

农业遗传资源与农业可 持续发展研究

陈成斌摇著

广西民族出版社

摇谨以此书

摇献给母校复旦大学华诞
摇庆周年！

摇献给广西壮族自治区农
摇业科学院华诞 苑周年！

序一

莫永生

中国幅员辽阔,地势复杂,气候多样,生态环境复杂,经过长期的自然选择,形成独具特色和绚丽多彩的农业野生植物基因资源。我国农业历史悠久,耕作制度繁杂,作物种质资源异常丰富,据不完全统计,我国农业野生植物有 1000 多种。据 刁 景 珩 维 洛 夫 估 计,起源于中国的栽培作物约有 100 种,占全世界的 1/3。卜慕华根据古籍记载的国内外学者的资料,列出目前我国栽培的重要作物名单,自古至今仍在栽培的作物有 100 种,引进世界各大洲的有 100 种,共 200 种。我国保存的农作物种质资源数量居世界第三位,仅次于美国与前苏联,达到 100 多万份。我国历来重视农业遗传资源研究,自“六五”规划以来农业遗传资源一直是国家重点攻关项目内容,并取得很大进展,农业遗传资源研究对促进农业科研、农作物育种与农业生产具有重大意义。

广西农业遗传资源十分丰富,其中栽培稻资源占全国的约 1/3,果树资源占全国 1/4 个种的 1/3,是农业遗传资源丰富的省区,多年来广西农业遗传资源研究取得显著成果。

《农业遗传资源与农业可持续发展研究》精选了陈成斌先生长期从事农业遗传资源研究及农业可持续发展研究的主要论文 100 多篇,体现了作者在遗传资源考察收集保护、生物技术应用、农业与科研持续发展、科技体制改革及科技成果转化等方面的研究成果。本文集的出版将进一步加强广西农业遗传资源研究、农业及农业科研可持续发展的研究成果的宣传,促进农业遗传资源及可持续发展。它将成为农业科技人员及教学工作者的的重要参考书,受到广大读者的欢迎。

1999 年 10 月 10 日

(作者系广西大学教授、博士生导师,著名杂交稻育种家)

序二

冯世康

农业遗传资源与农业可持续发展是我国农业发展的重点问题。农业遗传资源研究为农作物育种及生物技术研究提供丰富的种质基础,是农作物突破性育种的宝贵基因源。在一个基因改变一个世界的分子生物技术时代,农作物遗传资源具有十分巨大的科学与经济价值,在农业发展上具有十分重要的战略意义,因此开展深入研究十分必要。

农业与农业科研可持续发展研究十分重要,它能在理论上理顺关系,明确方向,促进发展。

《农业遗传资源与农业可持续发展研究》是陈成斌先生多年来研究的成果。本书在遗传资源收集保存、利用研究、生物技术应用、农业与科研可持续发展、科技成果转化等方面有较深入的研究,数据翔实,资料完整,观点清晰精辟。它的出版将促进农业遗传资源与农业科学等相关学科的研究,促进农业可持续发展。

本书是作者多年研究的心得,我愿推荐给农业科技人员、农业大专院校师生及农业战线的广大读者阅读参考。

二〇〇九年 猿月 圆日

(作者系广西大学教授,广西遗传学会秘书长)

前摇言

作物遗传资源是生物多样性的重要组成部分,是生物多样性中最直接供人类衣食用的部分,也是农业这个国民经济基础中的基础,更是小康社会提高人们生活水平的重要基因源。虽然短期内难以体现经济效益,但它是人类与自然界在物种进化演化过程中留给人类的宝贵财富。它具有现代作物品种在选育过程中丢失的优异基因,特别是具有抵御来自非生物与生物胁迫的各种基因。在一个基因创造一个产业、一粒种子改造一个世界的分子生物技术时代,谁掌握作物遗传资源的优势谁就掌握农业的未来。广西是农作物种质资源十分丰富的省区,现异位保存种子资源缘万多份,其中薏苡资源占全国的远部豫,木豆资源占全国的员圆野生稻资源占全国的缘部豫,栽培稻资源约占全国的员部,果树资源占全国远园个种的猿部豫。但是由于诸多原因,在作物种质资源研究利用上取得显著成绩的同时,作物种质资源的破坏与毁灭也日益严重,特别是农作物野生近缘种质资源的原生地消失十分严重。如野生稻原生地分布点消失 苑部豫,野生薏苡消失 苑部,加强作物种质资源研究已是迫在眉睫的任务。

自员缘年人类揭示生物遗传物质脱氧核糖核酸(阅)分子的双螺旋结构以来,分子遗传学得到了飞速发展。圆世纪 苑年代以来,以遗传工程为代表的分子遗传学理论与技术成为分子生物学技术的核心,得到迅速发展,形成基因工程产业,带来了分子生物技术时代。农业分子生物技术研究逐步形成新的学科领域,特别是与农业作物育种和种质资源有着密切关系的分子育种技术、转基因技术以及细胞工程技术已取得显著成就,引起人们的关注。

农业科研管理在科研工作中是必不可少的,管理具有决策性、引导性、监督性与促进性。做好管理工作能进一步发挥科研人员的积极性,促进科研工作快速发展,达到多出成果,多出人才,推动农业生产发展的目的。

《农业遗传资源与农业可持续发展研究》由四编组成,是多年来作者在作物遗传资源、农业生物技术、农业新科技革命和深化科技体制改革、促进科技成果等方面的主要研究论文。它体现了作者在作物遗传资源保护、利用,生物技术应用,农业可持续发展及科技成果转化等方面的研究结果、学术观点与最新进展。其中《广西农业科研跨世纪发展的思考》曾获 1995 年广西社会科学研究优秀成果三等奖。本书的出版旨在引起社会各界重视农业可持续发展及科技成果转化问题,重视农业遗传资源的保护与研究。保存农业遗传资源就是保护生物多样性,就是保护人类的生存与发展。

本书的出版得到广西民族出版社、广西农业科学院水稻研究所、广西农业科学院领导和有关人员的大力支持与帮助,得到课题组同志的全力帮助,得到亲属、朋友长期无私的支持与帮助,在此一并表示衷心的感谢!

陈成斌

1995年 圆月 愿日

目 录

第一编 农业遗传资源研究

- 一、生物种质资源学的展望 (猿)
- 二、农业野生植物资源野外考察方法 (员猿)
- 三、加强作物品种资源的保护与利用 (猿猿)
- 四、广西作物抗病虫性研究及发展方向的商榷 (猿猿)
- 五、广西薏苡资源的保护、收集、整理与利用 (源猿)
- 六、提高薏苡发芽率的方法研究 (源猿)
- 七、提高野生薏苡种子发芽率的试验研究 (缘猿)
- 八、薏苡资源酯酶同工酶的初步研究 (缘猿)
- 九、菠萝资源酯酶同工酶探讨 (远猿)
- 十、木豆的经济价值及其在广西的开发利用前景 (苑猿)
- 十一、广西喀斯特石山区木豆种植适应性试验 (苑猿)
- 十二、喀斯特地区农业持续发展与木豆的应用前景 (愿猿)
- 十三、喀斯特石山区高效特色生态农业模式探讨 (怨猿)

第二编 农业生物技术探讨

- 一、我国农业生物技术研究的主要进展 (怨猿)
- 二、植物组培 (员园猿)
- 三、植物分子育种 (员园猿)

- 四、植物分子育种技术 (员园)
- 五、我国植物分子育种研究的主要进展 (员猿)
- 六、植物分子育种与基因工程 (员园)
- 七、浅说植物转基因技术 (员缘)

第三编 新的农业科技革命探讨

- 一、中国新的农业科技革命初探 (员员)
- 二、论加快科研发展的十大关系 (员圆)
- 三、广西农业科研跨世纪发展的思考 (员圆)
- 四、试论广西农业科技成果转化 (员愿)
- 五、试论我国农业可持续发展战略 (圆愿)
- 六、建农业强省首要理顺“三农”关系 (圆苑)
- 七、建农业强省必须加速农业科技成果转化 (圆怨)
- 八、在市场经济条件下作物栽培学发展的对策 (圆圆)
- 九、调整农业结构 加快特色产业发展
——防城港市农业结构调整调查报告 (圆愿)

第四编 深化体制改革 ,促进科技与经济结合

- 一、“八五”科技改革的回顾与“九五”的思考 (圆缘)
- 二、加强农业科研基础 ,为实现广西农业强省奔小康作
贡献 (圆缘)
- 三、强化管理工作 ,促进科技成果转化 (圆源)
- 四、深化科技体制改革 ,加速农业科技与经济的结合
..... (圆园)

五、强化科技成果转化,为农业科技推广普及作贡献	
—— 1997 1997年广西农业科学院农业科技推广年、科普年活动	
总结.....	(1997 1997)
六、深化科技体制改革,促进农业科技与经济的结合	
.....	(1997 1997)
七、抓好三支队伍建设,促进广西农业科学院科研开发	
工作发展(汇报提纲)	(1997 1997)
八、中国农业应对 宰猪 的思考	(1997 1997)
九、广西自然科学基金、青年科学基金、留学回国人员科学	
基金 1995 1995~ 1996 1996年项目指南(农业学与生物学学科)	
.....	(1996 1996)

第一编

农业遗传资源研究

一、生物种质资源学的展望

(一)问题的提出

生物种质资源始终默默无闻地为人类生存、发展、文明、进步作出巨大贡献。如何对待生物种质资源,目前社会上有两种截然相反的看法。一是没有生物种质资源仍能增产,保护与否无关紧要。二是加强生物种质资源保护、研究与利用十分重要,刻不容缓。笔者支持第二种意见,并认为生物种质资源是人类生存、发展、文明进步的重要物质基础,生物种质资源研究是今后人类发展长期的不可间断的工作。

引言

生物种质资源学是生物学中正在形成的新的分支学科。作为学科名词,它是一个新的概念,或者说是一个未受普遍公认的概念。但是我们谈到的动植物遗传资源或品种资源,就是大家所熟悉的东西了。生物种质资源学实际上是研究生物遗传多样性的一门学科,它与人类的生活密切相关,并为人类生存发展、社会文明进步作出十分巨大的贡献。在历史上,生物种质资源为人类生存发展提供了丰富的物质基础。有了生物种质资源,古人类才能采摘、狩猎到丰富的食物;有了生物种质资源,才有驯化演变成现代的栽培物种与家养畜禽、水产物种,带来人类社会的文明进步。在科学理论研究上,是丰富的生物种质资源为达尔文的物种起源学说、林奈的物种分类学说、孟德尔的遗传因子学说、魏斯曼的种质学说、摩尔根的基因学说提供了研究对象。在过去的历史时期,生物种质资源十分丰富,大家没有把它列为一个专门的学科门类,只有在生物多样性受到严重损害、大量物种濒临灭绝的今天,才显

示出它的重要性,才引起人们的关注与重视。

生物种质资源学作为一个专门学科,有十分坚实的基础。20世纪70年代以来,联合国粮农组织设立植物遗传资源委员会(后改为国际植物遗传资源研究所)、动物遗传资源工作组与动物生产和保健署,承担了全球动植物遗传资源信息的支持和保护工作。许多国际研究机构中,都有种质资源保存、鉴定、利用的研究部门,为发展生物种质资源学科做了大量的工作。1992年12月17日,在联合国环境发展大会上,与会国签署了《生物多样性公约》,确认生物多样性的保护是全人类的共同关切事项,充分认识生物多样性对进化和保持生物圈内生命维持系统的重要性以及在生态、遗传、社会、经济、科学、教育、文化、娱乐和美学上的价值。我国是《生物多样性公约》签署国之一,《生物多样性公约》有力地促进了全球生物种质资源学的发展。

生物种质资源学的现状

生物种质资源是一个非常大的范围,包括所有的生物多样性。地球自出现生命以来,已历经约38亿年的漫漫进化历史,形成约300万种生物。人类利用最多最直接的是农业动植物、微生物种质资源。国际上十分重视农作物种质资源的收集保护、鉴定利用,自20世纪70年代以来,俄罗斯(前苏联)、美国、印度、日本等国在本国及世界各国收集了大量的农作物种质资源,许多国家建有保存农作物种质资源的种质库,也称基因库(种质库)。许多国际研究机构也收集保存了大量的种质资源,全球有1500座种质库,保存有500万份种质资源。目前保护农业植物(作物)种质资源较多的有:美国150多万份,俄罗斯100多万份,印度100多万份,日本100多万份,国际水稻所100万份,国际热带农业研究所100万份,国际半干旱所100万份。这些国家及国际研究机构都有专门的研究部门及人员长期从事种质资源研究,为生物种质资源学科发展打下了坚实的基础。在畜禽遗传资源方面,1992年以联合国粮农组织

名义公布的“世界家养动物多样性监察名录”,旨在推动世界各国对家养动物的保护工作。在德国汉诺威兽医科学院动物育种与遗传研究所内设有数据库信息中心,建立畜禽遗传资源的全球数据库,并于1989年公布第一份世界主要畜禽品种名单。1995年联合国粮农组织成立了“全球家畜遗传资源管理大纲”办公室,协调各地区和各地的地方性遗传资源管理,编制了家养动物多样性管理方案,为各国开展工作提供参照。

前苏联动物遗传学家谢列布拉可夫斯基在1966年就提出了种质保存问题,在19世纪70年代就在马、牛、猪、羊、鸡等品种中广泛开展杂交改良,包括利用野生动物资源,如普氏野马、牟弗仑野羊育成许多新的高产家畜品种。具有符合现代家畜品种标准登记要求的品种有1000个,外加上百个地方品种,同时还保留许多国外地方良种,如我国已经灭绝多年的“九斤黄鸡”在俄罗斯仍有一定保存种群。

美国的畜禽资源都是1910~1940年内选育引种杂交形成的。近几年来在品种品质上提出了猪、鸡等家畜禽配套系,形成了一批高产专门化配套品种,如粤鸡、迪卡猪等,同时开展遗传标记和转基因研究。美国保留有大量国外品种,如英国的短角牛,我国早已灭绝的“汗血马”或“龙马”,在美国就保存有种群。

我国的畜禽种质资源是很丰富的。根据1989年调查,全国畜禽品种、种群及类型有1500余个,其中马120个,驴100个,黄牛1500个,水牛100个,牦牛100个,骆驼100个,绵羊1500个,山羊1000个,猪1500个,鸡1500个,鸭1000个,鹅1000个,火鸡1000个,鹿1000个和驯化的麝、黑熊、紫貂、雉鸡等。农业部对我国畜禽良种基地的建设和发展比较重视,目前全国建有1500处马、牛、羊、猪、兔等品种选育场、繁殖场与保种场,实现珍稀地方品种保护及向全国提供良种的目的。

我国植物遗传多样性极为丰富。据有关资料,我国高等植物有1500个科近15000个属,15000余种,仅次于世界上高等植物最丰富

的巴西和哥伦比亚,居世界第三位。低等植物的调查研究不够广泛,物种数量不够清楚。据资料报道,藻类植物共 1.5 万种(全世界已知的约 1.5 万种),地衣物种约 1.5 万种(全世界已知的地衣物种约 1.5 万种)。我国栽培植物约有 1.5 万种,其中约 1.5 万种起源于我国或在我国种植 1.5 年以上。其中粮食作物 1.5 多种,经济作物 1.5 种,果树作物约 1.5 种,蔬菜作物 1.5 种,牧草约 1.5 种,花卉 1.5 种,绿肥约 1.5 种,药用植物 1.5 余种。我国现保存各类作物品种资源 1.5 万份,其中禾本科 1.5 万份,豆类 1.5 万份,经济作物(棉、麻、油、糖、烟)1.5 万份,蔬菜 1.5 万份,果树 1.5 万份,牧草绿肥 1.5 万余份。我国建有国家种质库、复份库及 1.5 个中期库(其中国家计划的中期库 1.5 个),还有 1.5 个国家级的资源圃。我国的经济林木资源约 1.5 种,观赏树种有 1.5 万种,常见的 1.5 多种,其品种达 1.5 万余种。药用植物 1.5 万余种,民族药用植物达 1.5 余种。牧草约 1.5 种,其中优良牧草 1.5 余种。我国建有各类自然保护区约 1.5 个,风景名胜区 1.5 多个,森林公园 1.5 多个,植物园包括物种质资源保存园、珍稀濒危植物种质保护园近 1.5 个,初步形成保护体系。我国植物种质资源是十分丰富的,从事植物种质资源研究具有十分重大的意义。

野生植物种质资源学面临的机遇与挑战

全世界植物种质资源面临着十分严峻的挑战。目前全球已知的 1.5 万种高等植物中已有 1.5 万种处于濒危状态,此种趋势还在发展。有资料谈到全球每年都有 1.5 万个物种在消失,这个数不一定很准,但物种消失在加快是不用争议的事实。生物种质资源遗传多样性在减少是全球面临的严重挑战。就我国来说,生态破坏、种质资源减少也是十分严重的。比如广西野生稻,与 1.5 世纪 1.5 年代初期相比,在发达地区已有 1.5 以上的普通野生稻原生地被毁灭,部分地区 1.5 消失,这是我们 1.5 年调查考察的结果。现存的原生地也是 1.5 以上受到过不同程度的损害,破坏是十分严重的。

加上许多人并不认识保护生物种质资源的重要性,甚至一部分领导干部也持有保护生物种质资源与己无关,没有种质资源生产仍在增产的观点。许多地方还在毁林开荒,掠夺式地利用土地的情况并不少见。因为大量砍伐林木,森林面积日益减少。过度垦荒又造成生态环境恶化,出现所谓沙漠化、石漠化的地理现象,同时也造成气候环境的恶化,出现全球温室效应、沙尘暴、洪水泛滥等严重灾害。工矿企业的环境污染也会因废气废水造成生物种质资源的死亡,如废水污染造成网箱养鱼死亡,导致水中的水生动植物资源死亡等。这是在国家建设及现代化进程中面临的最严峻的挑战。在软环境方面,没有专门针对农业植物种质资源保护的法律法规,现行的保护条例操作性方面有所欠缺,对破坏植物种质资源的行为没有得到应有的处罚,保护种质资源、合理利用种质资源所面临的形势是十分严峻的。

当然,我国生物种质资源保护及学科发展也是有很大机遇的。首先,我国西部大开发战略的实施,给种质资源保护带来极大的发展机遇。国家明确规定西部大开发战略重点是生态重建及基础设施建设,这给西部生物种质资源保护明确了战略目标,为学科发展提供了新的舞台,也给合理利用生物种质资源带来了生机,可以相信,西部大开发战略的实施将促进生物种质资源学科发展。

其次是我国在法律上逐步完善了对生物种质资源保护的法规。在《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国农业法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国种子法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国海洋法》上都有种质资源保护的规定,而《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国野生植物条例》、《中华人民共和国水生野生动物自然保护区管理办法》以及 1997 年 1 月 1 日农业部通过,并在 1997 年 1 月 1 日施行的《中华人民共和国农业野生植物保护办法》则是专门的保护法规。

这些法律、条例、办法都在以法律法规的形式表达我国政府在保护生物种质资源方面的意识与决心,对保护我国生物种质资源起到了很好的规范作用。

再次是国家领导人十分重视生物资源,特别是农作物近缘野生植物资源的保护。中共中央政治局常委、国务院总理温家宝先后多次在《野生稻亟待抢救》、《国外公司抢注野生大豆专利的警示》、《互联网信息择要》(第 10 期)、《钱伟等建议保护和开发珍稀野生稻资源》、《东乡野生稻濒临灭绝》等上做出重要批示,要求“农业部应制定抢救保护野生植物资源的措施”,这样就使原来农业野生植物种质资源保护操作性不强的法律缺陷得到补救,加强了野生植物资源的保护。国家领导人对动植物种质资源保护的日益重视,是生物种质资源学科研究工作发展的良好机遇,我们应抓住机遇,促进广西农业科学院的发展。

(二)生物种质资源学的地位与作用

1. 生物种质资源学的研究对象和任务

生物种质资源学的研究对象是地球生物多样性体系的种质资源,包括全球动植物、微生物的种质资源。研究重点在农业种质资源和海洋生物种质资源,包括农作物及农业野生植物种质资源、森林种质资源、草原种质资源、畜禽种质资源与水生物种质资源等。

生物种质资源学的研究任务是研究生物种质资源的分布规律,保存技术体系与理论体系,人类合理开发利用的规律与技术体系,使其更科学地更有效地为人类发展、社会文明与进步服务,提高人类物质与精神生活水平。基于上述观点,种质资源学的研究内容应当重点放在以下 4 个字上,即普查考察、收集保存、鉴定评价、创新利用。

普查考察主要是对单一物种或同期多个物种进行一定范围甚至全球性普查考察,弄清楚其地理分布规律,生态环境规律,土

壤气候规律等,全面掌握该物种的自然存在状况。如水稻、小麦、玉米、大豆地理分布图都分别明确其在我国的分布情况。

收集保存是在普查考察的基础上进行采样收集并妥善保存,有利于抢救濒危物种的种质资源,也有利于进一步鉴定研究及提供利用。假如你不采样,你就无法进行研究以及下一步的开发利用,所以收集保存是种质资源学中非常重要的内容。收集与保存可根据物种的不同而收集不同的部分,以农作物为例,种子作物可收集种子,用种子的形式长期保存,多年生的块根(茎)作物则要取块根(茎)来保存,当然也可以建立一定数量的原生境保护区在原生境进行保存。

鉴定评价是生物种质资源的普查考察、收集保存都不是最终目的,只是整个领域或工作的一个过程,最终目的在于利用,所以鉴定评价十分重要,只有做好深入的鉴定评价,才能很好地利用好种质资源。可以说没有鉴定评价的资源是没有用的资源,因此必须对收集回来的资源进行全面的鉴定评价,包括农艺性状、品质、抗病虫性、抗逆性等利用价值都要进行鉴定、测定评价。随着分子生物学理论与技术的发展,进行分子标记鉴定评价也是种质资源学鉴定评价研究的重要领域。例如袁隆平院士在普通野生稻中发现两个高产基因,每个有增产~~可能~~的可能,就是分子水平的鉴定的结果。还要根据人们求知欲的要求,开展物种起源、演变、进化,物种近缘关系,遗传多样性,~~研究~~多态性,优异基因定位、分离、克隆等生命科学理论方面的研究。

创新利用是生物种质资源学中非常重要的研究内容及领域。对已鉴定的有重大利用价值的种质资源,如抗源、优质源,应开展创新利用研究,把分散在资源群体中的优异基因转移集合到栽培作物、畜禽、人工培养微生物上,达到改良现有生产品种,提高产量、提高品质、提高效益的目的,也就是实现优异种质资源利用的目的。种质资源创新利用工作与育种学、分子遗传学(基因