束上下机械组织延 伸较发达 表皮由一层细胞组成, 表皮下 为 2 层的厚壁细胞, 接着是薄 壁组织、维管束和气腔, 中部 是一大髓腔。维管束分内外两 轮, 排列很有规律。外轮维管 束数量较小, 维管束与气腔相 间排列, 气腔内光滑无物。外 轮维管束较小, 下方的维管束 鞘有 4~5 层细胞, 原生木质 部无气隙。 内轮维管束数量较多, 大致上 与外轮维管束和气腔相对而 生。内轮维管束较大, 下方的 维管束鞘有 2~3 层细胞, 一 般有气隙。 外轮维管束与内轮维管束的 数量之比为 1: 2	次之 表皮由一层细胞组成, 表皮下 为一层的厚壁细胞, 接着是薄 壁组织、维管束和气腔, 中部 为一髓腔。维管束分内外两 轮, 分布不平均。外轮维管束 与气腔相间排列, 气腔大小不 一, 气腔内有膜状物。外轮维 管束较小, 原生木质部无气 隙。 内轮维管束中较大的维管束 原生木质部中有气隙的形成 外轮维管束与内轮维管束的 比例大致为 1: 2	都不发达 表皮由一层细胞组成, 表皮下 有几层的厚壁细胞, 内方为薄 壁组织、厚壁组织环和维管 束, 中部无髓腔。外轮维管束 生于厚壁组织环中, 环内方的 维管束则散生。维管束之间无 气腔。维管束内原生木质部中 无气隙。

普通野生稻主要分布于沼泽地、草塘和溪河沿岸, 多在开阳的水生环境中栖生。药用野生稻分布于  
寡照的山谷和山坑肥沃荫蔽的湿生环境。疣粒野生稻生长于山地、丘陵或河谷两岸的荫蔽灌木丛中, 为

陆生植物, 适应荫蔽旱生环境, 耐旱性强<sup>[6, 57, 62, 69, 71]</sup>。从我国 3 种野生稻解剖结构观察结果可以看出, 其形态解剖特征与其地理分布的生态条件是相一致的, 说明普通野生稻、药用野生稻和瘤粒野稻三者分别适应于水生开阳、湿生寡照和旱生荫蔽的生态环境。

7 中国野生稻的生物学与生态学特性

野生稻的生物学与生态学特性已有报道<sup>[6, 9 ~ 27, 53, 55, 62, 63, 66, 72]</sup>, 现将野生稻的生态学特性列成表 6。

表 6 中国野生稻的生物学与生态学特性			
Table 6 Biological and ecological characteristics of Chinese wild rices			
生物与生态性状 Biological and ecological characters	普通野生稻 <i>Oryza rufipogon</i> Griff.	药用野生稻 <i>Oryza officinalis</i> Wall. ex Watt	瘤粒野稻 <i>Oryza meyeriana</i> (Zoll. et Mor. ex Steud.) Baill. ssp. <i>tuberculata</i> Wu W. C. et Y. G. Lu, G. C. Wang
根	多年生水生植物, 宿根性强	多年生草本, 根系及地下茎 均发达, 宿根性强	多年生旱生草本, 宿根性强
结实率	20 ~ 90%	高	高
种子休眠期	很长	长	最长
土壤 pH	6.0 ~ 7.0	5.5 ~ 6.5	5.0 ~ 7.0
抽穗期	纬度高的地区抽穗早 纬度低的地区抽穗迟	纬度高的地区抽穗早 纬度低的地区抽穗迟	纬度高的地区抽穗早 纬度低的地区抽穗迟
光温特征	光温、感光性强 喜光、喜温、喜湿	喜温暖而宜荫凉, 宜潮湿 而不宜深水, 感光性强	感光性弱, 感温性强, 耐荫, 耐旱性强

8 中国野生稻的群落学特征

野生稻的群落学特征的报道很少<sup>[73]</sup>, 现归纳列成表 7。

表 7 中国野生稻的群落学特征			
Table 7 Community characteristics of Chinese wild rices			
群落性状 Community characters	普通野生稻 <i>Oryza rufipogon</i> Griff.	药用野生稻 <i>Oryza officinalis</i> Wall. ex Watt	瘤粒野稻 <i>Oryza meyeriana</i> (Zoll. et Mor. ex Steud.) Baill. ssp. <i>tuberculata</i> Wu W. C. et Y. G. Lu, G. C. Wang
群落总盖度	50 ~ 95%	70 ~ 90%	50 ~ 70%
常见植物	14 科 27 属 31 种	6 科 17 属 18 种	23 种
野生稻盖度	10 ~ 90%	5 ~ 50%	5 ~ 80%
优势种	9 种	10 种	23 种
群落高度	50 ~ 100 cm	200 ~ 300 cm	
成层情况	挺水植物	乔木层	乔木层
	浮水植物	灌木层	灌木层
	沉水植物	草本层	草本层

参 考 文 献

1 Merrill E D. *Oryza sativa* L. *Philip J Sci*, 1917(12): 2

2 丁颖. 中国栽培稻种的起源及其演变. 农业学报, 1957, 8(3): 243 ~ 260

3 丁颖. 中国水稻栽培学. 北京: 农业出版社, 1961. 13 ~ 16

4 Tateoka T. Taxonomic studies of *Oryza*, . Key to the species and their enumeration. *Bot Mag*, 1963, **76**: 165 ~ 173

- 5 云南省稻种资源考察组. 云南省稻种资源考察总结报告(1978~1981). 云南农业科技(特刊), 1982.
- 6 广东农林学院农学系. 我国野生稻的种类及其地理分布. 遗传学报, 1975, 2(1): 31~36
- 7 Merrill E D. A sixth supplementary list of Hainan plants. *Lingnan Sci J*, 1935, 14(1): 1~2
- 8 丁颖. 中国稻作之起源. 见: 丁颖编. 丁颖稻作论文选集. 北京: 农业出版社, 1983. 19
- 9 邬柏梁, 何国成, 白国章等. 我国东乡一带发现野生稻. 江西农业科技, 1979(2): 6~7
- 10 吴妙燊. 浅谈广西野生稻的分布. 遗传, 1981, 3(3): 36~37
- 11 吴妙燊. 广西野生稻资源考察报告. 见: 吴妙燊主编. 野生稻资源研究论文选编. 北京: 中国科学技术出版社, 1990. 17~21
- 12 吴妙燊. 广西野生稻资源普查、考察、搜集——成果简介和经验体会. 见: 吴妙燊主编. 野生稻资源研究论文选编. 北京: 中国科学技术出版社, 1990. 22~25
- 13 吴妙燊. 我国野生稻资源目前研究的主要进展. 见: 吴妙燊主编. 野生稻资源研究论文选编. 北京: 中国科学技术出版社, 1990. 190~195
- 14 吴妙燊. 广西野生稻资源. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 241~260
- 15 潘熙淦, 饶宪章. 江西东乡野生稻考察及特性鉴定报告. 江西农业科技, 1982(7): 5~9
- 16 广西野生稻普查考察协作组. 广西野生稻的地理分布及其特征特性. 作物品种资源, 1983, 1: 12~17
- 17 全国野生稻资源考察协作组. 我国野生稻资源的普查与考察. 中国农业科学, 1984(6): 27~34
- 18 孙桂芝. 湖南野生稻的生境及其特征、特性研究. 见: 吴妙燊主编. 野生稻资源研究论文选编. 北京: 中国科学技术出版社, 1990. 31~34
- 19 孙桂芝. 湖南稻种资源. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 321~323
- 20 吴万春, 卢永根, 王国昌. 中国“疣粒野稻”拉丁学名和中名的订正. 中国水稻科学, 1990, 4(1): 33~37
- 21 庞汉华, 应存山. 中国野生稻的种类、地理分布与研究利用. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 17~28
- 22 俞履圻. 中国野生稻的种类与分布. 见: 刘后利主编. 作物育种研究与进展(第1集). 北京: 农业出版社, 1993. 109~121
- 23 陈勇, 戴陆园, 廖新华. 云南稻种资源. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 199~200
- 24 梁能, 吴惟瑞. 广东和海南的野生稻资源. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 285~301
- 25 姜文正, 陈武. 江西稻种资源. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 17~28
- 26 林亨芳, 王金英, 江川. 福建稻种资源. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 363
- 27 应存山. 台湾稻种资源. 见: 应存山主编. 中国稻种资源. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 306
- 28 李道远, 陈成斌. 中国普通野生稻的分类学问题探讨. 西南农业学报, 1993, 6(1): 1~6
- 29 Roschewicz R J. A contribution to the knowledge of rice. *Bull Appl Bot Genet Plant Breed*, 1931, 27(4): 31~33 (in Russ.)
- 30 Chatterjee D. A modified key and enumeration of the species of *Oryza* L. *Indian J Agr Sci*, 1948, 18(13): 185~192
- 31 Tateoka T. Taxonomic studies of *Oryza*, II. Several species complexes. *Bot Mag*, 1962, 75: 455~461
- 32 Chang T T. The origin, evolution, cultivation, dissemination and diversification of Asian and African rice. *Euphytica*, 1976, 25: 435~441
- 33 Chang T T. Manual on genetic conservation of rice germplasm for evolution and utilization. Philippines: IRRI, 1976. 77
- 34 丁颖. 广东野生稻及由野稻育成之新种. 中华农学会报, 1933(114): 204~217
- 35 吴万春. 对中国野生稻命名的浅见. 华南农学院学报, 1980, 1(1): 128~132
- 36 Kato S. On the affinity of the cultivated varieties of rice plants. *Oryza sativa* L. *J Dept Agr Kyushu Imp Univ*, 1930, 2(9): 241~275
- 37 丁颖. 中国古来粳籼稻种栽培及分布之探讨与现在栽培稻种分类法预报. 国立中山大学农学院农艺专刊, 1949



(6): 1 ~ 33

38 Stafleu F A , Demoulin V , Greuter W *et al.* 国际植物命名法规( 1975 年 7 月第十二届国际植物学大会在列宁格勒通过) . 赵士洞译. 北京: 科学出版社, 1984. 9

39 星川清亲. 水稻的生长( 日文) . 东京: 社团法人农山渔村文化协会, 1976.

40 Chang T T . *Oryza sativa* and *Oryza glaberrima*. In: Simmonds N W ed. Evolution of Crop Plants. London: Long-man Group Ltd. , 1976. 98 ~ 104

41 Chang T T . Conservation of rice genetic resources: Luxury or Necessity. *Science*, 1984, **224** ( 4 646) : 251 ~ 256

42 Chang T T . Crop history and genetic conservation: Rice—a case study. *Iowa State J Res*, 1985, **50**( 3) : 425 ~ 455

43 吴万春. 对稻属植物各种的中文名称命名的意见. 华南农业大学学报, 1987, **8**( 1) : 25 ~ 28

44 吴万春. 稻属植物分种检索表的探讨. 中国水稻科学, 1991, **5**( 4) : 180 ~ 182

45 吴万春. 稻属植物分类研究的进展. 华南农业大学学报, 1995, **16**( 4) : 115 ~ 122

46 李文华, 赵献英编著. 中国的自然保护区. 北京: 商务印书馆, 1984. 222

47 Vaugh D A . The genus *Oryza* L. current status of taxonomy. *IRPS*, 1989, 138: 2 ~ 21

48 Khush G S . Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. *Plant Mol Biol*, 1997, **35**( 1) : 25 ~ 34

49 卢宝荣. 稻种遗传资源多样性的开发利用和保护. 生物多样性, 1998, **6**( 1) : 63 ~ 72

50 Merrill E D , Chun W Y . Additions to our knowledge of the Hainan Flora. III. *Sunyatsenia*, 1940, **5** ( 1 ~ 3) : 1 ~ 3

51 广东省植物研究所编辑. 海南植物志( 第 4 卷) . 北京: 科学出版社. 1977. 395 ~ 397

52 Tateoka T , Pancho J V . A Cytotaxonomic Study of *Oryza minuta* and *O. officinalis*. *Bot Mag*, 1963, **76**: 366 ~ 373

53 耿以礼, 耿伯介. 中国主要植物图说( 禾本科) . 北京: 科学出版社, 1965. 629

54 广西植物研究所. 广西植物名录( 第 3 册) . 1973. 159

55 中国科学院植物研究所主编. 中国高等植物图鉴( 第 5 册) . 北京: 科学出版社, 1976. 43 ~ 44

56 闵绍楷, 熊振民. 水稻遗传和品种改良. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1983. 6

57 中国农业科学院主编. 中国稻作学. 北京: 农业出版社, 1986. 39 ~ 49

58 国家环境保护局, 中国科学院植物研究所. 中国珍稀濒危保护植物名录( 第 1 册) . 北京: 科学出版社, 1987. 21

59 广东省环境保护局, 中国科学院华南植物研究所编. 广东珍稀濒危植物图谱. 北京: 中国环境科学出版社, 1988. 42

60 傅立国主编. 中国植物红皮书( 第 1 册) . 北京: 科学出版社, 1992. 314 ~ 316

61 陈灵芝主编. 中国的生物多样性: 现状及其保护对策. 北京: 科学出版社, 1993.

62 广西野生稻考察收集协作组. 广西野生稻. 农业科技通讯, 1980( 8) : 13

63 黄清港, 盛锦山主编. 中国稻种资源目录( 野生稻种) . 北京: 农业出版社, 1991.

64 庞汉华. 建立野生稻原地自然保护点已刻不容缓. 作物品种资源, 1996, **4**: 22 ~ 24

65 韩惠珍, 徐雪宾. 中国三种野生稻胚的形态学观察. 中国水稻科学, 1994, **8**( 1) : 73 ~ 78

66 汤圣祥, 张文绪. 三种原产中国的野生稻和栽培稻外稃表面乳突结构的比较观察研究. 中国水稻科学, 1996, **10** ( 1) : 19 ~ 22

67 王国昌, 卢永根. 我国三个野生稻种谷粒和花粉形态的扫描电镜观察. 中国水稻科学, 1991, **5**( 1) : 7 ~ 12

68 徐是雄, 徐雪宾, 何远康等. 稻的形态与解剖. 北京: 农业出版社, 1984. 29

69 陈志强, 黄超武. 中国三种野生稻种茎叶解剖的比较研究. 中国科学( B 辑) , 1987( 3) : 273 ~ 279

70 陈志强, 黄超武, 章潜才. 普通野生稻和栽培稻叶片叶绿体性状超微结构比较研究. 华南农业大学学报, 1991, **12** ( 1) : 10 ~ 15

71 陈飞鹏, 吴万春. 中国三种野生稻根茎解剖的比较研究. 华南农业大学学报, 1994, **15**( 2) : 81 ~ 84

72 高立志, 张寿洲, 周毅等. 中国野生稻的现状调查. 生物多样性, 1996, **4**( 3) : 160 ~ 166