

云南省自然科学基金重点项目

云南作物种质资源

YUNNAN CROP GERMPLASM RESOURCES

云南省农业科学院 黄兴奇 主编

果树篇 油料篇 小宗作物篇 蔬菜篇

云南出版集团公司

云南科技出版社

Yunnan Science and Technology Press

· 昆明 ·



《云南作物种质资源》委员会

主 任：林文兰 龙 江

副主任：黄兴奇 徐宝明 王建华

委 员：（按姓氏笔画排序）

王立新 王建华 王建军 王振鸿 方 涛
毕 红 刘其宁 何云昆 吴自强 陈 宏
陈宗龙 陈 勇 武 卫 林文兰 杨铸宏
张文炳 张俊如 张树南 周立端 侯德勋
徐宝明 唐开学 高阳一 黄兴奇 解德如
樊永言 薛启荣 戴陆园 魏蓉城

顾 问：董玉琛（院士） 卢永根（院士）

陈书坤（研究员）

主 编：黄兴奇

副主编：（按姓氏笔画排序，有*者为常务）

王振鸿 刘其宁 陈宗龙* 张文炳 张俊如
周立端 戴陆园*

编写人员：（按姓氏笔画排序）

王建军 王莉花 王振鸿 龙荣华 龙洪进
李学林 李永清 李树发 李文昌 刘其宁
刘发万 苏 俊 张文炳 张丽琴 张显努
张俊如 张素芳 吴建华 吴丽华 孟金贵
邱怀珊 赵振玲 杨红均 杨兴华 杨丽英
杨敏杰 杨建国 周立端 唐开学 陶 磅
袁 媛 黄兴奇 符明联 曾永川 曾芳群
龚亚菊 谢永俊 舒 群 韩嘉义 暴卓然
戴陆园 潘德明

审稿专家：吴明珠（院士） 傅廷栋（院士） 王汉中

林汝法 黄麦平 李再云 滕元文 朱德蔚
吴自强 陈书坤 陈宗龙 陈 勇 柴 岩
魏蓉城

序

在农业生产中,作物生产是根本。因为作物生产不仅为人类的生命活动提供能量和其他物质基础,而且也以为植物为食的动物和微生物的生命活动提供能量,所以作物生产是第一性的,畜牧生产是第二性的。作物生产能为人类提供多种生活必需品,例如蛋白质、淀粉、糖、油、纤维、燃料、调味品、兴奋剂、维生素、药品和美化环境的花卉等。在作物生产中,粮食生产又是最重要的。自有农业以来,粮食生产占首要地位。粮食安全是保证人类生活、社会安定的头等大事。粮食生产是任何生产所不能取代的。在现代社会中,因地制宜地发展多种作物,才能繁荣经济、保护环境、造福人类。

中国的作物生产发展很快,以粮食作物为例,1949年全国粮食作物单产 $1030\text{kg}/\text{hm}^2$,至2000年提高到 $4261\text{kg}/\text{hm}^2$,50年间增长了3倍。其中,在改进生产条件的同时,不断选育和使用优良品种起了很大作用。50年来,中国大宗作物经历了5~6次品种更换,每次都使产量显著提高。今后若想进一步提高产量,仍首先要依靠选育更加高产和适应各种不同条件的品种。作物育种就离不开种质资源。

作物种质资源是作物育种的物质基础,是基因的源泉。它是在一定的自然和农业生态条件下经千百万年自然选择和人工选择的产物,所以说

它是自然和人类的一项重要遗产。有人说,一个基因可以改变一个国家的经济命脉。20世纪70年代,成功地利用矮秆基因育成了半矮秆水稻和小麦品种,这些品种在一些发展中国家推广后诱发了“绿色革命”,由此可见一斑。目前,人们还不能创造基因。一个基因一旦从地球上消失,便永不能再生。因此,全世界日益重视种质资源,正在积极地应用先进科学技术对它加以保护、研究和利用。中国同样非常重视这项工作,近50年来,进行了30多次全国性或地区性作物种质资源考察收集。建成了以长期种质库为中心,复份库、中期库、种质圃相配套的国家种质资源保存体系,长期保存着各种作物的种质资源37万份。对保存的部分材料进行了初步的特性鉴定,并建立了种质资源信息系统。正开始利用分子生物技术及其他技术,对种质资源深入研究,从中发掘新基因,提供利用。

云南地处祖国西南边陲,地形、地貌、气候条件十分复杂。境内海拔高差大,高山、深谷与山间盆地交错分布,形成了千差万别的气候条件。复杂的自然生态环境使云南以植物种类丰富著称于世,被誉为“植物王国”。云南的农业环境同样复杂,有“立体农业”之称。加之,民族众多,喜好各异。长期的自然选择和人工选择造就了云南极其丰富和独特的作物种质资源,引起

了世人的瞩目。以水稻而论，云南不仅有全国各种类型的粳、籼、糯稻栽培品种，而且中国仅有的三种野生稻（普通野生稻、疣粒野生稻、药用野生稻）都曾在这里生长。云南起源的铁壳麦是小麦的独特亚种。就连引种到中国不足 500 年的玉米，也在云南演化出特有的蜡质种（糯玉米）。在云南，野生大茶树种类之多居世界之冠。在其他粮食作物、经济作物、园艺作物方面的特有种、亚种、变种、变型不胜枚举。正因如此，科技部资助的第一次作物种质资源综合考察收集（1979—1980 年），选定在云南进行；首届国际花卉博览会在昆明召开。50 年来，云南省在作物种质资源的收集、保存、研究、利用等方面做了大量富有成效的工作。先后建立了茶树、甘蔗、温带果树砧木国家种质圃和野生稻、猕猴桃等省级种质圃。建成了作物种质资源低温保存库，保存种质资源 28000 余份。对部分材料进行了农艺性状、抗逆性、抗病性、品质等研究，发掘出一批优异种质资源，并针对其优异特性开展了分子水平的遗传多样性研究，积累了大量宝贵的科学资料，有近百万数据输入电脑，建立种质资源信息管理系统。这些对进一步深入研究和利用种质资源成果打下了良好基础。

欣闻《云南作物种质资源》专著出版，是我国作物种质资源学界的一件大事。我愿意为本专著作序，以表达我的祝贺。本专著由 5 卷 16 篇组成。包括云南作物种质资源总论，以及云南的稻种、麦类、玉米、豆类、薯类、油料、蔬菜、花卉、食用菌、果树、茶树、烟草、蚕桑、甘蔗和小宗作物篇，系统地介绍这些种质资源的分布、收集、保存、评价、利用情况，还介绍了云南作物种质资源研究的历史、现状和成果，展望了作物种质资源利用的美好前景。本专著内容丰富，既展示了云南作物种质资源的绚丽多彩，又表明云南省已基本查清了本省作物种质资源的种类和分布，取得了丰硕的科研成果。本专著的出版，不仅是云南省作物种质资源研究的一个里程碑，还为各省树立了良好的典范。本专著由一百多名直接从事作物种质资源研究，具有丰富经验，掌握大量资料的老专家和在研究上崭露头角的年轻科学工作者共同编写，文字流畅，图文并茂，是一部兼备科学性、知识性、实用性的巨著。我相信本专著的出版对推动中国作物种质资源研究工作的发展定能产生重要作用。

中国工程院院士
中国农业科学院研究员

董玉琛

2005 年 7 月

序二

世界正面临人口、资源、环境、食物和能源五大危机，要解决这些危机同保护和可持续利用生物多样性有莫大的关系。1992年6月在巴西的里约热内卢(RiodeJaneiro)召开的联合国环境与发展大会上，153个国家的首脑签署了《生物多样性公约》。农作物遗传多样性是生物多样性的重要组成部分，是人类赖以生存的前提。约1万年前的新石器时代，人类开始驯养动物和栽种植物，于是农业诞生了，农作物的遗传多样性也同时出现了。在长期的自然选择和人工选择的共同作用下，使农作物的遗传变异比自然界的生物种来得更丰富和更深刻。

农作物的遗传多样性就是农作物种质资源，又称作物种质资源或作物遗传资源。“农作物种质资源不仅为人类的衣食住行提供了原料，为人类提供营养品和药品，而且为人类生存提供良好的生态环境，并为选育人类所需要的各种作物新品种、开展生物技术研究提供取之不尽的基因来源”(刘旭，2004)。中国幅员广阔，农业历史悠久，生态环境复杂，耕作制度多样，栽培的植物种类繁多，品种类型极其丰富，是世界主要栽培植物的8大起源中心之一。可以说，我国是作物种质资源的古国、大国和富国。

云南是中国的西南边陲省份，由于地形、地貌和气候条件十分复杂，由低纬度和高海拔相交错，形成了由热带到寒温带的立体分布的各种气候类型，加上有众多的民族(26)个聚居，在长期自然选择和人工选择的共同作用下，栽培植物的种类和形成的品种类型特别丰富，为国内外所瞩目。云南又是栽培植物起源的次生中心(secondary origin center)，玉米原产墨西哥和中南美，但世界的蜡质型玉米却起源于云南。原产于西亚和近东的普通小麦(*Triticum aestivum*)，其云南小麦亚种(*T. aestivum* ssp. *Yunnanense* King)也起源于云南(当地称“铁壳麦”)。食用菌多达300余种，占世界食用菌种数的一半。全省共收集、整理、保存各类作物种质资源约28000余份，约占全国总数的10%。云南省可以说是“中国作物种质资源的王国”。

1949年以来，国家和云南省对该省的作物种质资源十分重视，进行过多次的调查、收集和大量的鉴定、整理工作。1996年，云南省农业科学院提出总结40年的研究成果，编写《云南作物种质资源》专著的设想。1998年启动，2002年正式列为云南省自然科学基金重大项目，斥资200万元，组织上百位老中青专家参加编写。历时7年，现已

基本完成脱稿，全书分 5 卷共 16 篇陆续出版。以一个经济不算富裕的西部省份，能投放这样的人力、物力、财力是极其难能可贵的，真不愧为作物种质资源建设的“大手笔”，足见该省有关领导的远见卓识。我看，这部专著有几点特色。

(1) 丰富性：包括了粮食作物、经济作物、小宗作物、果树作物、花卉作物和食用菌等，充分反映出云南作物种类繁多和品种类型的丰富。

(2) 一定的理论性：除设“总论”对作物种质资源作理论性的一般阐述外，在每个作物中又尽可能对其起源、地理分布和分类演化作出分析。

(3) 实用性：本专著无疑是一部作物种质资源的“百科全书”，是作物种质资源工作者必备的工具书。

在这里，很自然地缅怀起我的“忘年交”程侃声研究员，我们是 1962 年参加丁颖院士主持的中国水稻品种光温生态研究时认识的。自 1949 年以来他一直在云南从事作物种质资源研究，毕生献给云南省的农业科学事业。他对栽培稻的起源演化和生态分类提出过不少创新性的学术观点，受到国内外同行的关注。参加本书编写的人员中，不少是他过去的同事和学生。本专著的出版也是对程老的最好纪念。本书的公开问世，对云南以至全国作物种质资源工作将起到推动作用，特为之序。

中国科学院院士
华南农业大学教授

盧永根

2005 年 7 月 20 日于广州五山

前言

在元古时期，云南这块古老、神奇的国土大部分地区还沉睡在大洋之下。后经地质构造运动——吕梁运动，海陆分野，出现了滇康古陆。印度板块与欧亚大陆碰撞引发迄今 300 万年前（上新世至更新世）的喜马拉雅山运动。青藏高原隆起，云南高原抬升。新构造运动伴随着强烈的地块断裂活动，在滇西、滇西北、藏东南形成了典型的“褶皱带”和著称于世的横断山系；在云南省境内形成了“三大山系”、“六大水系”和“九大高原湖泊”，使一个仅有 39 万平方公里的国土，具备了南自海南岛北至黑龙江的诸多气候类型；造成了若干“地理隔离”、“生态隔离”的生境，带来了“生殖隔离”，避免了“基因交流”，赋予这块土地丰富多彩的生物物种和很多极其珍贵的生物特有属、种。由于北面有高大的青藏高原，所以云南受第四纪冰川影响甚微，使这块土地成为“生物避难所”，而使各个地质时期的不少生物物种得以保存下来。在云南这块仅占中国国土面积 1/25 的土地上，拥有的动植物资源种类却占到全国的一半以上。因此，

动植物王国的美称享誉全球。

在云南生物资源宝库中，作物种质资源占有十分突出的地位。作物种质资源属、种之多，类型之复杂，珍稀之最，为国内外科学工作者所瞩目。但是，在人类加速现代化进程中，人类赖以生存和发展的自然资源遭到空前的破坏。直接为人类提供食物、衣物、用品的作物种质资源，有的逐渐消失，有的濒临灭绝。保护自然资源、维系人类可持续发展，成为当今国际社会的共识。

半个世纪以来，党和国家对农作物种质资源十分重视。云南省农业科学院、中国农业科学院、中国农业大学等单位的农学家、科技人员及云南省有关州市县科技工作者，先后三代人，历经 50 年艰辛，踏遍了云岭山水、沟壑丛林，长年累月，风餐露宿，先后进行了云南省大规模作物种质资源的考察搜集，获得了大量的实物、种子、标本、图片、资料，搜集、整理、保存了农作物种质资源 2.8 万份。1980 年以来，国内外科技人员，开展了云南作物种质资源鉴定、评价、利用和保护等研究，取得了一大批作物



种质资源的重大研究成果，先后获得国家 and 省的奖励。近 20 多年来，利用云南作物种质资源，先后培育 600 多个良种和大批的育种中间亲本材料；在作物物种起源、演化和分类研究方面也取得了令人瞩目的成就。在这里，我们要缅怀已故的程侃声等老一辈科学家及科技人员为此所付出的心血，作出的重大贡献。

为了进一步总结、继承和发扬作物种质资源科学研究的经验，更好地保护和利用云南作物种质资源，从 1998 年开始筹划编著《云南作物种质资源》专著，因经费所限，进展迟缓。直至 2002 年，编著此书的工作得到了云南省自然科学基金重大项目立项支持，才及时组织了云南省 100 多名专家进行本专著的编写。本专著共 16 篇 500 多万字，归并成五卷出版，第一卷（含稻作篇、玉米篇、麦作篇、薯类篇）和第二卷（含食用菌篇、桑树篇、烟草篇、茶叶篇）已分别于 2005 年 12 月和 2007 年 8 月出版，第三卷（含果树篇、油料篇、小宗作物篇、蔬菜篇）已付梓印刷，其他两卷也将陆续出版。

在本专著编研过程中，得到了云南省科学技术厅和云南省农业科学院领导的大力支持。除了组织承担单位云南省农业科学院外，云南农业大学稻作所、云南省烟草科学研究所和中国科学院昆明植物研究所等单位，也都积极热忱地参与了编著。知名学者董玉琛院士、卢永根院士为本专著作序；傅廷栋院士和吴明珠院士等对本专著进行了认真的审核，陈书坤研究员对本专著的拉丁名进行了审校，对保证本专著的质量发挥了重大作用。在此，一并表示深切的谢意。

本专著可作为国内外广大农业科学工作者的工具书和参考书，也可作为农业大专院校师生的教学工具书和重要参考书。

鉴于本专著编著工作量大面广，错误遗漏之处难免，敬请读者批评指正。

编 者

本 卷 总 目

果树篇.....	(001)
油料篇.....	(237)
小宗作物篇.....	(405)
蔬菜篇.....	(621)

云南作物种质资源

YUNNAN CROP GERMPLASM RESOURCES



主编：张文炳 张俊如

Chief editor: Zhang Wenbing Zhang Junru

副主编：李学林 唐开学

Deputy editor: Li Xuelin Tang Kaixue

编写单位：云南省农业科学学院园艺研究所
云南省农业科学学院生物技术与种质资源研究所

编写人员：（按姓氏笔画排序）

李学林 李永清 李树发 苏 俊 杨红钧
张文炳 张俊如 张显努 张素芳 袁 媛
唐开学 陶 磅 曾永川 曾芳群 舒 群
潘德明

审稿人员：滕元文 黄麦平 魏蓉城 陈书坤

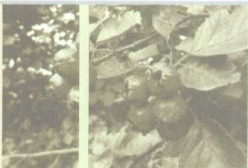


一、云南省果树分布区

THE DISTRIBUTION OF FRUIT TREES IN YUNNAN PROVINCE



- I ● 滇中高原落叶果树区
- II ● 滇南高原落叶常绿果树混交区
- III ● 滇南边缘滇西南热带常绿果树区
- IV ● 滇东北高原落叶常绿果树区
- V ● 滇西北高原横断山落叶常绿果树区



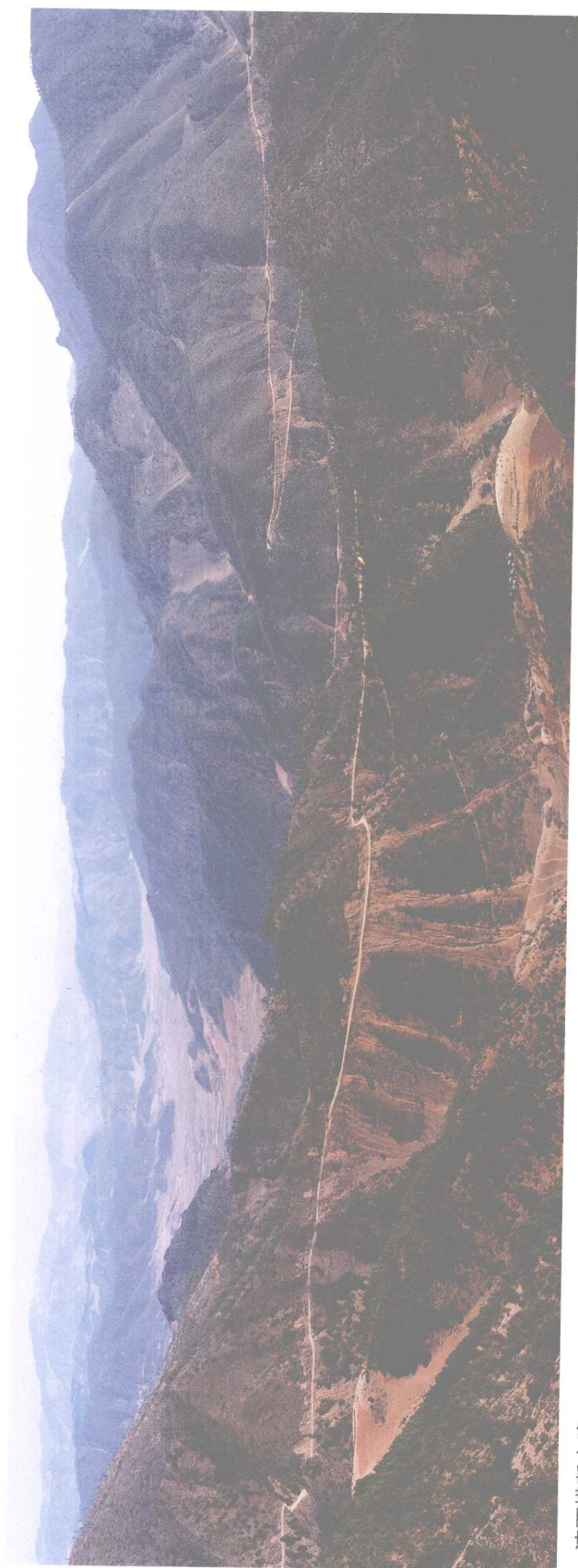
二、云南的自然环境



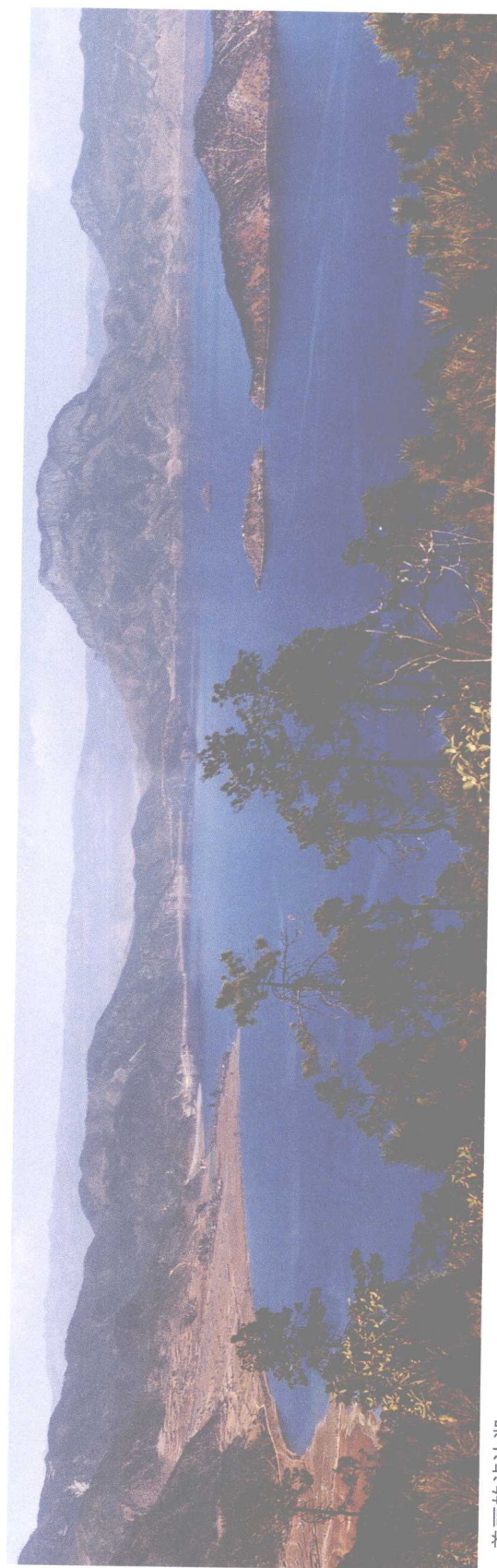
云南梅里雪山的卡瓦格博峰(海拔6740m)



滇西潞江坝



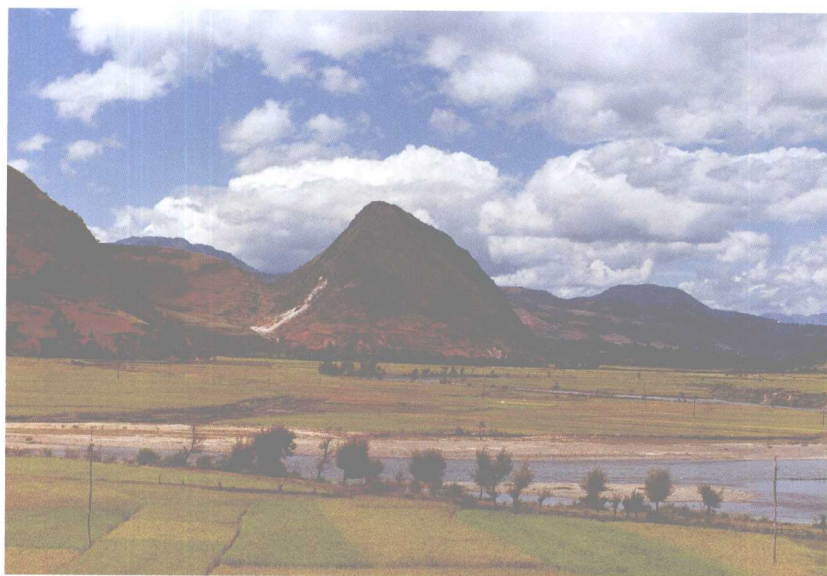
滇西横断山脉



美丽的泸沽湖



远眺玉龙雪山(海拔5596m)



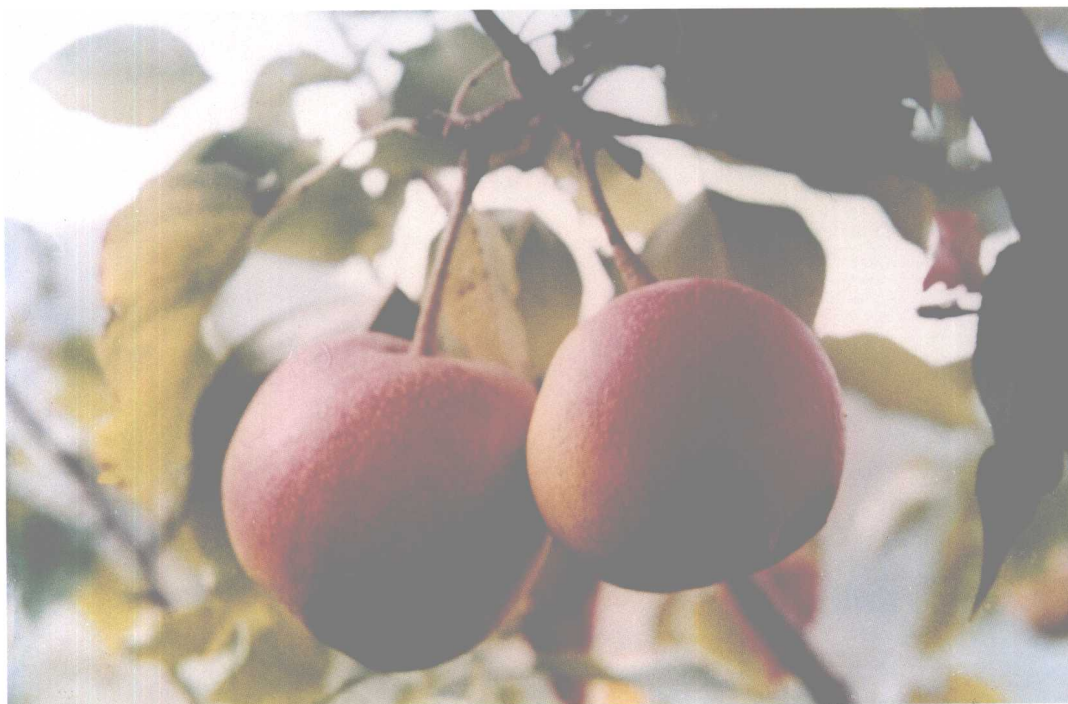
滇中坝子



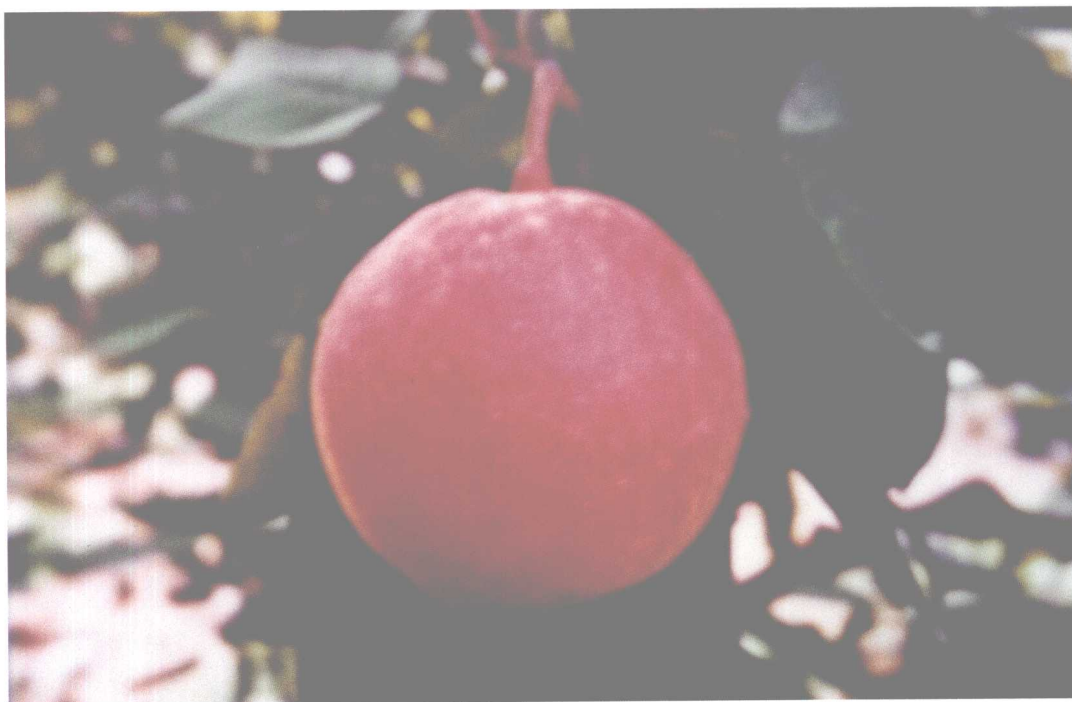
祥云县梨栽培区



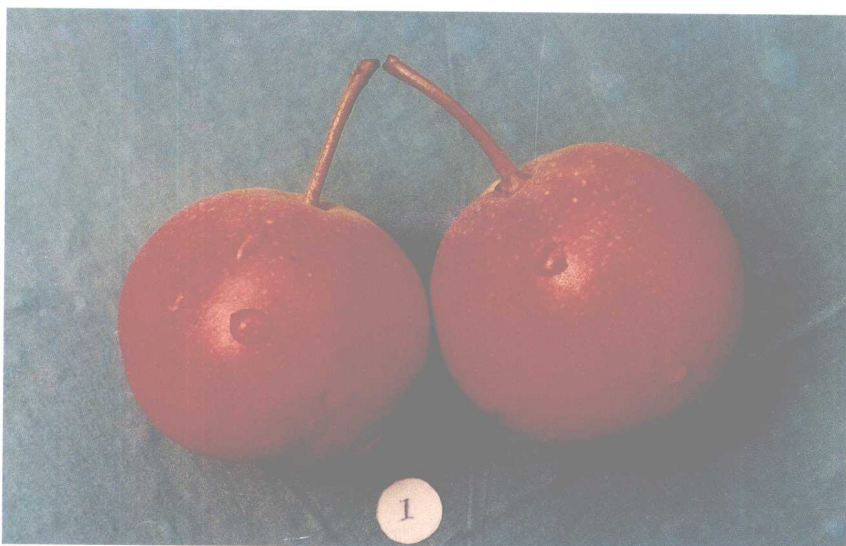
三、云南地方和引入果树种质资源



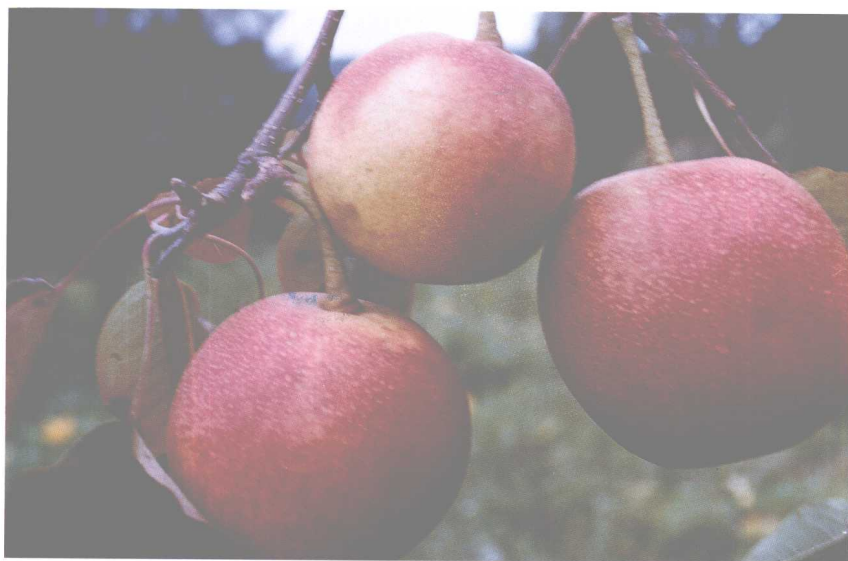
巍山红雪梨 Weishanhongxueli (*P. pyrifolia* Nakai)



满天红梨 Mantianhongli (*P. pyrifolia* Nakai)



小红雪梨(巍山)
Xiaohongxueli
(*P. pyrifolia* Nakai)



冬雪梨
Dongxueli
(*P. pyrifolia* Nakai)



四楞红雪梨
Silenghongxueli
(*P. pyrifolia* Nakai)