

云南作物遗传资源多样性与农业可持续发展*

叶昌荣, 米艳华, 余腾琼, 罗红芬

(云南省农业科学院农作物品种资源站, 云南 昆明 650205)

摘要: 云南作物遗传资源十分丰富, 主要植物有 500 余种, 已整理于中国作物种质资源信息系统的有 10 819 份, 占全国的 5.65%。云南省农业科学院已收集、保存各类作物种质资源 2 万余份, 并开展了大量的相关研究工作, 为充分利用作物遗传资源, 实现云南农业可持续发展探明了道路。最大限度地保护作物遗传多样性, 大力开发新的作物种类和优良品种, 并努力拓宽作物品种的遗传基础, 使农业生产良种多样化, 是实现云南省农业的可持续发展的关键。

关键词: 作物遗传资源; 多样性; 可持续发展农业

中图分类号: S 324(274) **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2002)01-0099-05

云南省是中国西南边陲的一颗“绿宝石”, 享有“植物王国”的美称, 是中国作物遗传资源最富集的地区之一。云南位于北纬 20°8'32" ~ 29°15'8", 东经 97°31'39" ~ 106°11'47"; 南北长 990 km, 东西宽 864.9 km; 海拔 76.4 ~ 6 740 m。在云南 38.3 万 km² 的土地上居住着 26 个民族, 约 4 000 万人口。云南气候资源丰富, 有热带、亚热带、温带、寒带等各种气候类型; 地形复杂, 有河谷、盆地、丘陵、山地、高原等各种地形交错分布; 土壤类型复杂, 为各种植物提供了生长、演化的多样性的生态条件。加上各民族的各种各样的传统耕作习惯, 形成了云南丰富多彩的作物遗传资源和农耕文化。

1 云南作物遗传资源

1.1 云南作物遗传资源多样性

云南因其得天独厚的气候和地理条件, 在全国陆地面积 4% 的范围内分布着全国 50% 的高等植物物种, 其中作物遗传资源尤其丰富, 主要栽培植物有 500 余种, 占全国的 80%。云南是亚洲栽培稻、荞麦、茶、甘蔗等多种作物的起源地和多样性中心, 也是我国水稻、大麦、小麦、玉米、大豆、蚕豆、菜豆、苕麻、油菜、烟草、茶等作物遗传资源的主要分布区。国家对云南作物遗传资源的考察、收集工作始于 20 世纪 50 年代, 60 年代一度中断, 其后 70 年

代和 80 年代又组织了多次规模较大的考察、收集工作。现在整理于中国农作物种质资源信息系统 (CGRIS) 的作物遗传资源中, 云南的作物遗传资源有 10 819 份^[1], 占 5.65% (详见表 1)。可见云南的作物遗传资源种类之多, 数量之大是全国少有的, 当然云南的作物遗传资源还远不止这些, 还有大量的作物遗传资源亟待资源工作者去考察、收集、保存和开展利用研究。

1.2 云南作物遗传资源的研究概况

在国家对云南作物遗传资源进行考察、收集的同时, 云南也开展了许多研究工作。1955 ~ 1957 年间共征集作物遗传资源 7 000 余份, 但由于没有相应的保存设施, 导致全部种子丧失发芽力而没能保存下来。20 世纪 70 年代和 80 年代在协助国家有关考察组工作的同时, 云南也收集到了不少作物遗传资源, 为妥善保存和利用所收集的种质资源, 1988 年成立了云南省农业科学院农作物品种资源站, 并于 1991 年建成了一个中期种子保存库, 其后又建设了云南特有果树及砧木圃 (昆明)、国家甘蔗种质资源圃 (开远)、茶叶资源圃 (勐海) 等作物遗传资源保存设施。云南省农业科学院农作物品种资源站现已收集、整理稻、玉米、小麦、大麦、杂粮、花生、红花等各类作物遗传资源 2.4 万余份, 入库保存各类作物遗传资源 2 万余份, 入圃保存 3 000 余

* 收稿日期: 2000-06-11

基金项目: 云南省自然科学基金项目 (2000C0093M)。

作者简介: 叶昌荣 (1972-), 男, 云南威信人, 硕士, 助理研究员, 主要从事水稻耐冷性及作物遗传资源研究。

份^[2]。此外,云南省烟草科学研究所还保存了烟草遗传资源 226 份(其中烤烟 118 份),西双版纳稀有濒危特有植物种质库也保存了 3 000 余份热带地方性传统稻种资源及 3 000 余份具有重要经济价值的热带野生植物。据统计,1986~1995 年间,云南省自然科学基金资助项目中获云南省科技进步奖的成果就有 11 项是在作物遗传资源研究方面所取得的,占全部获奖成果数的 9.32%。近年来,已通过鉴定筛选出了大量优异种质资源,并提供有关生产

或育种单位加以利用。如云南省烤烟生产上的主要当家品种之一就是原产美国的“红花大金元”,1981~1985 年的种植面积占全省的 80%左右,1989~1990 年仍占全省的 50%以上,是近年来国内种植面积最大的烤烟品种。提供种质资源育成品种(系)600 余个,如育成的合系、滇瑞、云粳、楚粳等系列水稻品种的栽培面积已占全省稻作面积的 70%以上,取得了可喜的成就。

表 1 中国农作物种质资源信息系统(CGRIS)中云南作物遗传资源份数统计表

Tab. 1 The accessions of Yunnan crop genetic resources in Crop Germplasm Resources Information System

种类	云南	中国	种类	云南	中国
稻	5 576	51 255	籼稻	2 541	31 668
			粳稻	2 984	15 140
			普通野生稻	14	3 733
			药用野生稻	2	670
			疣粒野生稻	35	44
			小麦	380	13 234
麦类	792	24 797	小麦稀有种及近缘植物	98	1 071
			大麦	290	8 346
			半野生大麦	8	1 260
			燕麦	16	886
杂粮	2 058	47 232	玉米	1 740	10 729
			高粱	97	9 769
			谷子	54	19 773
			黍稷	6	5 229
			荞麦	161	1 732
			大豆	353	16 879
豆类	1 243	37 561	野生大豆	2	5 281
			蚕豆	126	1 489
			豌豆	90	2 292
			绿豆	13	3 402
			小豆	67	2 777
			豇豆	5	1 796
			饭豆	66	956
			普通菜豆	461	2 162
			多花菜豆	45	92
			利马豆	2	23
			小扁豆	10	375
			扁豆	3	37
			薯类	1	54
纤维作物	195	4 311	棉花	98	2 771
			苧麻	60	935
			红麻	5	109
			黄麻	13	362
			大麻	19	134

续表

种类	云南	中国	种类	云南	中国			
油料作物	279	9 092	油菜	237	2 473			
			花生	22	1 935			
			芝麻	7	3 012			
			向日葵	2	897			
			红花	9	158			
			蓖麻	2	617			
			萝卜	25	1 171			
蔬菜	401	11 892	大白菜	81	1 246			
			白菜	12	755			
			芥菜	56	793			
			黄瓜	6	946			
			南瓜	12	1 139			
			冬瓜	1	231			
			茄子	78	947			
			辣椒	43	1 053			
			菜豆	82	1 990			
			长豇豆	1	1 082			
			大葱	1	147			
			茼蒿	3	392			
			果树	39	1 664	苹果	3	171
						梨	11	408
桃	15	456						
柿	3	175						
柑桔	5	416						
香蕉	2	38						
糖烟	28	1 622	烟草	28	1 622			
茶桑	192	1 268	茶	189	760			
			桑	3	508			
牧草绿肥	15	686	牧草	4	435			
			绿肥	10	170			
			满江红	1	81			
合计	10 819	191 434	合计	10 819	191 434			

* 统计自《中国主要农作物种质资源地理分布图集》(曹永生,1995)

同时也必须看到,云南省的作物遗传资源保护研究工作还有许多不足的地方,普遍存在对栽培品种的保护较好,而野生和野生近缘植物的保护很差;对主要作物的收集保存较好,而小作物的保护较差;对交通方便地区的品种收集保存较好,而对边远山区未给予重视等问题。尤其是近年来随着科技和社会的飞速发展,人们对作物遗传资源及其生长环境的开发利用不断扩大,很多野生作物因不合理的开发利用或生长环境被严重破坏而濒临灭绝。如金荞麦,自人们发现它的药用价值后,便对其大肆采挖,如今已成了国家二级保护植物^[3];再

如野生稻,1964年在景洪县发现有普通野生稻和疣粒野生稻两个种的24个不同海拔、不同生境的分布点,由于发展种植业,开垦农田,到1980年左右就只剩下4个分布点,1998年中国农科院品资所庞汉华研究员赴云南考察野生稻,历时15d,行程2750km,考察了云南7个地区(州)的28个县(市)。结果发现云南疣粒野生稻的生态环境正在受到破坏,分布范围正不断缩小;普通野生稻的生境已被严重破坏,仅在两个点发现少量植株;药用野生稻的生境已完全被破坏,原先发现药用野生稻的十多个分布点均未发现尚有药用野生稻存在。

有人预言,若不采取紧急保护措施,云南省的野生稻在 3~5 年内有全部灭绝的危险^[4]。

2 保护作物多样性,实现农业可持续发展

2.1 云南农业生产中出现的新问题

最近几年,在新的经济形势下,政府把资助重点放在了那些经济效益明显的项目上,作物遗传资源研究因直接经济效益较小而难于得到资助。加上机构分散,体制不完善等原因,严重影响了云南省作物遗传资源研究工作的顺利开展。同时,人们对作物生存环境的破坏使越来越多的作物成了稀有或濒危种,越来越多的作物遗传资源成了国家重点保护植物。这给作物遗传资源研究工作带来了新的任务,也就是在原有考察、收集、保存的基础上,还必须开展濒危、稀有作物遗传资源的保护工作。

云南省作物遗传资源种类繁多,但近年来,随着农业向集约化方向的发展,一些改良品种被大面积推广,人们利用的作物种类逐渐减少,农作物品种不断单一化,品种的遗传基础越来越窄。目前我国水稻、小麦、玉米三大作物的播种面积已占全国粮食作物播种面积的 76%,而总产量已占全国粮食总产量的 88%。20 世纪 40 年代中国种植的水稻品种有 46 000 多个,现在种植的只有 1 000 余个,其中面积在 7 000 hm^2 以上的只有 322 个(1991 年),而且有 50% 是杂交稻,这些杂交稻的不育系绝大部分是“野败型”,恢复系大部分是从国际水稻所引进的 IR 系统,遗传基础非常狭窄,极易受到突如其来的自然灾害或病虫害的侵袭,造成巨大损失。再如小麦,20 世纪 40 年代中国种植的有 13 000 多个品种,其中 80% 以上是地方品种,到 90 年代种植的品种已只有 500~600 个,其中 90% 以上是选育品种,50% 以上的品种带有南大 2419,阿夫、阿勃、欧柔 4 个品种或其派生品种的血统,抗病基因源主要以携带黑麦血统的洛夫林系统为主,遗传基础非常狭窄,1964 年我国种植面积达数百万 hm^2 的小麦品种“碧码 1 号”突遇锈病大发生而损失惨重,1990 年小麦锈病再次大流行,带有洛夫林血统的小麦因失去抗性而损失达 26.5 亿公斤^[5]。云南的农业生产也有同样的情况,生产上利用的品种的种类和数量越来越少,大面积种植的主栽品种仅为少数几个作物的少数几个品种,过去种植的数千个水稻品种已被现在的几十个品种所取代,且近年来云南农业

生产上大面积推广的水稻品种已有 10 多个是来自“西南 175”的变异株或具有“西南 175”的血统,抗病性基因则主要来自“三磅七十箩”,遗传基础也非常狭窄。这必将会影响到云南省农业的可持续发展。

2.2 利用作物遗传资源实现云南农业可持续发展

生物产业是 21 世纪云南经济发展的支柱产业,其中作物遗传资源的多样性起着举足轻重的作用。作物遗传资源是云南的优势所在,也是云南实施“绿色经济强省”、“中华生物谷”和“野生生物种质库”等战略性决策的重要内容。作物遗传资源虽然直接的经济效益不大,但其利用所产生的间接经济效益和社会效益是非常巨大的,应引起政府有关部门的高度重视。云南省农业方面的研究过去一直集中在主要粮食作物上,小宗作物没有得到充分的重视,这不利于云南省农业的可持续发展。为此,有必要通过各种途径充分利用作物遗传资源,实现云南农业的可持续发展。

2.2.1 扩大作物的种类

很多作物尤其是一些小作物,由于其产值低,经济效益不明显,在很多地方已被大作物良种所替代,逐渐消失。云南生态类型极为丰富,有必要根据云南各地的条件选育或引进一些小作物优良材料,与大作物进行套种或轮作,以提高单位面积的生物产量和产值,同时也可以为人们提供更丰富多样的食物来源,合理平衡饮食结构。

2.2.2 扩大作物新品种的遗传基础

充分利用作物遗传资源多样性是扩大作物新品种遗传基础的重要途径,应对省内外及国外引进的作物遗传资源进行全面的鉴定评价,筛选其中的优异资源开展种质创新研究,使之直接或间接地被利用于作物新品种的选育工作,以拓展新育成品种的遗传基础,增强其抗性及其适应性,提高农产品的产量和质量。

2.2.3 扩大小型生态环境下同一作物的品种多样性

通过扩大小型生态环境下同一作物的品种多样性可以提高作物的抗性和产量已被证实。云南省农业科学院李坤阳等人的研究证明,利用不同株高的水稻品种进行套种,可以提高稻田的光能利用效率,从而提高单位面积的稻谷产量。云南农业大学朱有勇教授经过多年的研究,也证明利用不同的水稻品种进行套种可以控制稻瘟病的发生^[6],该技

术已作为云南农业重大成果在省内进行推广,2001年已在云南推广混栽水稻 10 万 hm^2 。根据生物多样性越高,生态系统越稳定的原理,充分扩大品种多样性来实现农业生产的可持续性是可切实可行的。

作物遗传资源是生物多样性中最为重要的组成部分,也是人类赖以生存和发展的重要物质基础。作物遗传资源不仅为人类提供生存的基础物质条件,而且可为人们选育所需求的新品种和开展生物技术研究提供取之不尽、用之不竭的基因源。作物多样性越丰富,改良栽培品种或选育新品种的潜力就越大,保护作物基因源多样性,发掘其中的优异基因,推动一场农业科技革命,是实现农业可持续发展的中心策略^[7]。云南的作物遗传资源十分丰富,开发新的食用植物、药用植物、工业原料植物尚有相当大的潜力。只有加强云南作物遗传资源的考察、收集、保存、保护与创新利用研究工作,最大限度地保护云南作物多样性,同时大力开发新的作物种类和新品种,使农业生产上的优良品种多

样化,并努力拓宽优良品种的遗传基础,才能实现云南省农业的可持续发展。

[参 考 文 献]

- [1] 曹永生,张贤珍. 中国主要农作物种质资源地理分布图集[M]. 北京:中国农业出版社,1995.
- [2] ZENG Yawen, WANG Jianjun, LI Xuelin, et al.. Genetic variation of crop resources in Yunnan province, China[J]. Plant Genetic Resources Newsletter, 1998, (114): 40 - 42.
- [3] 于永福. 国家重点保护野生植物名录(第一批)[J]. 植物杂志, 1999, (5): 3 - 11.
- [4] 国家环境保护局. 中国生物多样性国情研究报告[M]. 北京:中国环境科学出版社,1998.
- [5] 陈欣,唐建军,王兆骞. 农业活动对生物多样性的影响[J]. 生物多样性, 1999, 7(3): 234 - 239.
- [6] ZHU Youyong, CHEN Hairu, FAN Jinghua, et al.. Genetic diversity and disease control in rice[J]. Nature, 2000, (406): 718 - 722.
- [7] 刘旭. 作物种质资源与农业科技革命[J]. 中国农业科技导报, 1999, (2): 31 - 35.

Crop Genetic Resources Diversity and Sustainable Agriculture in Yunnan Province

YE Chang-rong, MI Yan-hua, YU Teng-qiong, LUO Hong-fen

(Crop Genetic Resources Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650205, China)

Abstract: Yunnan is rich in natural crop germplasm resources. There are more than 500 species of cultivated plant grown in Yunnan province, 10 819 accessions of them have been collated in Chinese Crop Germplasm Resources Information System, account for 5.65 percent of the national resources. More than 20 000 accessions of crop genetic resources have been collected and conserved in Yunnan Academy of Agriculture Sciences and lots of related studies have been done in recent years. We have found a way to make full use of our crop genetic resources to achieve a sustainable agriculture in Yunnan province. That's to do our utmost to protect the crop diversity, develop new crop or new varieties and widen the genetic basis of crop varieties.

Key words: crop genetic resources; diversity; sustainable agriculture