

# 中国荞麦属植物分类学的修订

唐宇<sup>1,2</sup>, 邵继荣<sup>3</sup>, 周美亮<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>四川旅游学院食品学院, 成都 610100; <sup>2</sup>中国农业科学院作物研究所, 北京 100081; <sup>3</sup>四川农业大学生命科学院, 雅安 625001)

**摘要:** 荞麦是一种蓼科 (Polygonaceae family) 荞麦属 (*Fagopyrum* Mill) 的古老作物, 在全世界, 尤其是东亚及东欧地区广泛种植。数千年以来, 荞麦都是中国凉山等高海拔地区的主要粮食作物, 其营养丰富, 其中富含的芦丁等生物活性成分还具有抗氧化、抗肿瘤的功效。荞麦的栽培种甜荞和苦荞已经被广泛传播, 但野生荞麦却只在特定区域分布。中国西南地区, 包括四川、云南、贵州各省以及西藏自治区, 是公认的世界荞麦属植物的起源中心、分布中心和多样化中心, 荞麦种质资源非常丰富。目前已有文献报导的荞麦属植物超过 20 种, 其绝大多数已在中国西南地区被发现, 该地区的地理环境非常复杂, 孕育了极具多样性的野生荞麦资源。但截至目前, 这些已报导的种还没有经过科学的归类, 同种异名的现象比较严重, 本研究团队从 2004 年至今, 在中国西南地区进行了多年多次的野外考察和标本采集工作, 并在室内进行花和果实的解剖观察, 获得了大量的荞麦属植物分类学数据。基于这些数据和荞麦染色体数量分析, 经馆藏标本和模式照片的对比, 并综合国内外相关文献, 对中国荞麦属植物进行了分类学修订, 将产自中国的荞麦属 28 个种归并为 21 个: 即将 *Fagopyrum megaspartanum* Q. F. Chen, *F. pilus* Q. F. Chen 并入 *F. cymosum* (Trrev) Meisn 作为异名; *F. pleioramosum* Ohnishi, *F. wenchuanense* J.R. Shao 并入 *F. caudatum* (Samuelsson) A. J. Li 作为异名; *F. callianthum* Ohnishi 并入 *F. qiangcai* D.Q. Ba 作为异名; *F. zuogongense* Q.F. Chen 并入 *F. homotropicum* Ohnishi 作为异名; *F. longzhoushanense* J.R. Shao 并入 *F. pugense* T. Yu 作为异名。重新制定了 21 个种的分种检索表。本文将有助于重新认识荞麦属植物的进化地位, 并为后续进一步探究属中各个种的亲缘关系奠定了基础。

**关键词:** 荞麦属; 分类修订; 中国; 分种检索表

## A Taxonomic Revision of *Fagopyrum* Mill from China

TANG Yu<sup>1,2</sup>, SHAO Ji-rong<sup>3</sup>, ZHOU Mei-liang<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>College of Food Science and Technology, Sichuan Tourism University, Chengdu 610100; <sup>2</sup>Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081; <sup>3</sup>College of Life Science, Sichuan Agricultural University, Yaan 625001)

**Abstract:** Buckwheat (*Fagopyrum* ssp.) is an ancient crop belonging to *Fagopyrum* Mill, Polygonaceae family, which has been widely cultivated around the world, especially in East Asia and East Europe. Buckwheat is the major food crop in the high-altitude regions, including the Liangshan region of China for thousands of years. Buckwheat is rich in nutrition and considered as a functional food for the high contents of rutin and other bioactive compounds that are antioxidant and anti-tumor. Two species of cultivated buckwheat, common buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) and tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*), are widely spread, while the wild buckwheat resources only distribute in some certain regions. Southwest China, including Sichuan, Yunnan, Guizhou Province and Tibet Autonomous Region, is widely known as the center of origin, distribution and diversity of wild buckwheat plants. So far, more than 20 buckwheat species have been named and classified, most of which have been found in Southwest China. The extremely complicated geographical environment of this area renders a number of diversified wild buckwheat resources. However, the scientific classification of *Fagopyrum*

收稿日期: 2018-12-10 修回日期: 2019-03-04 网络出版日期: 2019-03-05

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20190304.1116.001.html>

第一作者研究方向为荞麦种质资源与遗传育种, E-mail: 292348082@qq.com

通信作者: 周美亮, 研究方向为荞麦种质资源与品质代谢调控研究, E-mail: zhumeiliang@caas.cn

**基金项目:** 国家重点研发计划中欧政府间合作项目 (2017YFE0117600); 国家自然科学基金面上项目 (31871536); 中国科协中国作物学会青年托举计划 (2017QNRC182)

**Foundation project:** National Key R&D Program of China (2017YFE0117600), National Natural Science Foundation of China (31871536), Young Talent Supporting Plan of The Crop Science Society of China (2017QNRC182)

Mill species is deficient, and some wild species are synonyms. Since 2004, our research team continually made field investigation and specimens collection works in Southwest China, anatomic observation of flowers and fruits were also made in our lab. Based on these morphological data as well as buckwheat chromosome number detecting results, comparing with other specimens, model photos and pervious articles, the *Fagopyrum* Mill was taxonomic revised and the number of species were adjusted from 28 to 21, namely, *Fagopyrum megaspartanium* Q. F. Chen and *F. pilus* Q. F. Chen were treated as synonyms of *F. cymosum* (Trev.) Meisn; *F. pleioramosum* Ohnishi and *F. wenchuanense* J.R. Shao were treated as synonyms of *F. caudatum* (Samuelsson) A. J. Li; *F. callianthum* Ohnishi was treated as a synonym of *F. qiangcai* D.Q. Bai; *F. zuogongense* Q.F. Chen was treated as a synonym of *F. homotropicum* Ohnishi; *F. longzhoushanense* J.R. Shao was treated as a synonym of *F. pugense* T. Yu. The key to species of *Fagopyrum* were also revised and presented. Our results provided a better understanding of the evolution position of *Fagopyrum* Mill and built a framework to learn the genetic relationships between buckwheat species.

**Key words:** *Fagopyrum* Mill; taxonomic revision; China; key to species

荞麦属 *Fagopyrum* Miller, 属于蓼科 (Polygonaceae) 双子叶一年生或多年生草本植物。荞麦属中有 3 个栽培种: 普通荞麦 (甜荞) *Fagopyrum esculentum* Moench、苦荞麦 *F. tataricum* Gaertn 和金荞麦 *F. cymosum* (Trev.) Meisn。甜荞在亚洲、欧洲和美洲都有大量种植, 而苦荞和金荞麦主要栽培于中国。中国的西南部是荞麦野生种主要分布区, 因此也被公认为荞麦起源中心和多样性中心。中国荞麦属的种类最早确定为 10 个种<sup>[1]</sup>, 后来《中国植物志》也给予了确认<sup>[2]</sup>。此后, 国内外学者相继报道从中国的云南、四川、西藏等地区发现新的野生荞麦种<sup>[3-13]</sup>, 这些新发现的种类与前述的 10 个加起来共有 20 余个。

历史上, 有关荞麦属的地位和种类的划分一直存在争论。1742 年 Tourn 最早建立荞麦属, 属名是 *Fagopyrum* Tourn ex Hall。1753 年 Linnaeus (林奈氏) 建立蓼属 (*Polygonum* Linn.) 时, 把荞麦放于蓼属 (*Polygonum* Linn.) 中, 不再独立成属<sup>[14]</sup>。1754 年 Miller<sup>[15]</sup> 重新建立了荞麦属, 即 *Fagopyrum* Miller。Moench 在 1756 年亦建立了荞麦属, 定名为 *Fagopyrum* Moench<sup>[16]</sup>。到 1826 年 Meisner<sup>[16]</sup> 又把荞麦属回归蓼属中, 作为该属的一个组, 即荞麦组 (*Fagopyrum* sect. Meisn.)。但后来他很快又认为 *Fagopyrum* 应作为一个属。而荞麦的属名分别有 *Fagopyrum* Tourn、*Fagopyrum* Moench、*Fagopyrum* Miller 等, 目前, 统一的意见是 *Fagopyrum* Miller。

由于荞麦属地位的变动, 长期以来荞麦属内种类的划分也是各不相同。1913 年 Gross<sup>[17]</sup> 在对亚洲蓼科植物进行划分时, 把已证实的一些荞麦种类归于蓼科的蓼属, 在其中分了 2 个组, 把苦荞

麦、普通荞麦和金荞麦归入到 *Eufagopyrum* 组, 而 *F. urophyllum* 和一些非荞麦种类则被划入 *Tiniara* 组。1930 年 Steward<sup>[18]</sup> 没有将荞麦作为一个独立的属, 但他对亚洲蓼科植物进行了较准确的划分, 将 10 个荞麦种类归为荞麦组。这 10 个荞麦种类中有 9 个是分布于中国西南部, 只有 *F. suffruticosum* F. Schmidt 是在俄罗斯的远东地区。

1992 年 Ye 等<sup>[1]</sup> 肯定了荞麦属的地位, 在此基础上进一步明确了荞麦属种类的划分依据。他们提出了荞麦属与蓼属的区别特征: 胚位于胚乳中央, 子叶较宽, 略呈折叠状; 花被片在开花后不膨大; 花粉粒外壁粗糙, 呈颗粒状花纹而非网状或蜂窝状; 染色体基数  $n=8$ 。据此, Ye 等<sup>[1]</sup> 将中国荞麦属植物分为 10 个种, 即: 甜荞 *F. esculentum* Moench、苦荞 *F. tartaricum* Gaertn、细柄野荞麦 *F. gracilipes* (Hemsl.) Dammer. Ex Diels、金荞麦 *F. cymosum* (Trev.) Meisn、线叶野荞麦 *F. lineare* (Sam.) Haraldson、硬枝野荞麦 *F. urophyllum* (Bur. et Fr.) H. Gross、小野荞麦 *F. leptopodium* (Diels) Hedberg、抽葶野荞麦 *F. statice* (Lévl.) H. Gross、心叶野荞麦 (岩野荞麦) *F. gilesii* (Hemsl.) Hedberg、疏穗野荞麦 *F. caudatum* (Sam.) A. J. Li, comb. nov. 10 个种中, 除 *F. caudatum* (Sam.) A. J. Li, comb. nov 外, 其余 9 个种与 Steward 一致。李安仁<sup>[2]</sup> 也认同 Ye 等<sup>[1]</sup> 关于荞麦属种类的划分依据, 在《中国植物志》中对荞麦属的 10 个种进行的划分和描述与 Ye 等<sup>[1]</sup> 基本一致。

日本学者 Ohnishi<sup>[3-4]</sup> 和 Ohsako 等<sup>[5-6]</sup> 在 1990-2000 年间对中国西南地区荞麦属植物进行了大量野外考察和研究, 并对荞麦种类进行了大量的研究,

在证实了原有荞麦种类的基础上,于1995年、1998年、2002年报道了他们发现的8个野生荞麦种,即齐蕊野荞麦 *F. homotropicum* Ohnishi、卵叶野荞麦 *F. capillatum* Ohnishi、*F. pleioramosum* Ohnishi、*F. callianthum* Ohnishi、理县野荞麦 *F. macrocarpum* Ohsako et Ohnishi、灌野荞麦 *F. rubifolium* Ohsako et Ohnishi、金沙野荞麦 *F. jinshaense* Ohsako et Ohnishi 和纤梗野荞麦 *F. gracilipedoides* Ohsako et Ohnishi<sup>[3-6]</sup>。这些荞麦种类分布于中国四川和云南及其周边地区。

1999年Chen<sup>[7]</sup>报道在西藏自治区左贡县发现1个野生荞麦种:左贡野荞 *F. zuogongense* Q-F Chen。同时,在该文中,他根据金荞麦 *F. cymosum* (Trev.) Meisn. 的倍性变化和形态特征,将现有的金荞麦 *F. cymosum* (Trev.) Meisn. 划分为3个种,即四倍体金荞麦 *F. cymosum*、二倍体大野荞 *F. megaspartanum* Q.F. Chen 和二倍体毛野荞 *F. pilus* Q.F. Chen。

在这之后,2008-2017年的10年间,7个四川省境内的野生荞麦新种相继被报导,它们分别是:刘建林等<sup>[8]</sup>报导的皱叶野荞麦 *F. crispatofoium* J.L.Liu, Tang 等<sup>[9]</sup>报导的普格野荞麦 *F. pugense* T.Yu, Shao 等<sup>[10]</sup>报导的汶川野荞麦 *F. wenchuanense* J.R.Shao 和羌彩野荞麦 *F. qiangcai* D.Q.Bai, Hou 等<sup>[11]</sup>报导的螺髻山野荞麦 *F. luojishanense* J. R, Shao 和 Zhou 等<sup>[12]</sup>报导的海螺沟野荞麦 *F. hailuogouense* J. R. Shao, Zhou 等<sup>[12]</sup>和 Wang 等<sup>[13]</sup>报导的龙肘山野荞麦 *F. longzhoushanense* J.R.Shao。

综上,至目前为止,国内外报道的中国荞麦属植物种类有28种,但其中部分种的合法地位还未有公论,荞麦属种类划分中存在的同种异名等方面的问题还难以解决,针对这些情况,本研究团队对荞麦属植物进行了分类学上的修订。

## 1 材料与方法

### 1.1 野外调查

2004年至今在四川、云南两省多次对现已报道的荞麦属植物28个种类进行野外调查,并采集相应植株制作标本,观察植物学形态性状并进行记载和拍照,搜集成熟果实和植株的根、茎、叶、花、果实等器官,记录其原生境。

### 1.2 室内观察,与标准对比分析

实验室内对收集样品的花、果实和根茎等器官进行解剖学观察,查阅四川农业大学标本

馆(SAU)、中国科学院昆明植物研究所标本馆(KUN)荞麦属植物标本以及日本京都大学(Kyoto University, KU)Ohmi Ohnishi 教授提供的荞麦模式标本照片(下文中都统一以KU标注来源),结合相关的文献和著作进行对比分析。

### 1.3 染色体数目分析

对部分材料的染色体数目进行了分析。染色体制片参考柏大全<sup>[19]</sup>的方法进行,取萌发24h的荞麦根尖1~2cm,使用冰水混合物预处理27h后,利用卡诺氏I(冰醋酸:酒精=3:1)固定液进行固定24h,蒸馏水洗净后,放入1mol/L的HCl中室温解离10min,水洗后,用改良苯酚品红染色压片并镜检,统计染色体数目。

## 2 结果与分析

### 2.1 需修订的荞麦属各个种分述

**2.1.1 金荞麦 *Fagopyrum cymosum*** 依据文献和标本:*Fagopyrum cymosum* (Trev.) Meisn. Wall. Pl. Asiat. Rar., 3: 63, 1832; 湖北植物志 1: 218.1976; N. G. Ye, G. Q. Guo. in Proc. 5th Int. Symp on Buckwheat at Taiyuan, China. 19-28. 1992; 中国荞麦: 52.1994. —*Polygonum cymosum* Trev. in Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 13: 177.1826; Forb. et Hemsl. in Journ. Linn. Soc. Bot. 26: 337.1891. Stew. in Contr. Gray. Herb. 88: 117.1930.

*Fagopyrum dibotrys* (D. Don) H. Hara, Fl. E. Himal. 69.1966; A. J. Li, Flora of China, 25: 108-112, 1998. —*Polygonum dibotrys* D. Don, Prodr. Fl. Nep. 73.1825.

*Fagopyrum megaspartanum* Q. F. Chen in Bot. Jour. Linn. Soc., 130: 54-65, 1999. TYPE: China. Sichuan, Dujiangyan, alt. 600 m, 1996-05-10, Q.F.Chen, 960011 (holotype, isotype SAU)

*Fagopyrum pilus* Q. F. Chen in Bot. Jour. Linn. Soc., 130: 54-65, 1999. TYPE: China. Tibet, Gongbujiangda, alt. 3500 m, 1996-05-10, Q.F.Chen, 960021 (holotype, isotype SAU)

分布: 中国云南、四川、贵州、西藏、重庆、广西、广东、湖北、湖南、江西、浙江、安徽、福建、陕西及印度、尼泊尔、不丹、越南、泰国。生于山坡、林下、灌丛、山谷湿地、水边。海拔250~3500m。

该种为多年生草本,是荞麦属野生种中分布最为广泛的。有二倍体和四倍体类型,植株形态变异较大,有直立、半直立、匍匐等;果实大小、

形态也有不同的变异, 地下茎呈球状或块状<sup>[20]</sup>。Chen<sup>[7]</sup>依据染色体倍性和果实饱满情况、叶片被毛情况将该种分为金荞麦 *F. cymosum*、大野荞 *F. megaspartanium* 和毛野荞 *F. pilus*, 其中, 金荞麦 *F. cymosum* 为四倍体, 种子不饱满, 花和果实较少, 而大野荞 *F. megaspartanium* 和毛野荞 *F. pilus* 为二倍体, 种子饱满, 花和果实较多, 毛野荞叶片密被柔毛。Ohnishi<sup>[21]</sup>在对云南地区的金荞麦进行考察时就发现其个体有二倍体和四倍体的差别, 但从植株形态上未见明显区别。我们通过野外观察和染色体数目的鉴定, 发现花和果实的多少及种子饱满程度只是个体表达发育造成的差异, 在四倍体个体中既有花和果实较多、种子发育良好的情况, 也有花和果实较少, 种子发育不饱满的情况, 二倍体的个体中同样如此。因此, 不宜将花和果实的多少、种子饱满程度作为种类划分的依据。2003 年《中国植物志》英文版 (Flora of China) 将大野荞 *F. megaspartanium* 和毛野荞 *F. pilus* 作为本种的异名处理<sup>[20]</sup>, 本文也按此处理。

本种的学名存在一定的分歧。大多数国内外学者采用 *Fagopyrum cymosum* 这一学名, 如国际上由国际荞麦研究协会 (IBRA) 主办的刊物《Fagopyrum》、国际植物遗传资源机构 (IPGRI) 出版的《Buckwheat. Fagopyrum esculentum Moench.》、历届国际荞麦学术会议出版的论文集; 国内由林汝法<sup>[22]</sup>主编的《中国荞麦》以及多数学术刊物发表的论文等, 均采用这一学名; 而国内使用 *Fagopyrum dibotrys* 这一学名的有《中国植物志》《西藏植物志》<sup>[23]</sup>等。出现这种情况可能与其归属地位反复变动而有一定关系, 1825 年 D.Don 将该种划于蓼属 (Polygonum) 中, 定名为 *Polygonum dibotrys*, 1832 年 Meisn 则将其划归荞麦属, 定名为 *Fagopyrum cymosum*, 此后其地位也多次反复<sup>[14]</sup>。本文中采用大多数学者, 包括国际荞麦研究协会使用的学名 *Fagopyrum cymosum*。

**2.1.2 疏穗野荞麦 (尾叶野荞麦) *Fagopyrum caudatum*** 依据文献和标本: *Fagopyrum caudatum* (Samuelsson) A. J. Li, in Fl. Reipubl. Popularis Sin. 25 (1): 117. 1998.—*Polygonum caudatum* Samuelsson in Handel-Mazzetti, Symb. Sin. 7: 185. 1929.

*Fagopyrum pleioramosum* Ohnishi, in Fagopyrum 15: 18-28. 1998. TYPE: China. Sichuan: Aba Maoxian, Yimen. alt. ?m, 1992-10, Ohnishi, 010

(holotype, KU)

*Fagopyrum wenchuanense* J.R. Shao in Novon 21 (2): 258-261. 2011. TYPE: China. Sichuan: Aba, Wenchuan, alt. 1190 m, 2006-09-16, J.R. Shao, D.Q. Bai, 4217 (holotype, SAU).

分布: 中国四川、云南、甘肃, 生于山坡草地, 海拔 1000~2200 m。

该种在形态特征上与其他种较容易区别。其典型性状为: 株高 30~170 cm, 植株呈匍匐状, 在基部或中下部分枝, 枝外倾或平卧, 长可达 1 m 以上。叶有多种形态, 多为卵状戟形、三角状箭形或长箭形, 少有阔心形、阔卵形; 叶片先端锐尖、渐尖、长渐尖至尾状渐尖, 这是该种具有的一个典型标志, 由此亦称尾叶野荞麦。总状花序腋生或顶生, 极稀疏。苞片斜漏斗状, 每苞片内有小花 3~5 朵, 花被 5 深裂, 通常白色。花二型, 雌雄蕊不等长<sup>[14]</sup>。

Samuelsson 等<sup>[24]</sup>和《中国植物志》25 分册蓼科<sup>[2]</sup>描述该种的茎高仅为 30~50 cm, 但根据保存于 SAU 中的标本, 我们认为, 这是一个错误, 该种的枝条伸展长度通常在 70~140 cm 之间, 但由于枝条通常斜生或平卧, 使之看上去株高较低。Ohnishi 将其定名为 *F. pleioramosum*, 拉丁文含义有长枝的意思。另外, Samuelsson 等<sup>[24]</sup>和《中国植物志》对花的描述中均未提及雌雄蕊不等长的性状, 而实际上这是荞麦重要分种鉴定依据之一。*F. pleioramosum* 和 *F. wenchuanense* 的定名人在分种鉴定时依据了 Samuelsson 等<sup>[24]</sup>和《中国植物志》的描述, 从而会误将该种作为新种发表。我们通过 Ohnishi<sup>[21]</sup>提供的 *F. pleioramosum* 采集地点和模式标本照片进行了野外调查, 并检查了 *F. caudatum* (KUN)、*F. pleioramosum* (KU) 和 *F. wenchuanense* (SAU) 三者的标本或模式标本照片, 与三者的描述进行比较后发现它们都是同种植物, 故将 *F. pleioramosum* 和 *F. wenchuanense* 作为 *F. pleioramosum* 的异名处理。

**2.1.3 羌彩野荞麦 *Fagopyrum qiangcai*** 依据文献和标本: *Fagopyrum qiangcai* D.Q. Ba in Novon 21 (2): 256-258. 2011. TYPE: China. Sichuan: Aba State, KeKu town, alt. 1580 m, 2006-07-16, J.R. Shao, D.Q. Bai, 4396 (holotype, SAU).

*Fagopyrum callianthum* Ohnishi in Fagopyrum 15: 18-28. 1998. TYPE: China. Sichuan: Aba Wenchuan, alt. 1350 m, 1995-09, Ohnishi, 020 (holotype, KU)

分布: 中国四川, 主要于岷江流域的汶川、茂县,

生于山坡草地、农田,海拔 1210~1800 m。

该种与其他种较易辨认。植株高约 15~70 cm,通常斜生或匍匐,较少直立。茎极短或无明显主茎,分枝较多。叶片呈肉质或厚纸质,叶形三角形、长三角形、箭形,少有心形或卵状心形。叶片上面最明显的特征为具灰色或灰白色斑块,主脉和侧脉在叶面呈紫色、紫红色。总状花序腋生和顶生,花序梗细长,多分枝呈圆满锥状,排列疏离。花被片 5 片,较其他种类大,长 3.5~4.5 mm,宽 2~3 mm。白色或淡紫红色。花二型,雌雄蕊不等长,一种柱头高于雄蕊,另一种柱头低于雄蕊<sup>[14]</sup>。

通过对 SAU 保存的 *F. qiangcai* 标本及 KU 的 *F. callianthum* 的标本照片进行对比并结合野外调查,我们认为 *F. qiangcai* 和 *F. callianthum* 二者与上述特征完全符合,分布地区高度重合,属同一种植物。后者虽然发表较早,但该种主要集中分布在汶川和茂县等羌族聚居区,且其叶片具有特殊的灰白色斑块,“羌彩”最能体现该种生长地域和种的特征,故将 *F. callianthum* 作为 *F. qiangcai* 的异名予以归并。

**2.1.4 齐蕊野荞麦 *Fagopyrum homotropicum*** 依据文献和标本:*Fagopyrum homotropicum* Ohnishi in Proc. 6th Int. Symp. Buckwheat at Ina.pp. 175-190. 1995. TYPE: China. Yunnan: Yongsheng, alt. 2760 m, 1991-09, Ohnishi, 005 (holotype, Kyoto University, Japan)

*Fagopyrum zuogongense* Q.F.Chen in Bot. Jour. Linn. Soc, 130: 54-65, 1999. TYPE: China. Tibet, Zuogong, alt. 3620 m, 1989-09-27, Q.F.Chen, 960001 (holotype, isotype SAU)

分布: 中国云南、四川、西藏,生于山岩、荒地草丛,海拔 2600~3700 m。

该种在形态上与普通荞麦 (*F. esculentum* Moench) 的野生类型非常相似,但与野生类型的主要区别是花较小,雌雄蕊等长,自花授粉(闭花

受精)。Ohnishi<sup>[21]</sup>的研究发现该种有二倍体和四倍体类型,二者在形态上无任何差异。Chen<sup>[7]</sup>报道,*F. zuogongense* 为四倍体类型,其形态特征与 Ohnishi 描述的 *F. homotropicum* 相似。我们通过野外调查并对比相关模式标本照片,认为 *F. homotropicum* (KU) 与 *F. zuogongense* (SAU) 除了基本性状相似外,花器的雌雄蕊等长这一重要性状也完全一致,属同一个种,故将 *F. zuogongense* 作为 *F. homotropicum* 的异名归并为同一种类。

**2.1.5 普格野荞麦 *Fagopyrum pugense*** 依据文献和标本:*Fagopyrum pugense* T. Yu in Novon 20(2): 239-242.2010. TYPE: China.Sichuan: Liangshan, Puge, alt. 1190 m, 2006-09-16, T. Yu, 4217 (holotype, SAU)

*Fagopyrum longzhoushanense* J.R.Shao in *Phytotaxa* 291(1): 073-080.2017. TYPE: China. Sichuan Province: Liangshan State, Huili County, Longzhoushan, alt. 1878 m, 2011-09-18, J.R.Shao Ghassot 5060 (holotype, SAU)

分布: 中国四川,生于山坡、沟谷、庄稼地、果园、荒地、田埂上、路旁、杂草丛中,海拔 1050~2300 m。

该种株高 17~70 cm,茎通常直立,有时斜生或近平伸,红褐色,与细柄野荞麦 *F. gracilipes* 形态有些相似,但该种较明显的性状为植株茎和叶片密被白色直立长毛,节较密集,节间较短,茎枝粗壮。在染色体数目上该种为二倍体,细柄野荞麦 *F. gracilipes* 则为四倍体。Wang 等<sup>[13]</sup>将该种果实棱角上有翅的类型作为新种 *F. longzhoushanense* 发表,我们认为不妥。*F. longzhoushanense* 除在果实的棱角上具翅之外,其形态特征和染色体数目上与 *F. pugense* 均无差别。其实,荞麦属中许多种其瘦果的棱角均有翅的变异,如 *F. esculentum*、*F. tartaricum* 和 *F. gracilipes* 等。显然不能依据这方面的变异进行种类划分。故将 *F. longzhoushanense* 予以归并。

**2.2 中国荞麦属植物分种检索表的修订**

对以上种类进行归并处理后,中国荞麦属植物分种检索表如下:

- 1. 多年生草本,有地下茎
  - 2. 植株较大,高于 1 m 以上
    - 3. 叶耳状箭形或卵状长三角形,基部耳形,顶端长渐尖或尾状尖,花序分枝组成疏松的圆锥状;果较小,小于 4 mm  
..... (1) 硬枝野荞麦 *F.urophyllum*
    - 3. 叶近正三角形,基部多戟形;花序分枝呈伞房状;果较大,大于或等于 5 mm  
..... (2) 金荞麦 *F. cymosum*
  - 2. 植株较小,株高 1 m 以下

- 4. 茎、枝上部无叶, 叶宽卵形; 花序顶生, 雌雄蕊不等长 ..... (3) 抽葶野荞麦 *F. stattice*
- 4. 茎、枝上部有叶, 叶心形或长心形; 花序顶生及腋生, 雌雄蕊等长 ..... (4) 海螺沟野荞麦 *F. hailuogouense*

1. 一年生草本, 无地下茎

- 5. 雌雄蕊等长; 瘦果表面平滑或凹或有沟槽, 棱角锐利或钝
  - 6. 植株较大, 株高 1 m 以上, 果长 5 mm 以上
    - 7. 花白色或粉红色, 瘦果平滑, 棱角锐利 ..... (5) 齐蕊野荞麦 *F. homotropicum*
    - 7. 花淡绿色, 瘦果具三条纵沟, 棱角钝 ..... (6) 苦荞麦 *F. tataricum*
  - 6. 植株较小, 株高 1 m 以下, 果小, 长不超过 3 mm
    - 8. 叶表面泡状突起, 叶缘皱波状, 具不规则波状圆齿、圆齿或小圆齿; 聚伞花序在花序轴上排列较密 ..... (7) 皱叶野荞麦 *F. crispifolium*
    - 8. 叶表面较平坦或具细皱纹和小泡状突起, 叶缘全缘或浅波状; 聚伞花序在花序轴上排列疏散或较疏散
      - 9. 全株密被短毛或长毛; 茎枝较粗壮, 节较密集; 叶在表面具细皱纹和小泡状突起 ..... (8) 普格野荞麦 *F. pugense*
      - 9. 全株密被微糙毛或近无毛; 茎枝较细弱, 节较疏散; 叶在表面近平坦
        - 10. 植株匍匐, 瘦果棱角无翅 ..... (9) 灌野荞麦 *F. rubifolium*
        - 10. 植株直立, 瘦果棱角较锐利或有翅
          - 11. 瘦果棱角无翅或幼果翅为绿白色 ..... (10) 细柄野荞麦 *F. gracilipes*
          - 11. 瘦果棱角有翅, 幼果翅为红色 ..... (11) 螺髻山野荞麦 *F. luojishanense*

5. 雌雄蕊不等长, 瘦果表面平滑或凹, 棱角锐利

12. 植株较大, 茎枝长 >80 cm, 茎直立或匍匐

- 13. 栽培植物, 叶片卵状三角形或三角形, 茎直立, 花序较短而密集; 果大, 长 >5 mm, 露出于宿存花被 1 倍以上 ..... (12) 普通荞麦 *F. esculentum*
- 13. 野生植物, 叶片多形, 茎直立或匍匐, 花序长而稀疏; 果小, 长 <3.5 mm, 微露出宿存花被中
  - 14. 茎直立, 叶片卵形或三角形 ..... (13) 卵叶野荞麦 *F. capillatum*
  - 14. 茎匍匐, 叶片三角状箭形或长箭形, 基部箭形, 叶片先端锐尖、渐尖、长渐尖至尾状渐尖 ..... (14) 疏穗野荞麦 *F. caudatum*

12. 植株较小, 茎枝长 <60 cm, 茎直立或匍匐

- 15. 茎直立, 叶心形, 花序头状 ..... (15) 心叶野荞麦 *F. gilesii*
- 15. 茎直立或匍匐, 叶不为心形, 花序总状、圆锥状或类穗状
  - 16. 茎直立, 叶近三角形或线形, 花序总状或圆锥状
    - 17. 叶近线形, 基部戟形, 花序圆锥状 ..... (16) 线叶野荞麦 *F. lineare*
    - 17. 叶近三角形, 基部平截或箭形
      - 18. 叶片肉质, 无光泽, 总状花序类穗状 ..... (17) 金沙野荞麦 *F. jinshaense*
      - 18. 叶片厚纸质或纸质, 表面较粗糙, 圆锥花序紧密或稀疏 ..... (18) 小野荞麦 *F. leptopodium*

16. 茎匍匐或半直立, 叶多形, 肉质或纸质

- 19. 叶片三角形, 卵状三角形, 箭状三角形, 肉质、稍肉质或厚纸质, 上面具灰白色斑块; 花较大, 花被片长于 3.5 mm ..... (19) 羌彩野荞麦 *F. qiangcai*
- 19. 叶片多形, 纸质, 花较小, 花被片小于 3 mm, 白色或粉红色
  - 20. 叶片三角形, 戟形, 花白色 ..... (20) 纤梗野荞麦 *F. gracilipedoides*
  - 20. 叶片尾状三角形, 尾状心形, 花粉红色或白色 ..... (21) 理县野荞麦 *F. macrocarpum*

### 3 讨论

从1742年开始,荞麦属的分类地位和属名确定经过了多次反复修改。由于荞麦属地位的变动,导致荞麦属内种类的划分也是各不相同。这些不同意见的关键在于荞麦与广义的蓼属在形态学、粉孢学和细胞学的差异程度上。Graham<sup>[25]</sup>认为荞麦属(*Fagopyrum*)和蓼属(*Polygonum*)的区别在于花被不膨大,胚位于胚乳中,子叶卷曲于胚根的周围,花序或多或少伞房状,是明显的属。Hedberg<sup>[26]</sup>对广义蓼属的花粉粒形态进行研究后,将广义的蓼属分为10个类型,荞麦的花粉粒槽沟中有孔,外壁粗糙、呈颗粒状而别于其他类型。Yukio<sup>[27]</sup>根据前人和自己的研究指出,蓼属的染色体基数是 $n=10$ 、11、12,而荞麦属染色体基数则为 $n=8$ 。近年来,绝大多数学者对荞麦属植物细胞学的研究均证实荞麦属染色体基数是8。Ye等<sup>[1]</sup>综合以上观点将荞麦属的主要特征总结为胚蜷缩于胚乳中央,子叶较宽,或多或少平整,宿存花被片不膨大,花粉外壁粗糙,粗颗粒状,染色体基数为8。目前荞麦学术界均认同这一观点。

现有的荞麦属均为草本植物,但在文献归纳中,我们还发现有部分学者将木本植物的翅果蓼(*Parapteropyrum tibeticum*)也列入荞麦属中,其依据是该种染色体基数为8,形态学上符合荞麦属的基本特征,相关分子生物学研究也表明与荞麦属有很近的亲缘关系<sup>[28]</sup>。本研究团队截至目前尚未在考察中寻获翅果蓼材料,对其分类学地位暂不予评价,留待进一步研究后再予讨论。

目前,对荞麦属植物种类划分主要是以经典的形态学为基础,结合孢粉形态、细胞学、同工酶<sup>[19]</sup>等相关内容进行划分。随着科学技术的发展和研究的深入,学者们试图借助于分子标记<sup>[29]</sup>等新手段来阐述荞麦种间的亲缘关系,但不同材料不同方法得出的结论尚不完全一致。近年来对荞麦属植物测序工作已开始进行<sup>[30-31]</sup>,有望为荞麦属的分类地位和分类学研究提供新的证据。

**致谢:**日本京都大学 Ohmi Ohnishi 提供模式标本照片和采集地点,谨表示感谢!

#### 参考文献

- [1] Ye N G, Guo G Q. Classification, origin and evolution of genus *Fagopyrum* in China. Taiyuan: Agricultural Publishing House, 1992: 19-28
- [2] 李安仁. 中国植物志: 第25分册, 蓼科. 北京: 科学出版社,

1998: 108-117

Li A R. Flora of China: Volume 25, Polygonaceae. Beijing: Science Press, 1998: 108-117

- [3] Ohnishi O. Discovery of new *Fagopyrum* species and its implication for the studies of evolution of *Fagopyrum* and of the origin of cultivated buckwheat. Japan: Shinshu University Press, 1995: 175-190
- [4] Ohnishi O. Search for the wild ancestor of buckwheat I Description of new *Fagopyrum* (Polygonaceae) species and their distribution in China. *Fagopyrum*, 1998, 15: 18-28
- [5] Ohsako T, Ohnishi O. New *Fagopyrum* species revealed by morphological and molecular analyses. *Genes & Genetic Systems*, 1998, 73: 85-94
- [6] Ohsako T, Yamane K, Ohnishi O. Two new *Fagopyrum* (polygonaceae) species *F. gracilipedoides* and *F. jinshaense* from Yunnan. *Genes & Genetic Systems*, 2002, 77: 399-408
- [7] Chen Q F. A study of resources of *Fagopyrum* (Polygonaceae) native to China. *Botanical Journal of Linnean Society*, 1999, 130(1): 54-65
- [8] 刘建林,唐宇,夏明忠,邵继荣,蔡光泽,罗强,孙俊秀. 中国四川蓼科荞麦属一新种——皱叶野荞麦. *植物分类学报*, 2008, 46(6): 929-932
- Liu J L, Tang Y, Xia M Z, Shao J R, Cai G Z, Luo Q, Sun J X. *Fagopyrum crispatifolium* J. L. Liu, a new species of Polygonaceae from Sichuan, China. *Journal of Systematics and Evolution*, 2008, 46(6): 929-932
- [9] Tang Y, Zhou M L, Bai D Q, Shao J R, Zhu X M, Wang D Z, Tang Y X. *Fagopyrum pugense* (Polygonaceae), a new species from Sichuan, China. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, 2010, 20(2): 239-242
- [10] Shao J R, Zhou M L, Zhu X M, Wang D Z, Bai D Q. *Fagopyrum wenchuanense* and *Fagopyrum qiangcai*, Two new species of Polygonaceae from Sichuan, China. *Novon*, 2011, 21(2): 256-261
- [11] Hou L L, Zhou M L, Zhang Q, Qi L P, Yang B X, Tang Y, Zhu X M, Shao J R. *Fagopyrum luojishanense*, a New Species of Polygonaceae from Sichuan, China. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, 2015, 24(1): 22-26
- [12] Zhou M L, Zhang Q, Zheng Y D, Tang Y, Li F L, Zhu X M, Shao J R. *Fagopyrum hailuogouense* (Polygonaceae), one new species of Polygonaceae from Sichuan, China. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, 2015, 24(2): 222-224
- [13] Wang C L, Li Z Q, Ding M Q, Tang Y U, Zhu X, Liu J. *Fagopyrum longzhoushanense*, a new species of Polygonaceae from Sichuan, China. *Phytotaxa*, 2017, 291(1): 73-80
- [14] Zhou M L, Kreft I, Suvorova G, Tang Y, Woo S H. Buckwheat germplasm in the world. ELSEVIER, San Diego, USA. London: Academic Press, 2018: 61-95
- [15] Miller P H. The gardeners dictionary. Abridged (edition 4). London, 1754
- [16] Meisner C F. Monographiae generis polygoni prodromus. Genevae, 1826
- [17] Gross M H. Remarques sur les polygonees del' Asie orientale. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 1913, 23: 7-32
- [18] Steward A N. The Polygonaceae of eastern Asia. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University*, 1930, 88(88): 1-129

- [ 19 ] 柏大全. 四川西部地区荞麦资源细胞学及遗传标记研究. 雅安: 四川农业大学, 2009  
Bo D Q. Research on Cytology and genetic mark among buckwheat species in west of China. Yaan: Sichuan Agricultural University, 2009
- [ 20 ] Li A J, Bao B J, Grabovskaya-Borodina A E, Hong S, McNeill J, Mosyakin S L, Ohba H, Park C. Polygonaceae, Flora of China. Beijing: Science Press, 2003: 277-350
- [ 21 ] Ohnishi O. Cultivated buckwheat species and their relatives in the Himalaya and southern China. Proc. 4<sup>th</sup> International Symposium Buckwheat at Orel, 1989: 562-571
- [ 22 ] 林汝法. 中国荞麦. 北京: 中国农业出版社, 1994: 51-56  
Lin R F. Buckwheat in China. Beijing: China Agricultural Press, 1994: 51-56
- [ 23 ] 吴征镒. 西藏植物志: 第 1 卷. 北京: 科学出版社, 1983: 604-605  
Wu Z Y. Flora of Tibet : Volume 1. Beijing: Science Press, 1983: 604-605
- [ 24 ] Samuelsson G, Polygonaceae H. Handel-Mazzetti: Symbolae sinicae. Wien, 1992
- [ 25 ] Graham S A. The genera of polygonaceae in the southeastern united States. Journal of the Arnold Arboretum, 1965, 46( 2 ): 91-121
- [ 26 ] Hedberg O. Pollen morphology in the genus polygonum L. ( S. lat. ) and its taxonomical significance. Svensk BotaniskTidskrift, 1946, 40: 371-404
- [ 27 ] Yukio D. Cytological studies in polygonum and related Genera I. Botanical Magazine ( Tokyo ), 1960, 37: 337-340
- [ 28 ] Tian X M, Luo J, Wang A L, Mao K S, Liu J Q. On the origin of the woody buckwheat *Fagopyrum tibeticum* (= *Parapteropyrum tibeticum* ) in the Qinhai-Tibetan Plateau. Molecular Phylogenetics and Evolution, 2011, 61: 515-520
- [ 29 ] Zhou M L, Wang C L, Wang D Z, Zheng Y D, Li F L, Zhu X M, Tang Y X, Shao J R, Tang Y, Wu Y M. Phylogenetic relationship of four new species related to southwestern Sichuan *Fagopyrum* based on morphological and molecular characterization. Biochemical Systematics and Ecology, 2014, 57: 403-409
- [ 30 ] Zhang L J, Li X X, Ma B, Gao Q, Du H L, Han Y H, Li Y, Cao Y H, Qi M, Zhu Y X, Lu H W, Ma M C, Liu L L, Zhou J P, Nan C H, Qin Y J, Wang J, Cui L, Lui H M, Liang C Z, Qiao Z J. The Tartary buckwheat genome provides Insights into rutin biosynthesis and abiotic stress tolerance. Molecular Plant, 2017, 10( 9 ): 1224-1237
- [ 31 ] Yasui Y, Hirakawa H, Ueno M, Matsui K, Katsube-Tanaka T, Yang S J, Ali J, Sato S, Mori M. Assembly of the draft genome of buckwheat and its applications in identifying agronomically useful genes. DNA Research, 2016, 23( 3 ): 215-224