

# 中国野生金荞麦种质资源的调查与收集

任 奎<sup>1,2</sup>, 沈伦豪<sup>1,2</sup>, 唐 宇<sup>3</sup>, 严明理<sup>1</sup>, 张凯旋<sup>2</sup>, 刘丽莉<sup>1</sup>, 周美亮<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 湖南科技大学生命科学学院, 湘潭 411201; <sup>2</sup> 中国农业科学院作物科学研究所, 北京 100081; <sup>3</sup> 四川旅游学院食品学院, 成都 610100)

**摘要:** 金荞麦是蓼科荞麦属的多年生药用植物。为了研究我国野生金荞麦的分布特点, 探明各地区的资源密度和遗传特性, 我们依托第三次全国农作物种质资源普查与收集行动, 考察了我国 13 个省(区), 62 个县(市、区), 共采集到金荞麦种质资源 530 份。调查结果表明: 我国野生金荞麦资源分布广泛, 在调查范围内分布于 90°44′28″~119°36′37″ E、24°59′66″~33°53′16″ N 的广大区域, 一般分布于海拔 3500 m 以下的亚热带季风气候区。金荞麦的群体数量和遗传特征呈现明显的区域差异, 形成了西藏东南部高海拔的特殊类型集中分布区, 西南地区中低海拔的遗传多样性富集区和长江中下游低海拔的遗传类型单一区的分布特点。野生群体中存在诸多优异材料, 可在医药、保健、畜牧、观光、育种多个领域中开发利用。该研究在珍稀植物保护、荞麦属的分类进化研究、种质资源的创新利用和作物遗传改良等方面具有重要参考价值。

**关键词:** 金荞麦; 调查与收集; 分布特点

## Survey and Collection of Wild *Fagopyrum. Cymosum* (Trevir.) Meisn. Germplasm Resources in China

REN Kui<sup>1,2</sup>, SHEN Lun-hao<sup>1,2</sup>, TANG Yu<sup>3</sup>, YAN Ming-li<sup>1</sup>, ZHANG Kai-xuan<sup>2</sup>, LIU Li-li<sup>1</sup>, ZHOU Mei-liang<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> College of Life Science, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201; <sup>2</sup> Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081; <sup>3</sup> College of Food Science and Technology, Sichuan Tourism University, Chengdu 610100)

**Abstract:** *Fagopyrum. cymosum* (Trevir.) Meisn. is a perennial medicinal plant (designated as buckwheat) of the genus *Fagopyrum* Mill of the family Polygonaceae. In order to analyze the geographic distribution characteristics of wild *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. in China and their genetic characteristics, relying on the Third National Survey and Collection of Crop Germplasm Resources, we conducted a survey in 13 provinces and 62 counties (cities and districts) in China. A total of 530 *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. germplasm accessions were collected. The wild *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. resources were found to be widely distributed in China, especially in the areas of 90°44′28″–119°36′37″ E, 24°59′66″–33°53′16″N, with a preference in the subtropical monsoon climate area below 3500m. The inter-population diversity was observed regarding to the population quantity and genetic characteristics of *F. cymosum* (Trevir.) Meisn., forming the distribution characteristics of high-altitude special type concentrated distribution area in Southeast Tibet, low-altitude genetic diversity enrichment area in Southwest China and low-altitude genetic type single area in the middle and lower reaches of the Yangtze River. There are many excellent materials in the wild population, which can be developed and utilized in the fields of medicine, health care, animal husbandry, sightseeing and breeding. This study provided important reference in rare plant protection, taxonomic evolution of buckwheat, innovative utilization of germplasm resources and crop genetic improvement.

**Key words:** *Fagopyrum. cymosum* (Trevir.) Meisn.; investigation and collection; distribution characteristics

收稿日期: 2022-01-18 修回日期: 2022-02-15 网络出版日期: 2022-03-11

URL: <https://doi.org/10.13430/j.cnki.jpgr.20220118002>

第一作者研究方向为荞麦种质资源学, E-mail: 1523950541@qq.com

通信作者: 刘丽莉, 研究方向为应用生态学, E-mail: liulili726@163.com;

周美亮, 研究方向为作物种质资源及遗传育种, E-mail: zhoumeiliang@caas.cn

基金项目: 国家重点研发计划 (2021YFD1200100, 2021YFD1200105)

Foundation project: National Key R&D Program of China (2021YFD1200100, 2021YFD1200105)

金荞麦 (*Fagopyrum cymosum* (Trevir.) Meisn.) 为蓼科 (Polygonaceae) 荞麦属 (*Fagopyrum* Mill.) 下的一种多年生半灌木在我国具有广泛分布<sup>[1]</sup>。金荞麦的膨大状根茎是一味传统中药材, 在中国药典中俗称地赤利、荞麦三七、透骨消、开金锁银等<sup>[2]</sup>。现代药理研究表明, 其根茎的药用价值源于多种黄酮类活性物质, 如表儿茶素、原花青素、原矢车菊素、木犀草素等; 具有预防癌症、抗菌消炎、清热解毒、排脓祛瘀的生理功能, 主治跌打损伤、呼吸道炎症、肠炎痢疾等疾病<sup>[2-4]</sup>。

自 1999 年金荞麦被列为国家重点二级保护植物以来, 随着金荞麦研究的深入和药用需求量的增长, 野生金荞麦受环境破坏和人为采挖的影响, 导致其原生境范围和群体数量逐年锐减<sup>[5]</sup>。近年来, 虽于各地陆续建立起野生金荞麦原生境自然保护区并初步构建起金荞麦的药饲共用产业体系, 但对野生资源的利用率尚且不足, 野外存在大量优异的资源等待开发利用, 因此开展野生资源的调查与收集工作尤为重要。本研究通过对我国金荞麦潜在适生区进行系统的考察, 充分探明了各地区金荞麦的空间分布特点和遗传特性。该研究不仅为荞麦属分类进化提供参考依据, 在优化荞麦特色产业体系、栽培荞麦的性状改良、维护生态环境的物种多样性和丰富作物遗传基因库等方面具有重要意义<sup>[4-8]</sup>。

## 1 调查收集与分类评价方法

### 1.1 系统调查与收集

为探明我国野生金荞麦资源的分布详情和遗传特性, 收集珍稀的荞麦种质资源, 自 2016 年起, 野生荞麦资源调查队依托第三次全国农作物种质资源普查与收集行动, 系统考察了国内 13 个省(区), 62 个县级(市)地区。其中西部省区涉及西藏、云贵川、重庆、陕西、甘肃 7 个省区, 以雅鲁藏布江和三江流域(怒江、金沙江、澜沧江)为重点, 扩展到与甘肃、陕西两省接壤处具有相似地形气候的野生荞麦边缘适生区域。中部省区以长江流域为主线, 途径湖南、湖北、河南、江西、安徽、浙江六省, 考察路线串联 7 个野生金荞麦原生境自然保护区(湖南宁乡/来风/慈利、湖北房县、河南罗山、安徽安吉/霍山)并沿途扩展至相邻地区。通过对原生境进行 GPS 精确定位, 记录海拔、经纬度信息, 拍摄记录其生境地环境和表型性状, 采集根茎和种子后进行繁殖, 建立种质资源异地保护园圃。

### 1.2 分类方法

据现有荞麦属植物分类标准, 对采集材料进行根茎、叶片、花序状等基本分类性状的逐一对比, 确定材料所属种类。进一步结合生境地信息、株高、株型、叶型、花色、果皮颜色、瘦果形态等突出性状进行分类, 分析各区域生金荞麦的性状特征和群体结构特点。

## 2 结果与分析

### 2.1 收集的资源与分布范围

考察里程共计达 4 万余公里, 采集野生金荞麦种质资源 530 份。据生境地信息绘制我国野生金荞麦的地理分布图(图 1)和详情表(表 1)。

### 2.2 各地区野生金荞麦的特点

通过对各地区的金荞麦进行性状特征和群体结构分类, 并结合其原生境的地理信息, 将野生金荞麦在我国的分布大致划分为三大适生区域, 主要分为西藏高海拔特殊类型集中分布区, 西南地区中低海拔的遗传多样性富集区, 以及长江中下游低海拔的遗传类型单一区。

**2.2.1 西藏金荞麦** 野生金荞麦在西藏的分布特点呈现出明显的气候适宜性, 主要分布在西藏东南部的温带季风气候区。由西藏山南地区加查县海拔 3350 m 处起, 金荞麦在雅鲁藏布江下游、尼洋河、帕隆藏布三大主流域两岸的针叶林的林缘、灌木丛和田埂大量丛生, 越往西藏东南方向低海拔、雨量充沛的地区数量逐渐增加, 已成为西藏东南地区的优势半灌木和海拔标志植物。该地区的金荞麦花果期 8~11 月, 株型主要为半直立, 株高性状变异极大(10~300 cm); 根茎多为块状, 须根多, 少数有直长根; 主茎直径 1~2 cm, 节间较长, 分枝纤细, 器官较小; 花序密集, 白色或粉红色; 叶片多为不规则三角形, 多基于底, 往上渐少, 呈戟状三角形<sup>[7]</sup>; 叶面褶皱, 叶脉叶廓多呈红色, 叶柄及叶背具丰密的柔毛; 瘦果带刺长锥型(长 4.0~8.0 mm), 千粒重 26~34 g, 种皮粗糙, 灰褐色或黑色。极少数特异材料的灌浆期瘦果刺大且全红(图 2A~F)。

**2.2.2 西南地区金荞麦** 西南地区是荞麦的起源和多样性中心, 优越的自然条件造就了丰富的野生荞麦资源<sup>[6]</sup>。金荞麦遍布于荒野山坡、田埂、沟谷等地。据株型、叶型、花序状、种皮颜色、瘦果形状等表型性状进行分类比较, 发现株型与其余性状有显著的相关性。将西南地区的金荞麦按株型大致划分为 3 类, 每类选择一种具代表性的植株进行形态描述:





自然资源部标准地图服务系统  
Standard map service system of the Ministry of natural

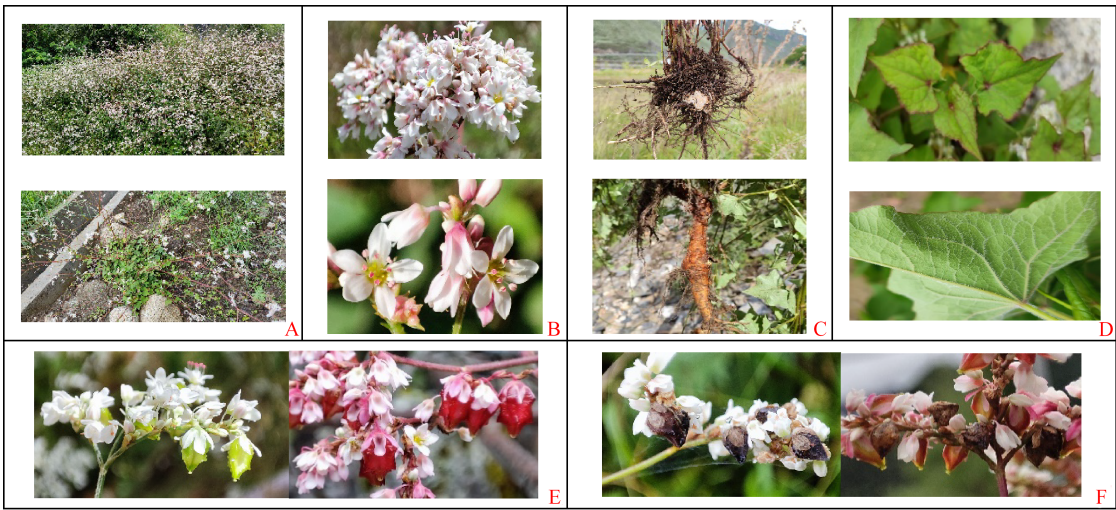
图 1 野生金荞麦的地理分布  
Fig.1 Geographical distribution of wild *F. cymosum*( Trevir. ) Meisn.

表 1 各地区金荞麦的分布详情  
Table 1 Distribution details of *F. cymosum*( Trevir. ) Meisn. in various regions

编号 Number	适生省区 Suitable province	分布地区 Distribution area	采集数量 Collection quantity	生境地类型 Habitat type	海拔范围 ( m ) Altitude range
1	西藏	山南市加查县,林芝(巴宜区、米林县、朗县、工布江达县、波密县),昌都芒康县	72	灌木丛、山坡、林缘、田埂	2081~3342
2	云南	昭通市鲁甸县,曲靖市会泽县,昆明市(安宁县、嵩明县),楚雄州华南县,丽江市(古城区、玉龙县、永胜县),大理州(弥渡县、洱源县、剑川县、巍山县),迪庆州(维西县、香格里拉县、德钦县)	232	田埂、灌木丛、山坡、林缘、溪沟、竹林、河谷	470~2562
3	贵州	毕节市(赫章县、威宁县),六盘水市水城县	36	田埂、灌木丛、山坡、林缘、溪沟、竹林、河谷	1442~2207
4	四川	乐山市犍为县,凉山州(会理县、宁南县、普格县、冕宁县)攀枝花市盐边县,雅安市石棉县,甘孜州泸定县,绵阳市平武县,广元市青川县	68	田埂、灌木丛、山坡、林缘竹林、河谷	303~2587
5	重庆	涪陵区,南川区,武隆区,黔江区酉阳县,石柱县	32	田埂、山坡、溪沟、灌木丛	554~871
6	陕西	汉中市(略阳县、勉县)	5	田埂、溪沟	544~863
7	湖南	湘西州龙山县,长沙市(宁乡县、浏阳县)	22	林缘、河谷、田埂、竹林	72~932

表 1( 续 )

编号 Number	适生省区 Suitable province	分布地区 Distribution area	采集数量 Collection quantity	生境地类型 Habitat type	海拔范围 ( m ) Altitude range
8	湖北	十堰市房县, 神农架林区, 宜昌市兴山县, 恩施州( 巴东县、宣恩县 )	18	林缘、河谷、田埂	505~1202
9	江西	宜春市( 铜鼓县、宜丰县 ), 景德镇市浮梁县, 上饶市婺源县	16	林缘、河谷、田埂、竹林	73~612
10	安徽	黄山市休宁县, 宣城市( 绩溪县、郎溪县 ), 六安市( 金安区、霍山县、金寨县 )	20	林缘、田埂、河谷	36~495
11	河南	信阳市罗山县	8	林缘、河谷	94~275
12	浙江	湖州市安吉县	1	竹林	146



A: 金荞麦的群体和单株; B: 花序和花; C: 块状根和直根; D: 叶和叶背毛; E: 灌浆期的两种瘦果形态; F: 成熟期的两种籽粒  
A: Population and individual plant of *F. cymosum* ( Trevir. ) Meisn.; B: Inflorescence and flower; C: Massive root and straight root;  
D: Leaf and leaf dorsal hair; E: Two achene forms at filling stage; F: Two kinds of seeds at maturity

图 2 西藏地区金荞麦的表型特点

Fig.2 Phenotypic characteristics of *F. cymosum*( Trevir. ) Meisn. in Tibet

直立型金荞麦 花果期 8~11 月; 具明显主茎, 茎秆粗壮( 直径 > 2 cm ); 叶片宽大多柔毛, 三角形; 茎叶在成熟后期越红, 花序白色, 密集; 结实率高, 不易落粒, 瘦果为卵圆长锥型( 7.0~8.0 mm ), 千粒重 40 g, 果皮灰褐色( 图 3A )。

半直立型金荞麦 花果期 6~10 月; 植株离散状, 无明显主茎; 叶背面具少量柔毛, 戟状三角形, 往上越尖呈戟型; 花序白色, 较稀疏; 结实率偏低, 落粒性较强, 瘦果为尖锐三棱长锥形( 5.0~6.0 mm ), 千粒重 35 g, 种皮深褐色( 图 3B )。

平卧型金荞麦 花果期 9~11 月; 无主茎, 多分枝, 枝条鲜嫩, 细长柔软, 近地表铺展; 叶片近心形, 叶面光滑无柔毛; 花序白色, 小且稀疏; 结实率低, 极易脱落, 灌浆不饱满, 瘦果卵圆短锥型( 长 5.0~6.0 mm ), 千粒重 32 g, 果皮灰黑色( 图 3C )。

2.2.3 中部地区金荞麦 长江中下游地区各省的野生金荞麦的生境类型和群体特征大致相同, 主要分布在丘陵、林缘与河谷等阴湿地带, 在保护区内有大面积的野生群体。随着农田结构的优化和环境破坏, 野生金荞麦在人居环境周边的原生境面积急剧退缩, 现在鲜见于偏远农村的竹林和田埂。低海拔地区的金荞麦花果期较晚, 9~12 月; 茎半直立, 微红, 少分枝; 全叶绿色, 卵状三角形, 茎叶光滑无柔毛; 花序稀疏, 花色素白; 瘦果短锥型( 长 6.0~8.0 mm ), 千粒重 42 g; 灌浆期瘦果绿色无棱, 果皮光滑, 褐色; 结实率极低, 果壳率高且灌浆不饱满( 图 4A~F )。

2.3 具有开发价值的优异资源

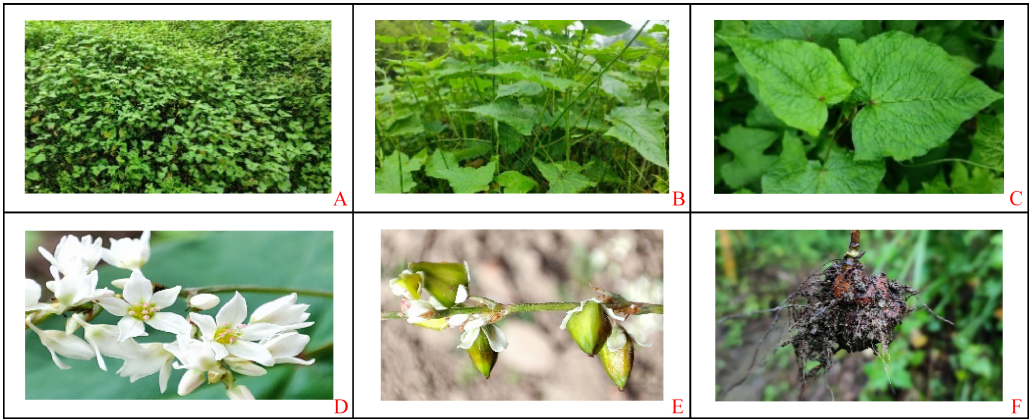
2.3.1 籽粒利用型金荞麦 金荞麦的籽粒具有栽培荞麦的药膳价值, 其芦丁、粗蛋白、维生素 B、微量元





A: 直立型金荞麦的株型和性状; B: 半直立型金荞麦的株型和性状; C: 平卧型金荞麦的株型和性状  
A: Plant type and characters of erect *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.; B: Plant type and characters of semi erect *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.;  
C: Plant type and characters of recumbent *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.

图 3 西南地区金荞麦的株型分类及性状  
Fig.3 Plant type classification and characters of *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. in Southwest China



A: 低海拔地区的金荞麦群体; B: 光滑无柔毛的茎秆; C: 卵状三角形叶片; D: 素白稀疏的花序; E: 果皮光滑的籽粒; F: 球状根茎  
A: *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. population in low altitude area; B: Stem smooth and glabrous; C: Oval triangular leaf; D: White sparse inflorescence; E: Seed with smooth pericarp; F: Globular rhizome

图 4 中部地区金荞麦的表型特点  
Fig.4 Phenotypic characteristics of *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. in Central China

素 (Na、Ca、Se)、人体必须氨基酸等的含量甚至更高<sup>[9-10]</sup>。但金荞麦的籽粒利用一直受限于野生种落粒性强、结实率低、果壳率高等缺点<sup>[11]</sup>。巨型金荞麦具有突出栽培优势,包括植株巨大,直立抗倒伏(平均株高 330 cm,茎粗 2.5 cm,叶片长宽 20 cm),瘦果短锥形,灌浆饱满,果皮薄,深褐色,籽粒饱满高产且



不易落粒(单株产量 1.25 kg, 千粒重 48 g)(图 5A)。这类金荞麦可以有效解决野生种籽粒利用的问题, 可作为粮食作物进行推广试用<sup>[12]</sup>。

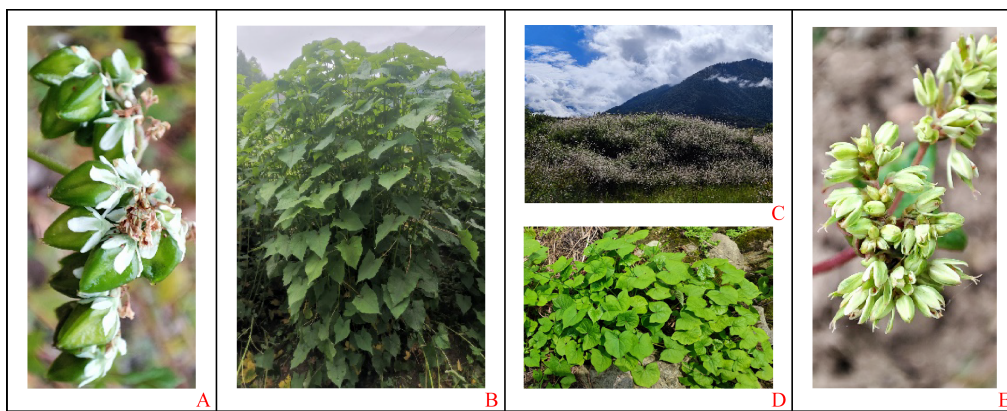
**2.3.2 利于饲草开发的金荞麦** 金荞麦向来是农村地区的优质饲草, 具有高产、适口性好、耐刈割、强大的再生能力和抗病虫害能力等优势。金荞麦已载入《中国兽药典》和《饲料药物添加剂允许使用名录》, 黔金一号、中金一号等金荞麦饲草品种茎叶富含的黄酮类次生代谢物能有效提升动物的抗病性和肉质风味<sup>[13-14]</sup>。直立多分枝型的金荞麦鲜活期长达 7 个月, 地上部分生物量极大, 株高达 300 cm, 叶片茂密, 基部分枝多达 50 个(图 5B)。这类金荞麦在生态可持续类畜牧业中体现出更大的经济潜力。

**2.3.3 具观赏价值的金荞麦** 西藏的高寒地区独有的粉花金荞麦适应性强、生长迅速、根系发达, 花序密集(图 5C), 已形成西藏东南部极具特色的靓丽景观。充分挖掘这类花序密集型金荞麦的潜在价值, 及时进行人为引导, 科学地将金荞麦引进生态修复工程和特色景观园艺打造, 简便可行, 效果显著。既可实现水土流失的有效治理, 减轻生态环境压力,

又可提高当地的绿化率, 改善生态条件, 有效推动当地旅游经济的健康发展<sup>[6]</sup>。

**2.3.4 蔬菜型金荞麦** 在西南地区历来有食用荞麦嫩苗的习惯, 荞麦的角色已由“救命粮”转变为“养生粮”, 荞麦茎叶含有大量的芦丁和槲皮素, 具有和籽粒同效的降三高保健功能<sup>[9]</sup>。人们利用金荞麦的茎叶喂养家畜的同时也视其为一类健康的野菜, 匍匐型金荞麦的茎秆纤细多汁, 叶片厚实鲜嫩, 烫煮食用后生津开胃, 适合推广为一类大众化的新型蔬菜(图 5D)。

**2.3.5 自花授粉型金荞麦** 一株天然变异的自花授粉型金荞麦采集于湖北恩施州来凤县和湖南湘西州龙山县的交界处, 表型与常规的金荞麦无异, 但植株较矮(约 80 cm); 绿色的花序与苦荞相似; 具有同苦荞一样的高结实率, 瘦果较苦荞的略大(长 7 mm)。该种不仅具有金荞麦的种类优势, 还可有效摆脱借助虫媒传粉的低结实率和品质不稳定的问题, 这类天然自交亲和的高结实型金荞麦为甜荞自交可育系的选育和荞麦属的种间杂交提供全新的材料基础(图 5E)。



A: 籽粒利用型金荞麦; B: 饲草开发型金荞麦; C: 观赏型粉花金荞麦; D: 蔬菜型金荞麦; E: 自花授粉型金荞麦

A: Grain utilization type *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.; B: Forage development *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.; C: Ornamental powdered *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.; D: Vegetable type *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.; E: Self pollinated *F. cymosum* (Trevir.) Meisn.

图 5 具开发利用价值的优异金荞麦

Fig.5 Excellent *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. with development and utilization value

### 3 结论与展望

#### 3.1 金荞麦的分布概况及规律

金荞麦为荞麦属下植株最大、分布最广、形态差异最大的一类野生种, 对考察地区的金荞麦资源分布密度和表型特征进行全面系统的调查发现, 野生金荞麦在群体密度和表型性状上呈现明显的地域差异。主要分布范围为 90°44'28"~119°36'37" E,

24°59'66"~33°53'16" N 的广大区域, 地理单元包括西藏东南部、云贵高原、四川盆地、长江中下游平原及江南丘陵。群体丰度呈现出由西至东走向递减, 在海拔 3500 m 内, 随海拔下降资源丰度先增后减。此结果与郭杰等<sup>[15]</sup>利用生态因子建立 MaxEnt 模型评估得出的金荞麦潜在适生区域及分布规律基本吻合。

光照和海拔是决定金荞麦群落组成和空间分布

的主要限制性影响因子<sup>[10]</sup>,金荞麦在同一地区的群体数量、花期、花序密集度、茎叶颜色方面体现出与海拔相关的差异,高海拔地区低温、强紫外的光照条件使得金荞麦具有更早的花期,更密集的花序状。通过株型分类发现,野生群体以半直立型为主,直立和平卧型较少。直立型金荞麦通常表现茎秆粗壮、植株高大、叶片厚实、叶被毛浓密,在抗倒伏能力、籽粒饱满度、结实率和落粒性等重要性状上有突出的优势,过度到半直立株系和平卧株系时则会在这些性状上表现出劣势。各地区的金荞麦在根茎上差异不明显,受生境环境影响,部分种系会表现出根茎膨大期短,须根少等优势,但随着生长年限的增加,根茎膨大聚集的同时更易受虫蚀和木质化。

### 3.2 金荞麦的研究趋势

近年来对于野生金荞麦的研究取得一定进展,优质的药用根茎和新型饲草品种是金荞麦资源利用的主流<sup>[4,8]</sup>,但生产一直受限于快速的繁育方法和系统的种植技术规范。在遗传进化研究方面多以单一区域内考察各居群种质资源的遗传多样性,运用现代分子技术和传统分类方法研究系统的种间关系及各种性状的表现规律<sup>[5,10]</sup>。随着分子生物学技术、转录组学、代谢组学的发展,通过对金荞麦功能基因研究,逐步解析金荞麦中活性成分相关的代谢途径和调控因子,阐明了药用植物活性成分的生物合成途径和调控机制<sup>[16]</sup>。

金荞麦作为一类分布连续,品系多样的复合群体(*F.cymosum* (Trevir.) Meisn. complex),在各区域的分布和表型差异明显但资源种系相互交集。历来同种异名,一种多名的现象严重,国内外学名使用亦有区别。进行更深入的金荞麦群体分类研究,有助于分析各野生群体的种源变异水平,探讨荞麦属栽培种的起源和进化特征<sup>[5,12]</sup>。以往的荞麦属分类学将金荞麦分为二倍体大野荞(*F.megaspartanum* Q.F.Chen)、二倍体毛野荞(*F.pilus* Q.F.Chen)和四倍体金荞麦(*F.cymosum* (Trevir.) Meisn.) 3个生物学种类<sup>[17]</sup>,虽然我国的绝大多数金荞麦资源在这个分类范畴,但是整体的遗传特征表现得更为复杂,金荞麦的种间分类还需要更细致准确的规范。本研究的分划依据仅根据各区域主要群体的表型特征分类,为金荞麦的资源概况提供参考,要进一步研究其物种的进化演变规律、种间遗传多样性及更细化的亚种分类需进行更有效的科学验证。

### 3.3 金荞麦在荞麦育种研究中的重要意义

金荞麦与苦荞和甜荞两大荞麦栽培种同属于荞

麦属大粒组,具备多种优势性状,在荞麦的育种研究和野生荞麦创新利用中体现出巨大潜力<sup>[6]</sup>。当下栽培荞麦与野生荞麦的远缘杂交是最具前景的品种选育技术之一,以培育短收获期、高药效、丰收稳产、落粒性低、抗倒伏能力强等新型品种为主要育种目标,积极探索金荞麦与栽培荞麦的种间杂交或者远缘杂交,克服荞麦属的杂交不亲和性,进行栽培荞麦的性状改良,提升当前的栽培荞麦在适应性、稳定性、丰产性上的低水平现状<sup>[11,18]</sup>。利用分子设计育种技术,针对金荞麦野生种质资源优异基因的挖掘利用还需长久的探索<sup>[19-20]</sup>。

### 3.4 金荞麦的资源保护及利用展望

在我国巨大的中药材生产体系需求和对珍稀植物保护背景下,2003年农业部在重庆黔江区建立了第一个野生金荞麦原生境自然保护区<sup>[18]</sup>,近年来中部的各省区也相继建立起保护区,但保护措施建设仍缺乏技术和经验,保护理论研究尚且不足,资源仍旧处于自生自灭的状态。要做好资源保护工作,需多方面借鉴国内外保护理论,创建高效的资源共享平台和鉴定评价体系,在建立保护区的同时,结合各地环境因素,做好药用植物保护和发展的宣传工作,积极发动农民参与,加强对原生境点的检测与管理,确保资源得到切实的保护和可持续利用<sup>[21]</sup>。

近年来,人们生活水平和保健意识的不断提升将为荞麦产业带来前所未有的发展。部分地区已建立起初级的金荞麦特色药饲产业,以金荞麦为主要原料的各种产品也在不断丰富和创新。现阶段需大力开发金荞麦的药食、畜牧、观赏和育种价值,增加野生资源的利用度,充分运用到地形地势复杂,土壤贫瘠、耕作困难的多山多丘陵地区的绿色生态种植养殖业中,为乡村振兴、中药材精准扶贫新模式和山林特色经济种植业发展提供新思路<sup>[3-4]</sup>。使其在完善我国荞麦种质资源的创新利用体系,中医药事业构成和作物布局上发挥更大作用<sup>[18-20]</sup>。

### 参考文献

- [1] 唐宇,邵继荣,周美亮. 中国荞麦属植物分类学的修订. 植物遗传资源学报, 2019, 20(3): 646-653  
Tang Y, Shao J R, Zhou M L. A taxonomic revision of *Fagopyrum* Mill from China. Journal of Plant Genetic Resources, 2019, 20(3): 646-653
- [2] 焦连魁,曾燕,赵润怀,田壮,李进瞳,林晖才,靳云西,王继永. 金荞麦资源研究进展. 中国现代中药, 2016, 18(4): 519-525  
Jiao L K, Zeng Y, Zhao R H, Tian Z, Li J T, Lin H C, Jin Y X, Wang J Y. Resources research advances of *Fagopyrum dibotrys*



- and its exploration of development. Modern Chinese Medicine, 2016, 18(4): 519-525
- [3] 罗庆林, 周美亮, 陈松树, 阮景军. 金荞麦的活性成分和药用价值研究进展. 山地农业生物学报, 2020, 39(2): 1-13  
Luo Q L, Zhou M L, Chen S S, Ruan J J. Research progress of active components and medicinal value of *Fagopyrum cymosum*. Journal of Mountain Agriculture and Biology, 2020, 39(2): 1-13
- [4] 张凯旋, 丁梦琦, 李发良, 唐宇, 杨克理, 杨富裕, 张汉民, 袁仁贵, 胡永平, 周美亮. 药饲两用金荞麦中金 1 号的选育与效益分析. 作物杂志, 2020(1): 29-34  
Zhang K X, Ding M Q, Li F L, Tang Y, Yang K L, Yang F Y, Zhang H M, Yuan R G, Hu Y P, Zhou M L. Selective breeding of *Fagopyrum cymosum* (Trev.) Meisn Zhong jin No.1 for medicine and forage and the study of the economic benefits. Crop, 2020(1): 29-34
- [5] 程成, 张凯旋, 唐宇, 邵继荣, 严明理, 周美亮. 云南金荞麦野生资源考察及遗传多样性分析. 植物遗传资源学报, 2019, 20(6): 1438-1446  
Cheng C, Zhang K X, Tang Y, Shao J R, Yan M L, Zhou M L. Investigation on wild *Fagopyrum cymosum* resources in Yunnan and analysis of genetic diversity. Journal of Plant Genetic Resources, 2019, 20(6): 1438-1446
- [6] 范昱, 丁梦琦, 张凯旋, 唐宇, 方洸, 杨克理, 张宗文, 程剑平, 周美亮. 中国野生荞麦种质资源概况与利用进展. 植物遗传资源学报, 2020, 21(6): 1395-1406  
Fan Y, Ding M Q, Zhang K X, Tang Y, Fang W, Yang K L, Zhang Z W, Cheng J P, Zhou M L. Overview and utilization of wild germplasm resources of the genus *Fagopyrum* Mill. in China. Journal of Plant Genetic Resources, 2020, 21(6): 1395-1406
- [7] 周美亮, 唐宇, 方洸. 中国荞麦属植物彩色图鉴. 北京: 科学出版社, 2021: 12-19  
Zhou M L, Tang Y, Fang W. Color atlas of *Fagopyrum* in China. Beijing: Science Press, 2021: 12-19
- [8] 杨玺文, 张燕, 李隆云. 药用植物金荞麦研究进展. 中国现代中药, 2019, 21(6): 837-846  
Yang X W, Zhang Y, Li L Y. Advances in studies on medicinal plant of *Fagopyrum dibotrys*. Modern Chinese Medicine, 2019, 21(6): 837-846
- [9] 唐宇, 贾洪锋, 孙俊秀, 钟志惠, 邵继荣. 金荞麦有效成分及含量变化研究. 湖北农业科学, 2014, 53(3): 672-675  
Tang Y, Jia H F, Sun J X, Zhong Z H, Shao J R. Studies on the active ingredients and its content change of *Fagopyrum cymosum*. Hubei Agricultural Sciences, 2014, 53(3): 672-675
- [10] 刘光德, 李名扬, 祝钦尧, 李艳冬, 睦顺照. 资源植物野生金荞麦的研究进展. 中国农学通报, 2006(10): 380-389  
Liu G D, Li M Y, Zhu Q L, Li Y D, Shui S Z. The Research advance on resource plant *Fagopyrum dibotrys*. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2006(10): 380-389
- [11] 范昱, 丁梦琦, 张凯旋, 杨克理, 唐宇, 方洸, 严峻, 周美亮. 荞麦种质资源概况. 植物遗传资源学报, 2019, 20(4): 813-828  
Fan Y, Ding M Q, Zhang K X, Yang K L, Tang Y, Fang W, Yan J, Zhou M L. Germplasm resource of the genus *Fagopyrum* Mill. Journal of Plant Genetic Resources, 2019, 20(4): 813-828
- [12] 任奎, 唐宇, 范昱, 李伟, 赖弟利, 严明理, 张凯旋, 周美亮. 中国西部六省(区)荞麦属稀有种质资源收集与分类鉴定. 植物遗传资源学报, 2021, 22(4): 963-970  
Ren K, Tang Y, Fan Y, Li W, Lai D L, Yan M L, Zhang K X, Zhou M L. Collection and identification of rare germplasm resources of the genus *Fagopyrum* Mill. in six provinces of China. Journal of Plant Genetic Resources, 2021, 22(4): 963-970
- [13] 唐宇, 贾洪锋, 孙俊秀, 钟志惠, 邵继荣. 金荞麦果实中有效成分的分析. 中国野生植物资源, 2013, 32(1): 52-55  
Tang Y, Jia H F, Sun J X, Zhong Z H, Shao J R. Analysis on the active ingredients in the fruits of *Fagopyrum cymosum*. Chinese Wild Plant Resources, 2013, 32(1): 52-55
- [14] 董雪妮, 唐宇, 丁梦琦, 未丽, 李金博, 吴燕民, 邵继荣, 周美亮. 中国荞麦种质资源及其饲用价值. 草业科学, 2017, 34(2): 378-388  
Dong X N, Tang Y, Ding M Q, Wei L, Li J B, Wu Y M, Shao J R, Zhou M L. Germplasm resources of buckwheat in China and their forage value. Pratacultural Science, 2017, 34(2): 378-388
- [15] 郭杰, 张琴, 张东方, 文检, 孙成忠, 谢彩香. 金荞麦的潜在分布区及生态特征. 植物保护学报, 2018, 45(3): 489-495  
Guo J, Zhang Q, Zhang D F, Wen J, Sun C Z, Xie C X. Potential distribution area and ecological characteristics of common buckwheat *Fagopyrum dibotrys* (D. Don) Hara. Journal of Plant Protection, 2018, 45(3): 489-495
- [16] Zhang L L, He Y, Sheng F Y, Hu Y F, Song Y, Li W, Chen J R, Zhang J M, Zou L. Towards a better understanding of *Fagopyrum dibotrys*: A systematic review. Chinese Medicine, 2021, 16(1): 1-6
- [17] 陈庆富. 荞麦属植物科学. 北京: 科学出版社, 2012: 11-20  
Chen Q F. Plant science on genus *Fagopyrum*. Beijing: Science Press, 2012: 11-20
- [18] 杨崇庆, 常克勤, 穆兰海, 杜燕萍, 张久盘, 李耀栋, 张晓娟. 荞麦品种改良与产业发展现状及趋势分析. 作物杂志, 2021(2): 28-34  
Yang C Q, Chang K L, Mu L H, Du Y P, Zhang J P, Li Y D, Zhang X J. Status and trend analysis of buckwheat variety improvement and industrial development. Crops, 2021(2): 28-34
- [19] 王璐媛, 黄娟, 陈庆富, 章洁琼, 夏忠敏. 金荞麦的研究进展. 中药材, 2019, 42(9): 2206-2208  
Wang L Y, Huang J, Chen Q F, Zhang J Q, Xia Z M. Research advances of *Fagopyrum dibotrys*. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2019, 42(9): 2206-2208
- [20] 张以忠, 陈庆富. 荞麦研究的现状与展望. 种子, 2004(3): 39-42  
Zhang Y Z, Chen Q F. Present situation and prospect of buckwheat research. Seed, 2004(3): 39-42
- [21] 徐志健, 王记林, 郑晓明, 范芝兰, 汤翠凤, 王新华, 刘文强, 朱业宝, 乔卫华, 杨庆文. 中国野生稻种质资源调查收集与保护. 植物遗传资源学报, 2020, 21(6): 1337-1343  
Xu Z J, Wang J L, Zheng X M, Fan Z L, Tang C F, Wang X H, Liu Z Q, Zhu Y B, Qiao W H, Yang Q W. Collection and conservation of wild rice resources in China. Journal of Plant Genetic Resources, 2020, 21(6): 1337-1343