

中国稗属 *Echinochloa* 分类系统的初步研究*

戴水连

(广州中医学院)

摘 要

本文将中国的稗属植物划分为8种6变种,其中有2种2变种为我国分布新记录,1个新等级和3个新组合。同时,根据它们的亲缘关系区分为5群,绘出了各群进化的示意图。

稗属 *Echinochloa* 遍布于全世界的热带和温带地区。中国一般认为有二种5变种^[1]。由于各主要器官大同小异,种间界线不很明显,所以长期以来对该属植物的种类划分,意见很不一致^[1,2,3]。本文根据它们的系统亲缘关系对中国稗属的分类系统进行了初步的研究。

一、中国产稗属植物分种检索表

本属约14种,中国有8种6变种,其中有2种2变种为中国分布新记录。其分种检索表如下:

- 1. 总状花序长1—2厘米,较疏离地排列于无乳头基长毛的主轴上,不具小枝;小穗成四行规则地排列于穗轴的一侧,顶端急尖而无芒……………群一
 仅一种…………… 1. 光头稗 *E. colonum* (L.) Link
- 1. 总状花序长超过2厘米,较紧密地排列于具乳头基长毛的主轴上,多少具小枝;小穗不规则地排列于穗轴的一侧,顶端渐尖至具芒。
 - 2. 第一外稃一般革质,表面光亮;若草质时,则第一颖长为小穗的1/2—3/5……………群二
 - 3. 小穗长4—5毫米,第一颖长为小穗的1/2—3/5……………

本文于1985年6月收到

* 本文是作者的研究中毕业论文的一部分,在导师张宏达教授指导下完成。

- 2. 水田稗 *E.oryzicola*(Vasing.) Vasing.
- 3. 小穗长2.5—3.5毫米, 第一颖长为小穗的1/3—2/5.....
- 3. 台湾稗 *E.formosensis* (Ohwi) Dai, stat. nov.
- 2. 第一外稃草质, 表面粗糙, 第一颖长为小穗的1/3—2/5.
- 4. 第二颖等于或长于小穗, 谷粒不露出颖外, 容易脱落, 为野生植物.
- 5. 圆锥花序开展, 主轴粗壮梗直, 小穗长超过 3 毫米.....群三
- 6. 小穗芒较粗壮, 芒长 5—50 毫米.
- 7. 小穗芒长 5—15 毫米.....4. 稗 *E.crusgalli* (L.) Beauv.
- 7. 小穗芒长30—50毫米
- 4a. 长芒野稗 *E.crusgalli* var. *caudata* (Roshev.) Kitag.
- 6. 小穗无芒或具短芒, 芒长不超过 3 毫米.
- 8. 总状花序具小枝, 小穗无芒或具不超过 3 毫米的短芒, 脉上具乳头基毛.....4b. 无芒稗 *E.crusgalli* var. *mitis*(Pursh) Peterm.
- 8. 总状花序不具小枝, 小穗无芒, 脉上不具乳头基毛.....
- 4c. 西来稗 *E. crusgalli* var. *zelayensis* (H. B. K.) Hitchc.
- 5. 圆锥花序狭窄, 主轴柔软弯曲, 小穗长不超过 3 毫米 (*E.walteri* 小穗长为 3—4 毫米).....群四
- 9. 总状花序互相密接, 多少具小枝, 小穗具芒, 芒长 5—40 毫米.
- 10. 小穗绿色, 长 3—4 毫米, 芒长15—40毫米.....
- 5. 海岸稗 *E.walteri* (Pursh) Heller (中国分布新记录)
- 10. 小穗紫色, 长 2—2.5 毫米, 芒长 5—15 毫米.....
- 6. 孔雀稗 *E.cruspavonis* (H.B.K.) Schult.
- 9. 总状花序较疏离, 不具小枝, 小穗无芒或具短芒, 芒长不超过5毫米.
- 11. 总状花序斜举, 叶片宽 4—10 毫米.
- 12. 秆基部及小穗呈绿色, 小穗具短芒, 芒长不超过 5 毫米.....
- 6a. 短芒稗 *E. crus-pavonis* var. *brevisetata* (Neilr.) Dai, comb. nov.
- 12. 秆基部及小穗呈紫色, 小穗无芒.....
- 6b. 无芒旱稗 *E.crus-pavonis* var. *praticola* (Ohwi) Dai, comb. nov. (中国分布新记录)
- 11. 总状花序贴向主轴, 叶片宽 2—5 毫米.....
- 6c. 狭叶旱稗 *E.crus-pavonis* var. *austro-japonensis* (Ohwi) Dai, comb. nov. (中国分布新记录)
- 4. 第二颖稍短于小穗, 谷粒露出颖外, 不易脱落, 为栽培植物.....群五
- 13. 总状花序有多少离生, 小穗绿色, 脉上不具乳头基毛.....
- 7. 湖南稷子 *E.frumentacea* (Roxb.) Link
- 13. 总状花序较稠密排列, 小穗紫色, 脉上具乳头基毛.....
- 8. 紫穗稗 *E.utilis* Ohwi et Yabunō (中国分布新记录)

二、对几种稗属植物分类地位的讨论

1. **海岸稗** 在 Yabuno⁽⁷⁾ 的稗属专著中, 没有将海岸稗列为一个种。从外部形态来看, 它与孔雀稗是比较相似的, 但仍有很多不同之处(见检索表)。尤其在幼苗形态, 如中胚轴、原叶、第一真叶及株高等方面, 两者迥然不同。作者赞同 Heller 的意见, 把海岸稗当作一个种处理, 即 *E. walteri* (Pursh) Heller.

2. **台湾稗** 以前一般作为稗的变种, 即 *E. crusgalli* var. *formosensis* Ohwi, 但是它与稗 *E. crusgalli* (L.) 有较明显的区别; 与水田稗虽比较接近, 但是也有明显区别。台湾稗的叶片很窄(3—5毫米), 叶鞘光滑无毛, 圆锥花序短(7—9厘米), 而水田稗的叶片较宽(6—12毫米), 基部叶鞘有时被毛, 圆锥花序较长(8—16厘米), 所以作者把台湾稗作为一个种, 即 *E. formosensis* (Ohwi) Dai, stat. nov.

3. **短芒稗、无芒旱稗和狭叶旱稗** 前人都把它们作为稗的变种, 即 *E. crusgalli* var. *brevisetata* (Doell) Neill., *E. crusgalli* var. *praticola* Ohwi 和 *E. crusgalli* var. *austro-japonensis* Ohwi. 但是, 它们有更多的特征和孔雀稗相似, 而与稗不同, 这些特征是: ①圆锥花序狭窄, 比较柔软弯曲; ②小穗较小, 长约2.5毫米; ③小穗脉上无乳头基毛; ④幼苗的中胚轴、原叶、第一真叶和株高等, 均明显较短, 所以作者把它们改组为孔雀稗的变种, 即 *E. crus-pavonis* var. *brevisetata* (Neill.) Dai, comb. nov., *E. crus-pavonis* var. *praticola* (Ohwi) Dai, comb. nov. 和 *E. crus-pavonis* var. *austro-japonensis* (Ohwi) Dai, comb. nov..

三、系统亲缘关系

通过对稗属植物的形态、生态及地理分布的研究, 结合前人在细胞学方面的发现, 作者尝试将中国的稗属植物分成5群:

群一(Group I)仅1种: *E. colonum* (L.) Link.

群二(Group II)包括2种: *E. oryzicola* (Vasing.) Vasing. 和 *E. formosensis* (Ohwi) Dai, stat. nov.

群三(Group III)包括1种3变种: *E. crusgalli* (L.) Beauv., *E. crusgalli* var. *caudata* (Roshev.) Kitag., *E. crusgalli* var. *mitis* (Pursh) Peterm. 和 *E. crusgalli* var. *zelayensis* (H. B. K.) Hitchc.

群四(Group IV)包括2种3变种: *E. walteri* (Pursh) Heller, *E. crus-pavonis* (H. B. K.) Schult., *E. crus-pavonis* var. *brevisetata* (Neill.) Dai, comb. nov., *E. crus-pavonis* var. *praticola* (Ohwi) Dai, comb. nov. 和 *E. crus-pavonis* var. *austro-japonensis* (Ohwi) Dai, comb. nov.

群五(Group V)有2种: *E. frumentacea* (Roxb.) Link 和 *E. utilis* Ohwi et Yabuno. 现试将各群间可能的亲缘关系绘出进化示意图(图1)。

其中群一和其余4群在外部形态上是具有明显差别的两个支系, 作者认为这两个支系同出自原始稗植物(Pro-*echinochloa*), 在原始稗植物的演化过程中, 由某个二倍体

阶段被分化出来。虽然已经报道的这两个支系的植物是四倍体，而更多是六倍体，少数为八倍体，但是它们刚从原始稗植物分化出来时，可能是二倍体植物，作者把它们分别叫做 *y* 植物和 *z* 植物。尔后，二倍体的 *y* 植物和 *z* 植物各自沿着不同的系统发育路线演化，染色体数目也增加，最后分别演化出今天的 *y* 支系和 *z* 支系的多倍体植物群。

Yabuno⁽⁸⁾ 从细胞学的角度证

实了 *E. colonum* (拟为 *y* 支系的代表种) 与 *E. crusgalli* (拟为 *z* 支系的代表种) 的染色体组的组成完全不同，也提出了这两个种在系统发育上具有不同的演化路线的意见。

据报道，Tateoka(1965)曾在坦噶尼喀发现 *E. haploclada* (Stapf) Stapf 的二倍体植株，它的圆锥花序的外形相似于 *E. colonum* (L.) Link，但是细胞学的证据说明它们没有相同的染色体组，不能认为是 *E. colonum* 的二倍体祖先^(8,9)；另外，Yabuno (1968) 在肯尼亚也发现了 *E. pyramidalis* (Lamk.) Hitchc. et Chase 的二倍体植株，它的圆锥花序的外形相似于 *E. crusgalli* (L.) Beauv.，但是细胞学的证据同样说明它们没有相同的染色体组，不能认为它是 *E. crusgalli* 的二倍体祖先^(8,9)。作者认为，*E. haploclada*，*E. pyramidalis* 和 *y*、*z* 一样，同样是由原始稗植物分化出来的二倍体植物，只是在演化过程中，各自沿着不同的路线前进罢了。

y 支系在我国甚不发达，仅 1 群 (Group I)，而在热带地区，它却演化出许多变种；*z* 支系在我国比较发达，包括 4 群 (Group II、III、IV、V)，下面是各群的特征。

群一 (Group I) 的特征是：植株较细弱，圆锥花序直立，狭窄，主轴无乳头基长毛；总状花序长 1—2 厘米，较疏离地排列于主轴上，不具小枝；小穗长 2—2.5 毫米，成四行规则地排列于穗轴的一侧，顶端急尖而无芒，脉上不具乳头基毛，第一颖长等于小穗的 1/2；生长于路边湿地或旱作物地；为四倍体、六倍体、八倍体植物。

群二 (Group II) 的特征是：株型极似水稻，秆和叶片都是直立的，抽穗期与水稻一致；圆锥花序狭窄；总状花序多少再具小枝；小穗淡绿色，第一外稃一般革质，表面光亮，无芒或具短芒，芒长不超过 5 毫米；生长于稻田；为四倍体、六倍体植物。

群三 (Group III) 的特征是：植株一般比较高；圆锥花序开展，主轴直立粗壮；总状花序常具小枝 (仅 *E. crusgalli* var. *zelayensis* 例外)，比较紧密排列于主轴上；小穗长超过 3 毫米，芒长很不一致；生于沼泽处或稻田中；为四倍体、六倍体植物。

群四 (Group IV) 的特征是：圆锥花序狭窄，主轴特别柔软弯曲；小穗长 2.5 毫米左右 (*E. walteri* 例外)，脉上无乳头基毛，芒很不一致，长芒、短芒或无芒；生于草地、沼泽水湿处或稻田中，以旱生占优势；为四倍体、六倍体植物。

群五 (Group V) 的特征是：植株特别粗壮；圆锥花序直立开展、大型；总状花序

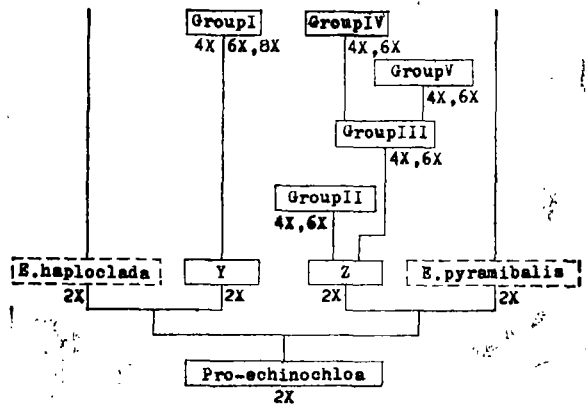


图 1 中国种属各群进化示意图 (虚线是非洲的种)

微作弓形弯曲，具小枝；小穗长3—3.5毫米，第二颖稍短于小穗，谷粒露出颖外，不易脱落，栽培于水田中；为四倍体、六倍体植物。

Yabuno^[7]作了 *E. crusgalli* ($n=27$) × *E. oryzicola* ($n=18$) 的杂交试验，结果表明 *E. oryzicola* 的二个基因组与 *E. crusgalli* 的三个基因组中的二个是同源的，作者认为它们是同出自二倍体的 *z* 植物。*E. crusgalli* 是一个多型性的种，也就是说，它的演化能力很强，它刚从二倍体的 *z* 植物演化出来时，应该还是二倍体或四倍体植物，然后它以辐射的方式演化：①演化出开展直立花序的 Group III；②演化出狭窄垂头花序的 Group IV；③通过人工定向培育、定向选择，演化出大型粗厚花序、谷粒不易脱落的 Group V。

Kondo 和 Kasahara 两位学者用显微灰化法观察了 *E. oryzicola*, *E. crusgalli* 和 *E. utilis* 的颖片、外稃及内稃的灰象，发现它们的性质相同^[7]。这说明 *z* 支系虽然比较庞大，但它仍是一个自然的支系，它不但拥有形态学和细胞学方面的充分理由，而且在物理化学方面也找到了有力的佐证。

参 考 文 献

- [1] 耿以礼等，中国主要植物图说（禾本科），科学出版社，1959。
- [2] 斯蒂宾斯著（沙渠、秦栋柱译），禾本科的进化，1972。
- [3] Bor, N. L., *Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan*, 1960.
- [4] Gould, F. W. et al., *Amer. Midland Natur.*, 87(1972), 1, 36—59.
- [5] Hitchcock, A. S., *U. S. Dep. Agr. Bull.*, 772 (1936), 245—249.
- [6] Ohwi, J., 日本のヒノ属植物にへしつ, *Acta Phytotax. Geobot.*, 20(1962), 50—55.
- [7] Yabuno, T., *Jap. Journ. Bot.*, 19(1966), 2, 277—323.
- [8] Yabuno, T., *Cytologia*, 38(1973), 131—135.
- [9] Yabuno, T., *Cytologia*, 41(1976), 679—684.

A Preliminary Study on the Taxonomy of the Genus *Echinochloa* Beauv. in China

Dai Shuilian

(Guangzhou College of Traditional Chinese Medicine)

Abstract

The author sorted out comprehensively the genus *Echinochloa* Beauv. from our country, eight species and six varieties are reported; among them, four are new records of distribution in China, one is new rank and three are new combinations. According to the characteristics, five groups are divided from the Chinese species. Moreover, the phylogenetic relationship among the groups are discussed, and additionally, an evolutionary programme were suggested.