

# 贵州优异农业生物种质资源

郑殿升<sup>1</sup>, 阮仁超<sup>2</sup>, 李锡香<sup>3</sup>, 陈善春<sup>4</sup>, 李先恩<sup>5</sup>, 许明辉<sup>6</sup>, 方 洵<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>中国农业科学院作物科学研究所, 北京 100081; <sup>2</sup>贵州省农业科学院作物品种资源研究所, 贵阳 550006;

<sup>3</sup>中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081; <sup>4</sup>中国农业科学院柑橘研究所, 重庆 400712;

<sup>5</sup>中国医学科学院药用植物研究所, 北京 100193; <sup>6</sup>云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所, 昆明 650223)

**摘要:**“贵州农业生物资源调查”项目是国家科技基础性工作专项, 根据项目要求, 现已完成对贵州省 42 个县(市)的普查和 21 个县(市)的系统调查。本项目历时 5 年, 经过多个科研院所的共同努力, 基本查清了贵州现有的农业生物资源, 共采集了 4800 多份种质资源样本。经过鉴定筛选, 从抗病、抗逆、优质、早熟、丰产等不同方面筛选出 150 多份优异种质资源。这批优异种质资源可为作物育种和基础研究提供更有价值的种质材料, 应加强利用和保护。

**关键词:** 贵州; 农业生物资源; 优异种质资源

## Survey of Elite Agro-germplasm Resources in Guizhou Province, P. R. China

ZHENG Dian-sheng<sup>1</sup>, RUAN Ren-chao<sup>2</sup>, LI Xi-xiang<sup>3</sup>, CHEN Shan-chun<sup>4</sup>,

LI Xian-en<sup>5</sup>, XU Ming-hui<sup>6</sup>, FANG Wei<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081; <sup>2</sup>Institute of Crop Germplasm Resources,

Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Guiyang 550006; <sup>3</sup>Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081; <sup>4</sup>Institute of Citrus, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chongqing 400712;

<sup>5</sup>Institute of Medicinal Plant, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100193;

<sup>6</sup>Institute of Biotechnology and Genetic Resources, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650223)

**Abstract:** “Agro-biological Resources Investigation in Guizhou Province” serves as a sub-project and belongs to the National Science and Technology Fundamental Projects. By co-efforts of many cooperated institutions over the past five year, we have implemented the general survey of agro-biological germplasm in 42 counties and the systematic survey in 21 counties of Guizhou Province. The overview of agro-biological diversity has been outlined and >4800 accessions have been collected. Of these, we obtained over 150 elite germplasm accessions, which showed any of disease resistance, stress resistance, superior quality, early-maturing, high yield potential and other aspects. Thus, this action identified the elite germplasm resources being valuable for crop breeding and researches, and this action raised the necessary in continuous protection and conservation of agri-biological resources.

**Key words:** Guizhou province; agro-biological resources; elite germplasm resources

贵州地处云贵高原东部, 山高谷深, 河流纵横, 致使形成多种气候类型和农业生态类型<sup>[1]</sup>。与此同时, 贵州是多民族聚居的省份, 不同民族有各自的传统文化和生活习俗及农事活动<sup>[2]</sup>。正因为如此,

这里在长期的农业生产中利用、保留了大量的农业生物种质资源。然而, 随着社会变迁, 世代相传的农业生物资源逐渐消失。因此, 国家立项对贵州农业生物资源进行调查和收集。

收稿日期: 2018-04-07    修回日期: 2018-05-22    网络出版日期: 2018-07-16

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20180713.1101.001.html>

基金项目: 国家科技基础性工作专项(2017FY110200)

第一作者主要从事作物种质资源研究。E-mail: zhengdiansheng@cgris.org

# 1 贵州具有丰富多样的农业生物资源<sup>[3]</sup>

“贵州农业生物资源调查”项目是国家科技基础性工作专项,项目通过对贵州省不同县市的农业

生产、自然环境、社会经济等多个方面进行前期调研,在全省选择出 42 个县(市)进行普查,并对其中的 21 个县(市)进行了系统调查。经过普查和系统调查,基本查清了贵州省农业生物资源现状,并采集了 4800 多份种质资源样本(图 1)。

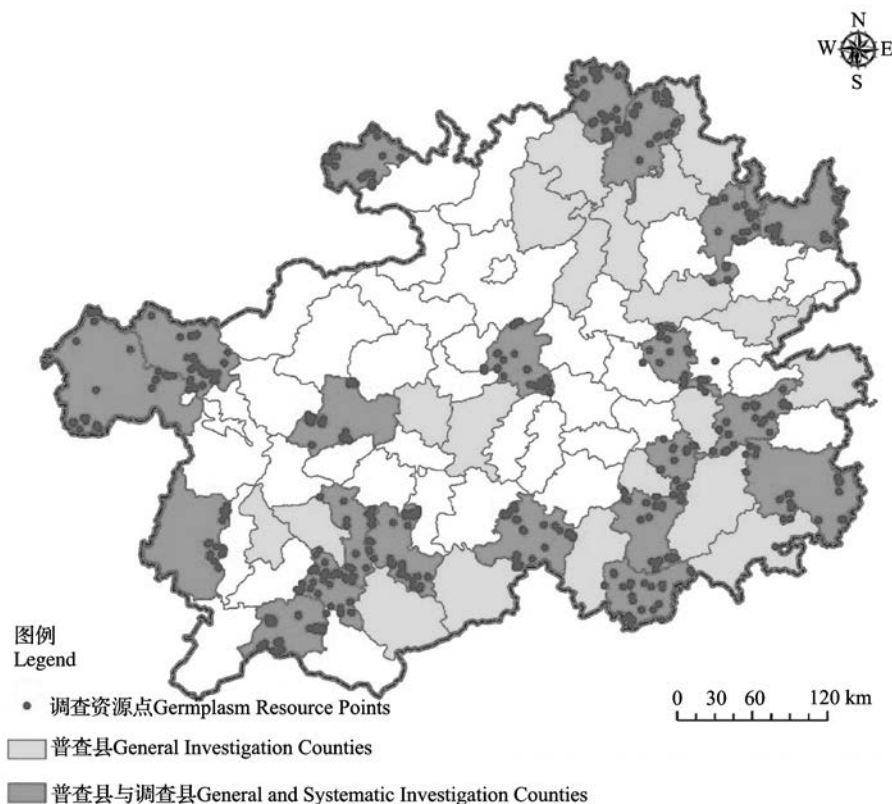


图 1 调查资源分布情况

Fig. 1 The geographic distribution of germplasm resources in Guizhou Province

## 1.1 作物种类丰富

贵州现今栽培的农业生物资源共 207 类,野生的 680 多类。其中粮食作物栽培的 27 类,野生的 10 多类;果树作物栽培的 40 类,野生的约 11 类;药用作物栽培的 50 多类,野生的 300 多类(仅为主要的);食用菌栽培的 13 类,野生的 240 多类(仅大型真菌)。

## 1.2 采集样本隶属的科、属、种多

对采集的 4800 多份种质资源样本进行植物分类鉴定,阐明了它们隶属于 133 科、368 属、500 多个物种。

## 1.3 物种及遗传多样性丰富

在调查采集的农业生物资源中,大量的作物具有丰富的物种多样性和遗传多样性。

**1.3.1 物种多样性** 例一,猕猴桃:已知贵州分布有 26 个物种,本次调查收集到 16 个物种,其中栽培

的 4 种,野生的 12 种。例二,柑橘:贵州生长的柑橘共 6 个物种,本次调查均已获得。例三,韭菜:文献报道贵州有 3 个物种,调查获得 7 个物种,其中野韭和齿被韭(藤藤韭)是新记录种,类似粗根韭和近于荅葱的两个物种或是新物种。例四,石斛:已知贵州石斛资源有 8 个物种,调查采集到 5 个物种。

**1.3.2 遗传多样性** 贵州作物种质资源的遗传多样性亦很丰富,现仅粮食作物、蔬菜作物、果树作物各举一例。粮食作物的稻,稻是贵州第一大粮食作物,采集到稻种质资源共 465 份,有水稻和陆稻,它们的穗形有直立、半直立、弯曲和下垂 4 种。糙米的胚乳有粘和糯两性,形状有椭圆形、半纺锤形和纺锤形,颜色有白色、红色和黑色,并有香味和非香味之别。蔬菜作物的辣椒,辣椒是贵州重要的蔬菜,它在贵州的分布很广,本项目共采集到 163 份,但品种间差别很大,果实的形状有长锥形、短锥形、牛角形、羊角形、

线形、指形和灯笼形,果面的棱沟存在有和无之别,果肩形状有凸、凹或无肩,果实的颜色在青熟时有白、黄、绿、黑色,老熟时有黄、鲜红、暗红、紫红色。果树作物的砂梨,调查采集到砂梨种质资源 36 份,这些砂梨品种的果实形状有近圆形、长圆形、卵形,果实底色有褐和黄褐色之分,果锈数量和果实大小的差别很大。

2 贵州优异农业生物种质资源

本次调查共采集农业生物资源样(标)本 4800 多份,经过鉴定剔除了重复和无效样(标)本,获得有效样(标)本 3500 多份,这些种质资源已入编“贵州农业生物资源调查收集目录”。与此同时,经过初步鉴定和深入鉴定评价,从中筛选出 150 多份优异种质资源,现将主要部分列入表 1~5,并对典型

优异资源进行举例说明。

2.1 抗病种质资源

主要抗病种质资源如表 1 所示。其中水昔梨(采集编号:2012522014,图 2)和香水梨(采集编号:2012522159,图 3)均产自三都县,已有 70 年种植历史,它们的共同特点是抗性强、品质好。对选育适应低纬中亚热带气候地区、短低温需求品种有一定的利用价值。

米柑(采集编号:2013522429,图 4)采集于印江县朗溪镇昔卜村,在印江县多个乡(镇)有零星分布。突出特点是高产、品质优良、抗柑橘黑斑病、耐贫瘠,栽培可不施无机肥,不打农药,是贵州特有柑橘品种。具有开发推广价值,特别适合作为有机柑橘栽培。经园艺性状鉴定评价认为可能是红橘(*Citrus reticulata*)和甜橙(*Citrus sinensis*)的天然杂种。

表 1 抗病种质资源<sup>[4-8]</sup>

Table 1 The germplasm accessions with biotic disease resistance

采集编号 Gathering No.	作物名称 Crop name	种质名称 Accession name	抗病性 Disease resistance
2014522141	水稻	红米	极抗叶稻瘟病(0 级)
2013522152	水稻	重粒 38	极抗叶稻瘟病(0 级)
2014522018	水稻	本地折糯	高抗叶稻瘟病(1 级)
2014522079	水稻	粘谷	高抗叶稻瘟病(1 级)
2014522156	水稻	香米	高抗叶稻瘟病(1 级)
2014522161	水稻	打糯	高抗叶稻瘟病(1 级)
2014525174	水稻	麻粘	高抗叶稻瘟病(1 级)
2014521062	普通菜豆	永康朱砂豆	高抗锈病(含 11 个抗病基因)
2014521018	普通菜豆	朱砂豆	高抗锈病(含 10 个抗病基因)
2014521037	普通菜豆	肉豆	高抗锈病(含 10 个抗病基因)
2012522167	猕猴桃	中华猕猴桃	高抗溃疡病(HR)
2013522429	柑橘	米柑	高抗溃疡病(HR)
2013522427	柑橘	土柑	高抗褐斑病(HR)
2013523418	柑橘	牛肉红柑橘	抗褐斑病(R)
2012522159	砂梨	香水梨	中抗腐烂病(MR)

2.2 抗逆种质资源

主要代表性抗逆种质资源如表 2 所示。其中黄岗洋弄(采集编号:2013523447,图 5)采集于黎平县双江镇黄岗村,在当地的侗族有着悠久的种植历史,现今仍种植。名称源于侗语“苟阳弄”,汉语意为“密林深处的糯稻”。该品种特别适应阴冷、日照不足的林缘地带,每日仅有 2 h 左右直射日照即可正常生长发育,产量可达 350~400 kg/667 m<sup>2</sup>。

2.3 优质种质资源

主要代表性优质种质资源如表 3 所示。其中白香禾(采集编号:2013523302,图 6)采集于黎平县岩洞镇岩洞村,该品种种植历史悠久,当地约有 800 农

户种植,面积约 400 亩。生育期 140~150 d,适合低海拔 400~600 m 种植。香味在众多香禾糯品种中最为突出,蒸的糯米饭香味最为浓郁,且糯性强、软、不回生,品质突出。酿的糯米酒也特别香浓。白香禾芒短、产量高,平均产量 350~400 kg/667 m<sup>2</sup>。

贵州是辣椒种植大省,在长期自然和人工选择下,形成了许多优良的地方资源<sup>[10]</sup>。辣椒(采集编号:2013522359,图 7)采集于印江县洋溪镇曾心村。皮厚,香味浓,辣味浓。株高 50 cm,果型中等,果长 8~10 cm。直接晾晒后做干椒或辣椒粉,土家族治疗伤风感冒的特效药,即用火烘干辣椒放进热水后泡脚。

表 2 抗逆种质资源<sup>[4,9]</sup>  
Table 2 The germplasm accessions with abiotic stress resistance

采集编号 Gathering No.	作物名称 Crop name	种质名称 Accession name	抗逆性 Stress resistance
2013523468	水稻	德顺糯禾	耐冷性属于极强 (HR) 类型
2013523450	水稻	白芒晚熟糯	耐冷性属于极强 (HR) 类型
2015522017	水稻	银平香禾	耐冷性属于极强 (HR) 类型
2013523491	水稻	大白禾	耐冷性强 (R)
2013523467	水稻	平甫八月禾	耐冷性强 (R)
2013523447	水稻	黄岗洋弄	耐阴冷寡照, 适林缘地带种植
2013523435	水稻	六十天禾	耐旱性强, 可在水量不足的水田或雨量较多的旱田种植
2014522129	葡萄	红葡萄	耐湿热气候
2013524412	葡萄	本地葡萄	特别适应夏季高温多雨气候
2013522411	葡萄	刺葡萄	耐高湿环境

表 3 优质种质资源<sup>[4,6-7,11-14]</sup>  
Table 3 The germplasm accessions with superior quality

采集编号 Gathering No.	作物名称 Crop name	种质名称 Accession name	优质性状 Superior quality
2013523309	水稻	黄鳝血	糯性极强, 属于稀有类型
2013523516	水稻	苟寨各	糯性极强, 属于稀有类型
2013523302	水稻	白香禾	米特香, 一家煮饭全村香
2013523488	猕猴桃	绞洞白猕猴桃	Vc 含量达 973 mg/100 g 果肉
2014525163	猕猴桃	毛花猕猴桃	Vc 含量高达 1106 mg/100 g 果肉
2013522085	香蕉	闻香香蕉	果实香味极浓, 放在屋内满屋清香
2013525146	核桃	泡核桃	果实壳薄, 易剥离, 粗脂肪含量 44.7%
2013522427	柑橘	药柑	类黄酮类含量高, 总糖含量 8.80%
2013522425	柑橘	印江红心柚	果肉红色、汁多、味甜, 总糖含量 12.7%
2013521505	辣椒	肉辣椒	色价值 12.64, 辣椒素含量 10.56%
2013522359	辣椒	辣椒	Vc 含量 222.84 mg/100 g 果肉
2013521052	辣椒	兴隆辣椒	Vc 含量 226.37 mg/100 g 果肉
2014521110	辣椒	本地辣椒	辣椒碱含量 13.39%
2014521101	韭菜	多星韭	野生, 水解氨基酸含量 22.47%, Vc 含量 65.1 ~ 94.1 mg/100 g
2015523019	钩藤	钩藤	钩藤碱含量为 423.06 μg/g, 治疗高血压疗效好
2015523003	头花蓼	头花蓼	槲皮素含量为 0.3651%, 治疗泌尿系统疾病效果好

2.4 极早熟种质资源

主要代表性极早熟种质资源如表 4 所示。其中特早熟的枇杷品种早枇杷 (采集编号: 2013522148, 图 8) 采集于贞丰县鲁贡镇打嫩村, 当地布依族种植已有 40 年历史。9 月开花, 翌年 3 月成熟。突出特点是成熟极早, 比一般品种早熟 1 个月左右, 果实品质优良、味甜、多汁。对选育早熟、优质枇杷品种有重要价值。若能通过提纯, 加大力度推广, 利用早上

市的优势, 将可获得可观的经济效益。

极早熟菜豆品种黄四季豆 (采集编号: 2014523032, 图 9)、青皮四季豆 (采集编号: 2014523031, 图 9)、鸡油豆 (采集编号: 2014523190, 图 10), 均产于开阳县, 长四季豆 (采集编号: 2014525035, 图 10) 产于道真县。这些品种的生育期为 62 ~ 74 d (早熟类为 ≤ 90 d), 属极早熟类, 它们在菜豆早熟品种选育中有一定的利用价值。



表 4 极早熟种质资源<sup>[4-5,15]</sup>

Table 4 The germplasm accessions with extreme early-maturation

采集编号 Gathering No.	作物名称 Crop name	种质名称 Accession name	早熟性 Early maturity
2015522020	水稻	建华糯禾	生育期仅 145 d,属于极早熟类
2015522101	水稻	苟百参	生育期仅 145 d,属于极早熟类
2014525009	玉米	金黄早	生育期 97 d,属于早熟类
2014526008	玉米	白糯玉米	生育期 100 d,属于早熟类
2014524164	玉米	白糯苞谷	生育期 97 d,属于早熟类
2014525035	普通菜豆	长四季豆	极早熟,全生育期 62 d
2014523031	普通菜豆	青皮四季豆	极早熟,全生育期 62 d
2014523190	普通菜豆	鸡油豆	极早熟,全生育期 74 d
2013522148	枇杷	早枇杷	极早熟,在贞丰县 3 月成熟,比其他品种早熟 1 个月左右
2013525108	李	早李子	极早熟,在当地 5 月成熟,比其他品种早熟 1 个月左右

2.5 丰产种质资源

主要代表性丰产种质资源如表 5 所示。其中巫捞猕猴桃(采集编号:2012522158,图 11)采集于三都县。具有果大(单果重一般 70 g 左右)、长圆柱形、品质优良等特点,一般在 9 月上中旬成熟,果实鲜食和加工均可,对选育大果型猕猴桃品种具有重要价值。瑶族有打猎习惯,瑶族农民邓道清在“猴子山”进行狩猎作业时,发现猴子吃野生猕猴桃,其果个大、味甜、适口,采集该株猕猴桃品种的枝条,进

行高接换种,2008 年正式打出“打鱼野生猕猴桃”品牌进入市场,至今在打鱼乡巫捞村已扩大该株优质野生猕猴桃品种仿野生栽培 250 亩,株产 100 ~ 200 kg,收入 600 元/株左右,发展潜力较大。

特大粒大豆品种肇兴大粒黄豆(采集编号:2013523456,图 12),采集于黎平县肇兴镇肇兴村。该品种的子粒大,百粒重为 33.6 g,属于特大粒类( $\geq 30.0$  g),因此,肇兴大粒黄豆在大豆丰产或大粒品种选育中有重要价值。

表 5 丰产种质资源<sup>[4,15-17]</sup>

Table 5 The germplasm accessions with high yield potential

采集编号 Gathering No.	作物名称 Crop name	种质名称 Accession name	丰产性 High productivity
2015522126	水稻	呆年亚	千粒重 33.17 g,属于大粒类型
2015522020	水稻	建华糯禾	千粒重 31.92 g,属于大粒类型
2014524098	旱稻	红旱糯	千粒重 36.70 g,属于大粒类型
2014524100	旱稻	飞蛾糯	千粒重高达 40.2 g,属于特大粒类型
2014521022	玉米	赫章二季早	千粒重大于 400 g,属于大粒类型
2014525010	玉米	白包谷	千粒重大于 400 g,属于大粒类型
2013524476	谷子	糯小米	千粒重高达 6.0 g,单株穗重 33.0 g,属于特大粒,丰产类
2014521239	谷子	小米	千粒重高达 7.0 g,单株穗重 37.0 g,属于特大粒,丰产类
2013526025	小豆	小豆	单荚粒数多达 11.3 粒
2013523086	小豆	小豆	单荚粒数多达 12.5 粒
2013521221	绿豆	接官绿豆	单荚粒数多达 13.4 粒
2013523456	大豆	肇兴大粒黄豆	百粒重 33.6 g,属于特大粒类
2012522158	猕猴桃	巫捞猕猴桃	果实大,单果重可达 86 g
2013526334	沙梨	半斤梨	果实特大,单果重 250 ~ 720 g
2013523383	沙梨	坑洞大梨	果实特大,单果重 250 g,8 年生树株产 40 ~ 60 kg
2013522396	芥菜	大青菜	植株高大,产量可达 2500 ~ 3000 kg/667 m <sup>2</sup>
2014522168	韭菜	大叶韭菜	株高达 40 cm,一年可收割 9 次,产量很高



图2 梨:水昔梨的果实形态

Fig. 2 The fruit morphology of "Shui xi" pear



图3 梨:香水梨的果实外观

Fig. 3 The fruit sharp and leafage of "Xiang shui" pear



图4 柑橘:米柑

Fig. 4 Citrus: the fruit sharp of "Mi" citrus



图5 水稻:黄冈洋弄

Fig. 5 Rice: "Huang gang yang nong"



图 6 水稻:白香禾

Fig. 6 Rice: "Bai xiang he"



图 7 辣椒

Fig. 7 Chilli



图 8 枇杷

Fig. 8 Loquat





图9 普通菜豆:黄四季豆和青皮四季豆  
Fig. 9 Common bean: "Huang" and "Qingpi"

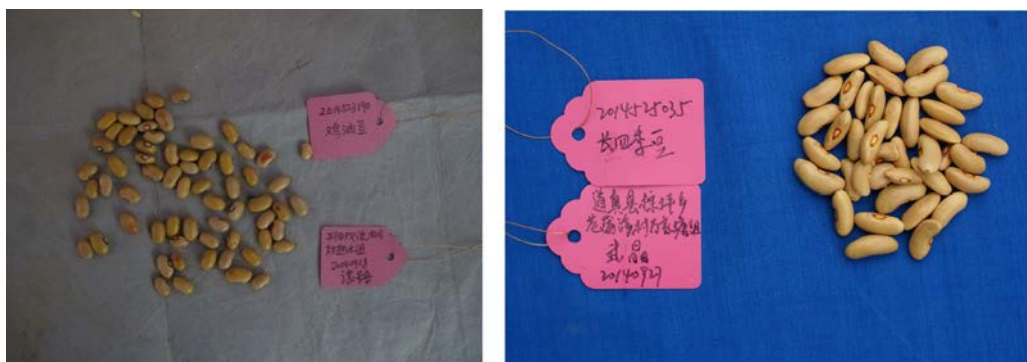


图10 普通菜豆:鸡油豆和长四季豆  
Fig. 10 Common bean: "Jiyou" and "Chang"



图11 猕猴桃:巫捞猕猴桃  
Fig. 11 Kivi fruit: "Wu lao"



图12 大豆:肇兴大粒黄豆  
Fig. 12 Soybean: "Zhao xing large grain"



### 3 建议

#### 3.1 充分利用贵州优异农业生物种质资源

**3.1.1 生产利用** 贵州优异农业生物种质资源是当地相传几十年或几百年,甚至上千年的老地方品种,它们对当地的生态条件和农业生产条件已形成很强的适应性,有些品种是新育成品种无法替代的,这些品种应加强提纯复壮,在相应生态条件地区推广种植。还有一些极早熟品种,如普通菜豆中的长四季豆和青皮四季豆,可用于农闲补种和灾害补救品种种植。

**3.1.2 育种利用** 贵州优异农业生物种质资源都具有 1 个或多个优异性状,有些优异性状是在长期自然选择和人工选择下形成的,因此是十分宝贵的。贵州优异农业生物种质资源可以分别在相应作物抗病、抗逆、优质、丰产育种中利用。

**3.1.3 开发利用** 在贵州优异农业生物种质资源中,有些具有非常突出的特点和商品价值。如,黎平县的水稻品种黄鳝血和苟寨各,它们具有糯性极强、香味浓的突出特点,同时黄鳝血还有药用价值。贞丰县的闻香香蕉,其最大的特点是果实香味极浓,放在屋内满屋清香,可用来开发香味剂。印江县的红心柚,经鉴定认为是本地柚芽变品种,属于贵州特有的民族柚资源,果实皮薄、肉红色、汁多、味甜,具有很好的商品价值。还有盘县的早李子、贞丰县的早枇杷,它们均比一般品种早熟 1 个月左右,因此提前上市,商品价值高。这些优异种质资源都有很好的开发前景,建议当地政府给予扶持,招商引资,并对这些资源进行更详细的调查和品质分析,制订规范的栽培措施,为资源的开发利用提供数据和信息支撑。

#### 3.2 加强保护贵州优异农业生物种质资源

“贵州农业生物资源调查”项目于 2017 年结题,贵州优异农业生物种质资源虽已种植鉴定和繁殖,但还未达到妥善保存。因此,建议贵州省农业科

学院申请立项,将这些优异种质资源列入“国家科技基础性工作专项”的相关研究工作,编写种质资源目录,繁殖入国家种质库(圃)长期和中期保存。与此同时,为“第三次全国农作物种质资源普查与收集行动”项目在贵州省启动和实施,做好各种准备工作。我们确信,此项目实施后,在贵州还会采集到一批优异农业生物种质资源。

#### 参考文献

- [1] 朱明,阮仁超,聂莉. 贵州省作物种质资源保护与展望. 贵州农业科学, 2007, 35(5): 163-166
- [2] 高爱农,郑殿升,李立会,刘旭. 贵州少数民族对作物种质资源的利用与保护. 植物遗传资源学报, 2015, 16(3): 549-554
- [3] 郑殿升,方洪,阮仁超,李锡香,陈善春,李先恩,许明辉. 贵州农业生物资源的多样性. 植物遗传资源学报, 2017, 18(2): 367-371
- [4] 韩龙植,魏兴华. 水稻种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 37-38
- [5] 王述民,张亚芝,魏淑红. 普通菜豆种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 27-28
- [6] 胡忠荣,陈伟,李坤明. 猕猴桃种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 37-38
- [7] 江东,龚桂芝. 柑橘种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 33-34
- [8] 曹玉芬,刘凤菊,胡红菊. 梨种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 38-39
- [9] 刘崇怀,沈育杰,陈俊. 葡萄种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 50-51
- [10] 蓬桂华,张爱民,苏丹,李兴龙,耿广东. 93 份贵州地方辣椒资源品质性状分析. 植物遗传资源学报, 2017, 18(3): 429-435
- [11] 唐素香,蒋树藩. 中国作物遗传资源. 北京: 中国农业出版社, 1994: 900-917
- [12] 李佩华. 中国作物遗传资源. 北京: 中国农业出版社, 1994: 693-706
- [13] 李锡香,张宝玺. 辣椒种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 28-29
- [14] 李先恩. 中国作物及其野生近缘植物: 药用植物卷. 北京: 中国农业出版社, 2015: 440, 449
- [15] 石云素. 玉米种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 36-37
- [16] 陆平. 谷子种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 22-23
- [17] 邱丽娟,常汝镇. 大豆种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社, 2006: 32-33