

# 中国野生稻的现状调查\*

高立志 张寿洲 周毅 葛颂 洪德元

(中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放研究实验室, 北京 100093)

**摘要** 中国有三种野生稻。野生稻是栽培水稻的野生近缘种,已被列为濒危植物<sup>[7]</sup>,它们分布于中国南方8个省(区)的热带、亚热带湿热生境中。近年来人为的干扰和生境的破坏已导致它们的居群大量绝灭,其中濒危程度最高的是普通野生稻。本文阐述了它们的生物学、生态学特性,研究了它们的群落学特征,初步报道了它们的濒危状况,探讨了致濒原因。

**关键词** 野生稻,中国,现状,普通野生稻

**A survey of the current status of wild rice in China/Gao Lizhi,Zhang Shouzhou,Zhou Yi,Ge Song,Hong Deyuan//CHINESE BIODIVERSITY.—1996 4(3) 160~166**

There are three species of wild rice, which are wild relatives of the cultivated rice and listed in endangered plant species in China<sup>[7]</sup>. They are distributed in humid areas of tropical and subtropical regions in eight provinces of southern China. Recently, human disturbance and destruction of habitats have led to the extinction of a great number of populations, of which *Oryza rufipogon* Griff. is the most endangered species. In this paper, their biological and ecological characteristics were described and the plant communities were also studied. Meanwhile, the endangered status and the reasons of wild rice in China were discussed.

**Author's address** Laboratory of Systematic & Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093

**Key words** wild rice, China, current status, *Oryza rufipogon* Griff.

## 1 引言

稻属(*Oryza* L.)分布于亚洲、非洲、大洋洲和美洲的热带、亚热带地区,目前认为有22种<sup>[1,2]</sup>。野生稻是该属中栽培稻(*O. sativa* L.)和非洲栽培稻(*O. glaberrima* Steud.)以外的野生种类的总称,不仅是现代水稻遗传育种的基础,也是适应未来环境变化和人类需求的变化培育相应品种的前提,在诸多栽培作物及野生近缘种中是最国际上最引人注目的。对栽培作物及其野生近缘种的研究与保护是目前全球生物多样性研究的优先项目<sup>[3]</sup>。

中国是世界上第一产稻大国,中国的粮食问题和农业的前途很大程度上取决于能否保存水稻品种资源及其野生种类的遗传多样性。中国分布有三种野生稻<sup>[4,5,6]</sup>:(1)普通野生稻(下文简称普稻)*O. rufipogon* Griff. (2)药用野生稻(药稻)*O. officinalis* Wall ex Watt. 和(3)疣粒野生稻(疣稻)*O. meyeriana* Baill. subsp. *granulata* Nees et Arn. ex Watt.;均被列为国家二级保护植物<sup>[7]</sup>。其中以普稻与亚洲栽培稻(*O. sativa* L.)具有共同的基因组(AA)而亲

收稿日期:1994-07-28;接受日期:1996-04-08

\* 本项目得到中国科学院院长基金资助

我们谨向云南省农科院的程侃声先生,思茅地区农科所的张炯伟、罗庆延先生,广西植物所的黄德爱先生和广西农科院的野生稻课题组等在考察中给予热情帮助与大力支持的所有单位和个人表示感谢

缘关系最近,迄今大多常规育种以及杂交稻<sup>[9]</sup>、无融合生殖水稻<sup>[10]</sup>等高产优质品种的培育均以其作为亲本,而且,该种被公认为水稻的祖先种<sup>[11]</sup>,1978~1982年全国野生稻普查虽已报道了野生稻的种类、分布与生态习性<sup>[4,5,8]</sup>,但近年来随着我国的人口猛增,农业生产体系的现代化和迅速的都市化,它们正常生长和繁衍的自然生境遭到毁灭,遗传多样性正在大量丧失。我们于1994~1995年初步考察了中国野生稻的生境和濒危现状,结果令人焦虑不安,普稻的状况尤为严重。

## 2 野生稻的地理分布

迄今的调查<sup>[4,5,8,12]</sup>表明野生稻在中国现代分布的8个省(区)是:广西、广东、海南、云南、江西、湖南、福建和台湾,分布于东起台湾桃园(121°15'E),西至云南盈江(97°56'E),南起海南三亚(18°09'N),北达江西东乡(28°14'N)的广阔地域(见图1)。按种分述如下:

普稻广布于上述诸省(区),不连续地分布在五个区(1)海南岛区(2)两广大陆区(包括两广大陆、湖南的江永和福建的漳浦)(3)云南区(景洪和元江)(4)湘赣区(湖南的茶陵和江西的东乡)和(5)台湾区(桃园和新竹)。其中海南岛区分布密度最大,该区的湿热气候条件最有利于其生长和繁衍,而两广大陆区为其主要分布区,北回归线以南和广东广西沿海地区分布最多,东乡是该种分布区的北限(28°14'N)。它的海拔分布范围是2.5 m(广西合浦县公馆)至700 m(云南元江县曼旦),多数海拔分布在130 m以下,分布点随着海拔下降而增多。

药稻分布于广东、广西和云南三省(区),分布区也不连续,可分为三个区(1)海南岛区;(2)两广大陆区和(3)云南区。该种的海拔分布范围为25 m(广西藤县南安)至1000 m(云南永德县大雪山公社),两广的分布上限为450 m,大部分在200 m以下,而云南的则分布在520~1000 m之间。

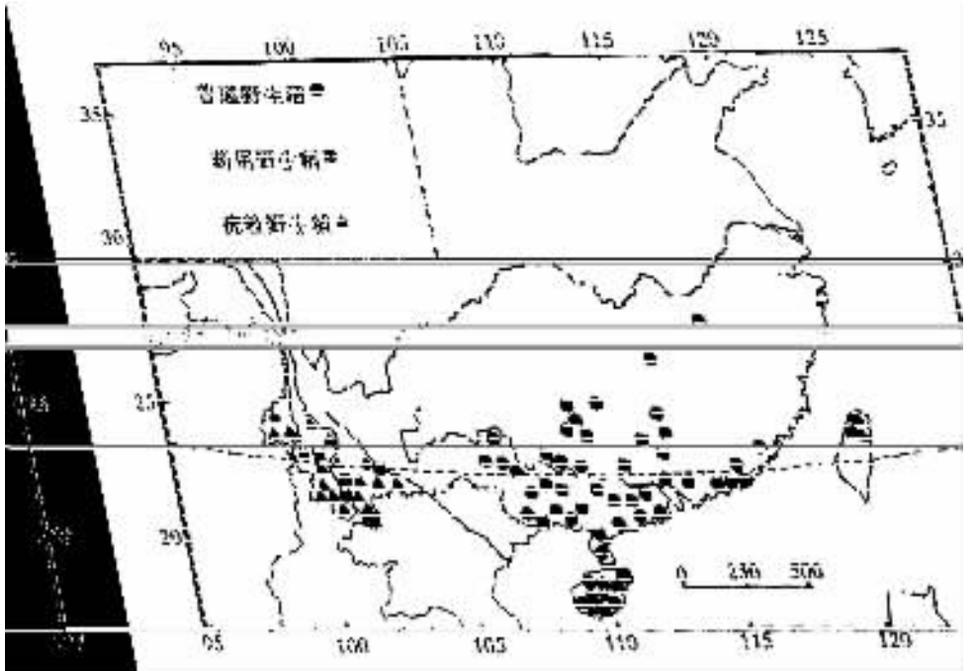


图1 中国野生稻的地理分布(引自全国野生稻普查组,1984)

Fig. 1 Distribution of wild rice in China (From National Exploring Group of Wild Rice, 1984)

疣稻分布于云南、海南和台湾,彼此明显间断。云南为主要分布区,有达 2000 亩以上的栖生地,海拔分布范围为 50 ~ 1100 m\*,海南的疣稻海拔分布范围是 50 ~ 800 m,大部分在 50 ~ 400 m 之间;而云南的则在 425 ~ 1100 m 之间,大部分在 600 ~ 800 m 之间。

### 3 野生稻的生物学与生态学特性

野生稻的形态学特征已有描述<sup>[4,5,7,8,13,14]</sup>。本文简述其生物学与生态学特性:

#### 3.1 普稻

常为多年生水生植物,宿根性强,有性和无性生殖兼有,但无性生殖是其重要繁殖方式,主要通过高效率的营养繁殖(分蘖)来实现。在云南、海南、广东和广西,冬季若遇干旱或霜冻,茎叶常枯死并停止生长,在湖南<sup>[15]</sup>、江西<sup>[16]</sup>则初冬时地上部分全部枯死,开春从宿根地表茎节处长出蘖芽,在旁侧形成后迅速拔节并向四周匍匐伸出,当周围的生境为浅水层或沼泽等时外露的第一节在适宜条件下又可长出新的不定根与芽,此芽又以同样的方式前伸拓展空间,周围的生物因子(其它种类植物)及非生物因子(如风向、水流、潭埂等)决定其匍匐生长的形状:四周匍匐、侧边匍匐或半匍匐等,伸向深水的枝条有漂浮习性并随水深而伸长。普稻每年 8 月至 12 月均可抽穗扬花,集中于 9 月下旬至 10 月中旬,极少数在 10 月以后抽穗,纬度高的居群抽穗早,纬度低的则抽穗迟;开花时间长,同一植株,同一穗开花很不整齐,边抽穗,边扬花,边成熟,边落粒。以异交为主,羽状柱头外露,风媒传粉,结实率约 20 ~ 90%,种子休眠期很长,自然状态下发芽率与成苗率均低。

普稻是喜温植物,感光性强,生长期为温度高和雨量充沛的季节,其自然生长地年平均气温在 17.8℃ 以上,绝对最低温在 -9℃ 以上,无霜期长于 272 天。该种常出现在沼泽地、荒水塘、溪流沿岸甚至稻田间、水沟等向阳水生的生境中,最适宜生长于终年滞流的浅水层;在各类型土壤中均可生长,最适生长的土壤为 pH 6.0 ~ 7.0。

#### 3.2 药稻

是多年生草本植物,根系和地下茎均发达,宿根性强,除冬春的短期低温时节外,终年均可出芽生长。云南的药稻在雨季生长旺盛,干季茎秆枯萎,翌年继续生长<sup>[17]</sup>。纬度高的地区药稻则抽穗早,纬度低的则抽穗迟,穗大粒多,谷粒小,结实率高,极易脱落。种子休眠期长,在自然状态下发芽率和出苗率也低。

与普稻相比,药稻的特点是喜温暖而宜荫凉,宜潮湿而不宜深水,感光性亦强,耐肥并宜微酸性。pH 5.5 ~ 6.5。常生长在四周植被保存较完好的丘陵山冲中下段的小溪旁,常年有流水,潮湿寡照,主要分布在沙壤、沙土和壤土而很少在粘壤土上。

#### 3.3 疣稻

疣稻是多年生的旱生草本,宿根性强,具发达的深根系,有地下茎,与别的旱生禾草一样具极强的无性分蘖能力。我们对云南的疣稻进行野外调查与移栽观察表明,每年除隆冬外,4 月至 12 月均可抽穗结实,结实率高,每穗粒数约 6 ~ 13 粒(在云南小橄榄坝的最多可达 27 粒)。种子的休眠期在国产种类中最长<sup>[8]</sup>。我们在云南澜沧县的铜厂、思茅市的竹林老普寨等地的适宜生境中发现有不少实生苗。

疣稻是感光性弱、感温性强的旱生种类,耐荫;分布于竹林、橡胶林、野芭蕉林或杂木林下,也见于上述群落边缘阳光散射甚至荫蔽的山坡上,土壤肥瘠均可生长,土壤的 pH 5.0 ~ 7.0。

\* 以前报道疣稻分布的海拔上限为 1000 m,高立志于 1994 年考察思茅竹林老普寨时发现已达 1100 m。

在过分阴潮、土壤透水性差的生境中生长不好。

## 4 野生稻的群落学特征

以前对三种野生稻生态环境的考察<sup>[5]</sup>和我们的调查表明,它们的群落学特征是不同的。

### 4.1 普稻

所在的群落(以下简称普稻群落)多毗邻人类活动频繁的水生或湿生区域,群落性质随人为活动的方式与强弱而变化,但其种类组成、外貌和结构等仍具有比较一致的特征。

在普稻群落中,总盖度为 50~95%,主要常见的植物有 14 科 27 属 31 种,多年生种类占 80.6%,其中普稻、水禾(*Hygroryza aristata*)、水蓼(*Polygonum hydropiper*)、芦苇(*Phragmites communis*)、李氏禾(*Leersia hexandra*)、柳叶箬(*Isachne globosa*)、莲(*Nelumbo nucifera*)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、硬骨草(*Hymenachne aurita*)、碎米莎草(*Cyperus iris*)为优势种。由于普稻有群聚优势,在最适于其生长繁衍的静止浅水层(30 cm 左右)中常为建群种而决定整个群落的动态,但建群种也会随着水层深浅、土壤肥瘠程度或人为干扰强度等而变化,其中普稻的盖度常在 10% 至 90% 间变化。大多数群落外貌平整,稀疏或密集,夏季季相深绿色。而位于水稻田旁、路旁水沟等人类干扰严重的群落的外貌则参差不齐。群落高度一般为 50~100 cm,成层现象明显,分为挺水植物、浮水植物和沉水植物,其中以第一层挺水植物盖度最大(>70%)。种类最多(25 种),占 80.6%,成为群落的优势种甚至建群种。

从普稻所在的大多数群落看,普稻与伴生的多年生种类存在一定的竞争关系,它在群落中优势度的高低以及种类的多少大致反映了普稻群落生境变化及受人为干扰的程度,例如在水深超过 1 m 的群落中,普稻、水禾占优势;在水深不足 30 cm 甚至变干的群落中,外缘的半湿生甚至旱生种类便明显占优势,如硬骨草、铺地黍(*Panicum repens*)等。在普稻群落中重要的现象是,普稻与亲缘关系较近的水禾和李氏禾常伴生。

### 4.2 药稻

所在群落(药稻群落)大多为乔木林或乔灌木林,总盖度为 70~90%,分乔木层、灌木层和草本层,乔木层的常见优势种类为野芭蕉(*Musa wilsonii*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)和橡胶(*Hevea brasiliensis*)等,药稻位于草本层,在乔木层荫蔽下的山冲的小溪旁,灌木层和草本层中常见的植物有 6 科 17 属 18 种,其中水冬哥(*Saurauia tristylia*)、斑茅(*Saccharum arundinaceum*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、刚莠竹(*Microstegium ciliatum*)、水蓼、东方乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、野芋(*Colocasia antiquorum*)、棕叶狗尾草(*Setaria palmifolia*)、芦苇和小叶草(*Arthraxon microphyllum*)为优势种,即药稻的主要伴生植物,药稻在群落中丛生,盖度为 5~50%;灌木层的层高度约 2.0~3.0 m,因药稻具有高秆、深根的特征,其剑叶与穗常高过灌木层;草本层种类多,它与根浅、株矮的湿生草本种类如李氏禾、日照飘拂草(*Fimbristylis miliacea*)等聚集度大而与高秆、多年生、耐瘠、旱生或水生的种类聚集度小。在干旱、土壤瘠薄的群落中,药稻的优势度与盖度均急速下降,而斑茅、芒、菅(*Themeda gigantea* var. *caudata*)等变为建群种。从大多数药稻群落看,药稻对乔木层的依赖性很大。

### 4.3 疣稻

所在群落大多为竹林,少数为乔灌木林或为前两类群落的乔木层遭破坏后演替成的次生林或人工经济林,如芭蕉林、橡胶林等。乔木层主要优势种为苦竹(*Pleioblastus amarus*)、大泡竹(*Schizostachyum funghonii*)、思劳竹(*S. pseudolima*)、黑毛滇竹(*Oxytenanthera felix*)、思茅松(*Pinus khasya*)、龙竹(*Dendrocalamus giganteus*)、香蕉(*Musa nana*)和橡胶,盖度约 50~70%;

灌木层的常见优势种为长叶苕麻(*Boehmeria longispica*)、马桑(*Coriaria sinica*)、余甘子(*Phyllanthus austeranthus*)和密椴花(*Buddleja officinalis*)等,盖度约 20~30%;疣稻在不同群落草本层中的盖度变化很大,在云南元江的马桑灌丛、孟连公信的长叶苕麻灌丛、普洱小黑江的思茅松林等生境偏干多阳的群落中盖度仅 5%左右,但在澜沧江两岸的景洪、澜沧等水、热、光、温皆宜的大泡竹林下则可达 80%以上,并成为草本层的建群种;疣稻在群落中盖度大小指示群落中生态因子的变化,在群落中过于干旱或潮湿,过于荫蔽或向阳的地段,盖度显著下降到不见;草本层中常见的种类有:柳叶箬、茜草(*Rubia cordifolia*)、刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、飞机草(*Eupatorium codoratum*)、紫茎泽兰(*Eupatorium coelesticum*)、棕叶芦(*Thysanolaena maxima*)、粗齿冷水花(*Pilea fasciata*)、野姜(*Zingiber cassumunar*)、多脉莎草(*Cyperus diffusus*)、光叶楼梯草(*Elatostema acuminatum*)、茅叶荩草(*Arthraxon lanceolatus*)、鳞柄毛蕨(*Cyclosorus crinipes*)等。疣稻的无性分蘖力强,在水热条件好,干扰度小的群落中亦多见实生苗。稳定的乔灌木上层的存在对疣稻是至关重要的,一旦被破坏会导致疣稻在群落中消失。在云南元江和景洪,恶性杂草紫茎泽兰和飞机草一出现,疣稻的盖度与优势度均急速下降。

## 5 野生稻的濒危现状

三种野生稻已被我国公布为二级保护的渐危种<sup>[7]</sup>。我们于 1994 年 9 月至 1995 年 1 月和 1995 年 9 月至 11 月两次考察了野生稻分布集中的广西、云南、广东、海南和湖南五个省(区)。从我们掌握的居群的自然状况表明:从全国野生稻普查<sup>[5]</sup>至今的 15 年中,野生稻的自然居群已大量丧失而濒危,以育种利用价值最大的普稻濒危程度最高,药稻次之,亟待加紧开展研究与保护,疣稻的状况亦不容乐观。

### 5.1 普稻

分布于台湾桃园和新竹的普稻已于 1978 年消失<sup>[11]</sup>。

在云南,以前记载<sup>[17]</sup>26 个分布点,现已消失 24 个,消失率为 92.3%。居群数目很多的景洪县现已缩小至 1 个株数不足 20 丛的小居群(嘎洒);分布于元江东峨的居群残存于 2 个水塘中,尚在明显萎缩;在广东和海南,以前共记载<sup>[20]</sup>1182 个分布点,几乎县县、乡乡有之。我们考察了 15 个县(市)的 17 个曾记载的分布点,现已消失 13 个。消失率为 76.5%。例如海南乐东县新联居群是普稻的保护地,但其个体数量已由原来的不下 10 000 丛减至 100 余丛;在广东佛冈县浮梁水塘,原先布满 500 m<sup>2</sup> 水面的居群,现只有 30 余丛了;广西是我国普稻重要的自然繁殖地,分布面积约 1500 亩<sup>[12]</sup>,我们考察了 30 个县(市),现存的仅为原来记载的 60%。例如:贵港市麻柳塘是广西普稻连片最大的栖生地(419.3 亩),现因生境遭毁灭性破坏而基本消失;生态环境和类型特殊的崇左县江洲青龙塘的普稻亦基本消失;田东县的十里莲塘,永福县的罗锦等地的普稻已消失;玉林市仁东乡 20 亩的普稻仅有数丛,柳州市桥巩乡 40 亩的普稻已全部消失;其它考察过的居群(如玉林市福绵乡、贵港市横岭、贵港市大圩镇长塘、来宾市五里塘、恭城县和平八角塘、南宁市江西藤村和宾阳县黎塘帽子村等)也受到很大的破坏。湖南江永的普稻亦处于濒危,湖南茶陵的也相继绝灭了<sup>[18,19]</sup>。

### 5.2 药稻和疣稻

海南的保亭、白沙、乐东和广东的高要等县分布的药稻,因生境破坏个体数目已在减少;广西梧州(地区)苍梧市、梧州市等的山冲里原先山冲有之,现大多数山冲的药稻已经消失,梧州市扶典乡杜背冲的药稻原来沿山冲分布约 200 m,现仅 10 m 左右;云南药稻自然分布于耿马县的孟定,永德县的大雪山和思茅市的思茅港,现仅在思茅港有之,且只剩 1 丛。

我们考察了云南的思茅、普洱、澜沧、景洪、勐腊、绿春、潞西、盈江、龙陵等县的疣稻,居群消失面积不足原来记载的 5%,遭受明显破坏的是元江疣稻居群和孟连疣稻居群,前者仅约 10 余丛,后者仅约 8 丛,约占原来的 5%。此次新发现分布面积至少 3000 亩,如思茅市的竹林,景洪县的嘎洒和澜沧县的雅口等地;海南的东方、陵水 2 个县的 5 个居群亦无明显的消减趋势。但疣稻会随着所生长的热带、亚热带森林的消失而日渐遭受威胁。

## 6 野生稻为何濒危

生物多样性丧失主要有两个原因:一是自然灭绝,二是人类的强烈干扰。野生稻生长于热带、亚热带开旷向阳的沼泽、池塘、水沟等或热带、亚热带森林下或林缘的山冲、山坡等生境中,这些地区人口稠密,人类经济活动活跃,环境严重恶化。任何生物多样性的丧失对人类的损失都是无可挽回的,然而没有任何类群的遗传多样性的丧失乃至绝灭对中国的隐患与威胁可与野生稻相比。在中国这样的产稻大国中,野生稻遗传资源的濒危现状与后果已到足以引起政府和民众警觉的时候。中国野生稻濒危的主要原因是:

### 6.1 普稻

- a. 生境损失:修建工厂、道路、飞机场和城镇化,使普稻的栖生地大片毁灭;
- b. 生境质量恶化:农民从事养鱼、种稻等经济活动,将沼泽、池塘、水沟等开挖成鱼塘或稻田,水分条件的急剧改变以及强有力的干扰(除草、垦植、鱼食)使其退缩至塘缘田角而逐渐消失;
- c. 外来种入侵:人类活动使生境发生了变化,环境旱化导致一些湿生甚至旱生杂草的生态入侵。积水过多和强度的放牧与割草影响它的正常繁衍,使它在群落中的优势度下降;人工种植茭白、莲等活动改变了其所在群落的生境、结构和性质,同样致使它在群落中的优势度下降而逐渐衰落。

### 6.2 药稻和疣稻

毁林开荒,种植橡胶、香蕉、玉米等经济作物,使药稻和疣稻正常生长繁衍所需的特殊生境受到不同程度的破坏;云南热带和亚热带森林遭破坏的迹地普遍侵入了恶性杂草紫茎泽兰和飞机草,它们的适合度超过其它任何物种,正严重威胁着疣稻的自然繁衍。

据我们目前的调查,野生稻致濒的重要原因是人为破坏活动致使生境质量恶化。然而,由于未能充分认识野生稻的巨大价值,国家有关部门及民众尚无忧患意识,尚未采取切实的保护措施。如果不抓紧抢救,开展保护生物学研究,按目前的消失速率,野生稻(尤其是普稻)在中国的绝灭将为期不远。

## 参 考 文 献

- 1 Tateoka T. Taxonomic studies of *Oryza*. III. Key to the species and their enumeration. *Bot. Mag.*, 1963, **76**: 165 ~ 173
- 2 Chang T T. Crop history and genetic conservation: Rice—a case study. *Iowa State J. Res.*, 1985, **59**: 425 ~ 455
- 3 Ledig F T. The conservation of diversity of forest trees. *Bioscience*, 1988, **38**: 431 ~ 439
- 4 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 ~ 35
- 5 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, **4**: 27 ~ 34
- 6 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 ~ 131
- 7 傅立国主编. 中国植物红皮书(第一册). 北京: 科学出版社, 1992, 314 ~ 316
- 8 吴妙■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, 3 ~ 34

- 9 袁隆平. 中国的杂交水稻. 杂交水稻, 1986, 1
- 10 陈建三主编. 水稻无融合生殖育种论文集. 北京: 中国科学技术出版社, 1992, 1 ~ 116
- 11 Oka H I. Origin of Cultivated Rice, Tokoyo: Japan Scientific Societies Press, 1988
- 12 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
- 13 耿以礼主编. 中国主要植物图说(禾本科). 北京: 科学出版社, 1959, 628 ~ 630
- 14 中国科学院北京植物研究所主编. 中国高等植物图鉴(第五册). 北京: 科学出版社, 1976, 43 ~ 44
- 15 孙桂芝. 湖南野生稻的生境及其特征特性研究. 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
- 16 姜文正等. 东乡野生稻研究. 作物品种资源, 1988, 3: 1 ~ 4
- 17 云南稻种资源考察组. 云南稻种资源考察报告, 1987, 50 ~ 53
- 18 周进. 普通野生稻(*Oryza rufipogon* Griff.) 的北缘种群的保护生物学研究(武汉大学博士论文), 1995
- 19 周进等. 湖南、江西普通野稻居群变异的数量分类研究. 武汉植物学研究, 1992, 10(3): 235 ~ 242
- 20 庞汉华, 应存山. 中国野生稻的种类、地理分布与研究利用. 中国稻种资源, 北京: 中国农业科技出版社, 1993, 25 ~ 26