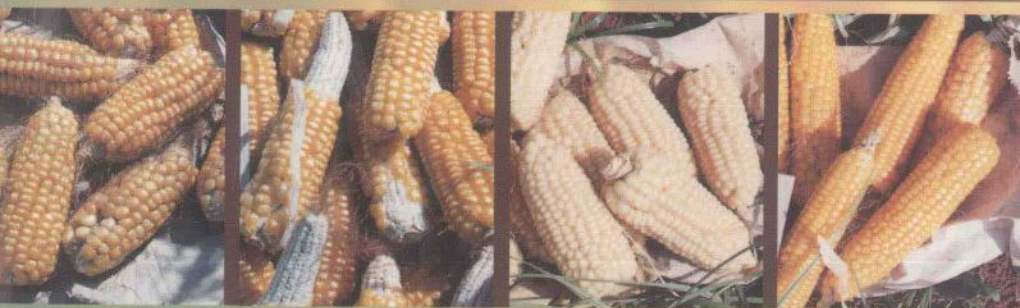


热带亚热带 玉米种质的利用

Utilization of Tropical and Subtropical Maize Germplasm

主 编 番兴明



新疆科技卫生出版社(K)

云南科技出版社

热带亚热带 玉米种质的利用

Utilization of Tropical and Subtropical Maize Germplasm

主 编 番兴明

副主编 杨峻芸 陈洪梅 谭 静

新疆科技卫生出版社(K)

云 南 科 技 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

热带、亚热带玉米种质的利用/番兴明编著. 乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社(K), 2003.
ISBN 7-5372-3268-7

I. 热... II. 番... III. 玉米—种质资源—研究
IV. G513.024

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 000929 号

新疆科技卫生出版社(K)出版

(乌鲁木齐市延安路 21 号 邮政编码:830001)

云南科技出版社出版

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码:650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:8 字数:200 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

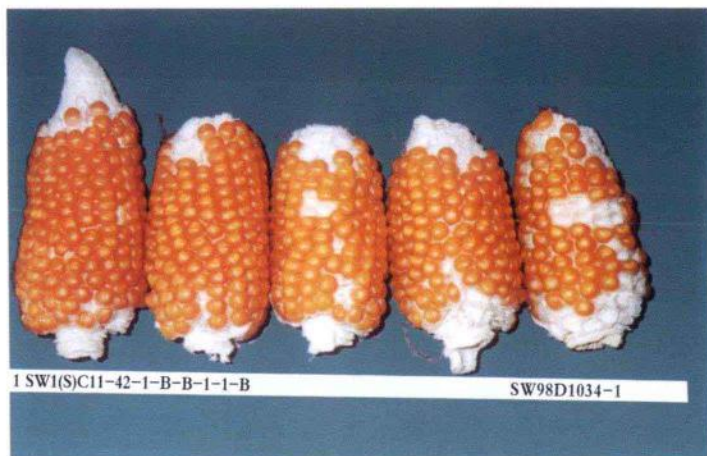
印数:1~2000 定价:20.00 元



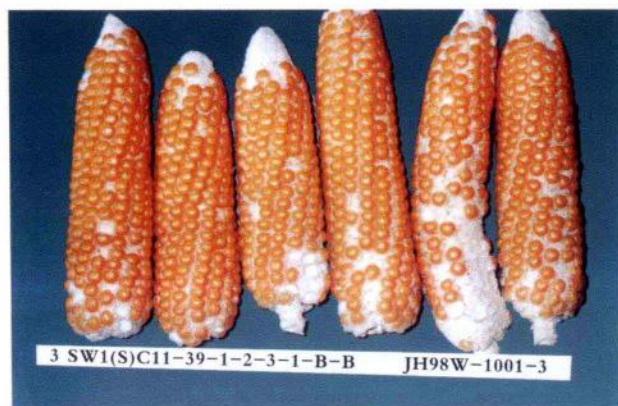
优质蛋白玉米杂交种云优 19



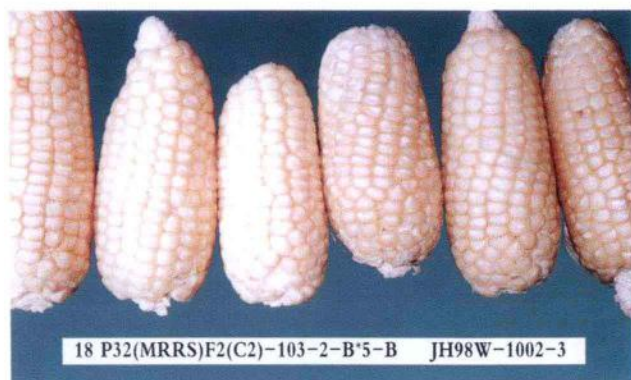
国际玉米小麦改良中心
首席科学家 Vasal 博士及其助
手 Fernando 博士考察我省优
质蛋白玉米云优 167 制种田



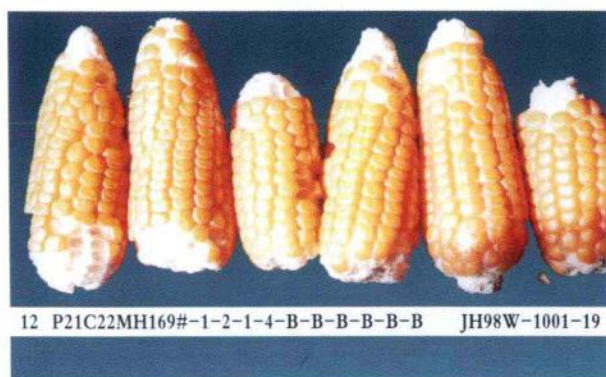
来自热带 Suwan - 1 群体的自交系



来自热带
Suwan-1 群体的
自交系



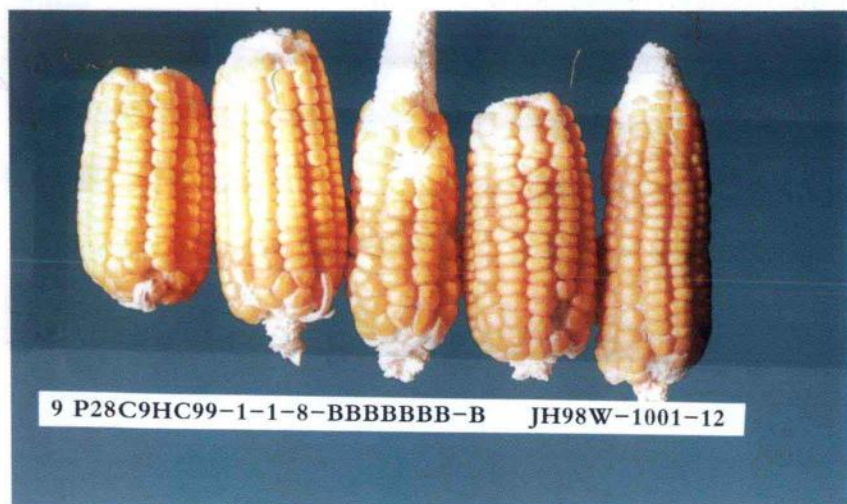
来自热带
低地 Pop32 群
体的自交系



来自热带低
地 Pop21 群体
的自交系



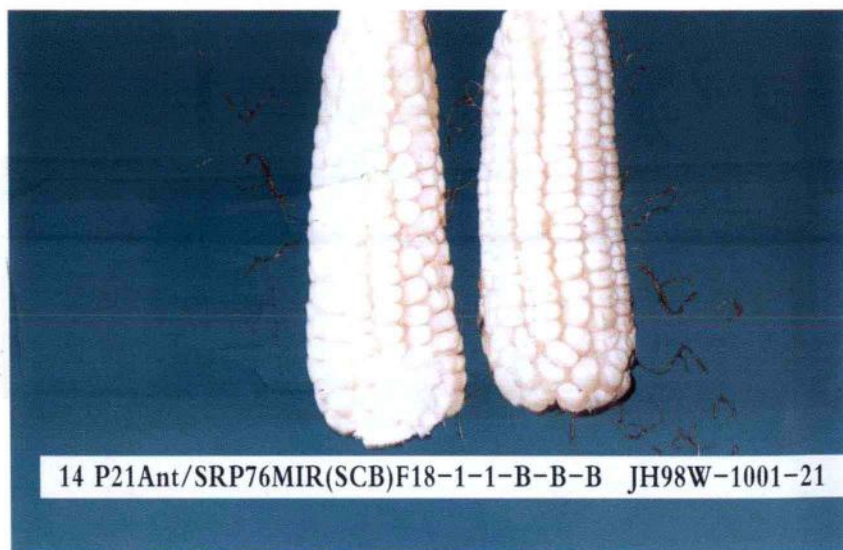
来自热带低地 Pop28 群体的自交系



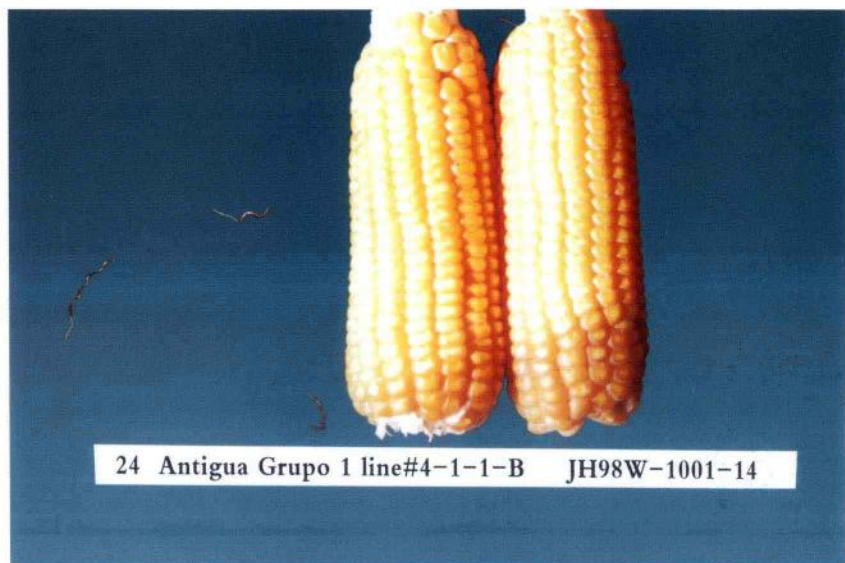
来自热带低地 Pop28 群体的自交系



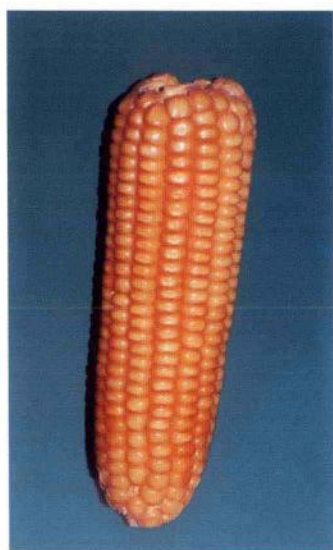
来自热带低地 Pop28 群体的自交系



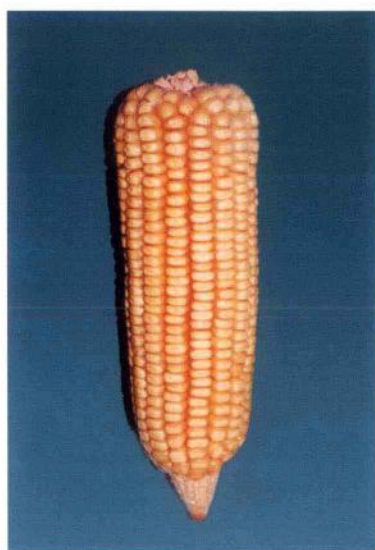
来自热带低地 Pop21 群体的自交系



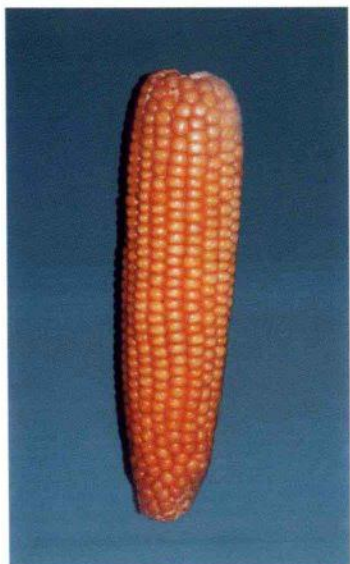
来自热带 Antigua 地理族的自交系



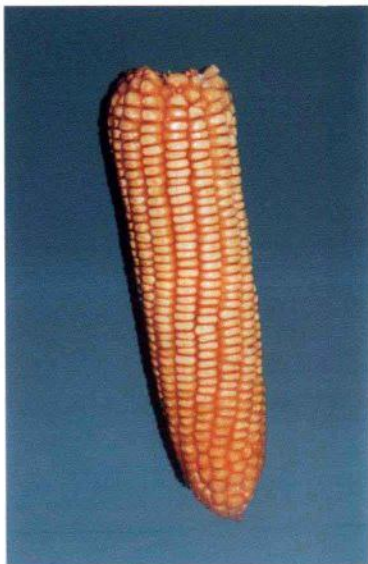
亚热带 QPM 群体 Pop67



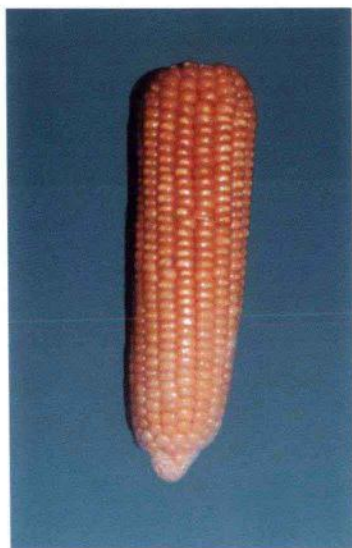
亚热带 QPM 群体 Pop68



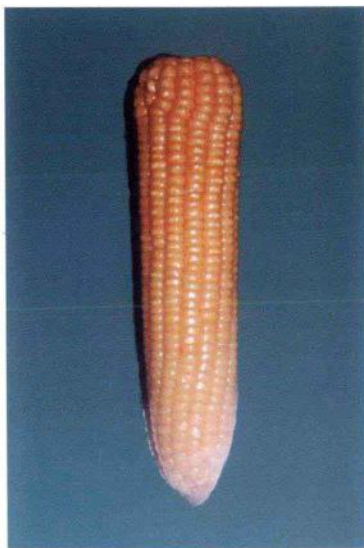
亚热带种质基因库 Pool33



亚热带种质基因库 Pool34



亚热带玉米群体 Pop23



亚热带群体 Pop34

序 言

玉米是人类传统的粮食、饲料和工业原料作物,有着悠久的栽培历史。公元 16 世纪,随着第一次商贸全球化的到来,玉米种植已遍布全球。栽培玉米(*Zea mays* L.)在长期的自然选择和人工选择下,演化出不胜枚举的地理种族和生态群,构成了丰富的遗传多样性宝库。自 20 世纪初商用杂交玉米在美国率先投入生产以来,随着玉米杂种优势利用的不断扩大,玉米生产进入了高速发展时期,截至 20 世纪末,世界玉米总产量已超过 6 亿吨,居稻、麦、玉米三大作物之首。

然而,在玉米杂种优势成功利用的同时,其遗传基础狭窄的矛盾却日益凸现,国内外玉米杂种优势利用都局限于屈指可数的几个主要温带玉米优势群之间,遗传基础十分脆弱。20 世纪中叶以来,发掘利用热带、亚热带玉米丰富的遗传多样性,拓宽玉米遗传改良和杂种优势利用的种质基础,已成为国内外玉米科技界的共识;轮回选择技术、温热种质互导的广泛利用,杂种优势群研究及杂种优势利用模式构建,带来了玉米遗传改良和杂种优势

利用的重大技术变革,促进了玉米科技和生产的可持续发展。

本书编著者在综述 20 世纪玉米遗传改良和种质研究重大成果的基础上,结合自身的科研实践,系统地阐述了栽培玉米的起源演化、遗传改良,对重要的热带、亚热带玉米种质及其优势群分类、改良利用方法作了较为详尽的介绍;全书内容详实,行文流畅,不失为一本学术价值较高、实用性较强的论著。可供玉米资源研究、遗传育种工作者和农科院校师生借鉴参考。

陈宗龙

2002 年 11 月 20 日

前 言

我国是世界玉米生产第二大国,玉米在我国是仅次于小麦的主要粮食作物,在我国粮食生产中占有举足轻重的地位。我国玉米种质基础已明显地集中在改良Reid、Lancaster、四平头和旅大红骨四大杂种优势群,育种种质遗传基础狭窄已经成为玉米育种所面临的一大关键问题。

利用外来种质,尤其是热带、亚热带种质来改良和拓宽现有种质的基础,已是全世界许多玉米育种者的共识。随着人们对其更广泛深入的研究和利用,热带、亚热带种质必将在21世纪成为世界各国选育杂交种不可缺少的材料来源,并在世界玉米生产中起着重要作用。

本书作者查阅了大量资料,在总结前人工作的基础上,根据近几年云南省农科院在云南省重点基金项目“外来玉米种质杂种优势群的划分及杂种优势利用研究”、国家农业部“948”项目“热带、亚热带玉米种质的引进、改良、创新及利用”、云南省“九五”重大科技攻关项目“杂交玉米高产、优质、多抗新组合选育、繁殖及示范推广”等项目的研究结果,对热带、亚热带玉米种质进行了较为系统而全面的阐述。

本书共分 6 章,第一章玉米总论;第二章热带、亚热带玉米种质资源;第三章玉米育种方法;第四章热带、亚热带玉米主要病虫害、逆境及其育种;第五章优质蛋白玉米育种;第六章热带、亚热带玉米种质的应用。全书内容丰富,想必会对广大读者有一定的参考价值。

但由于作者时间仓促,书中如有错误、不当之处,敬请各位专家、学者及同行给予批评、指正。

编 者
2002 年 11 月

目 录

第一章 玉米总论	1
第一节 玉米的起源、进化及传播	1
第二节 玉米的地位、用途及发展趋势	3
第三节 玉米育种的生态学基础及其生长发育	14
第四节 玉米的类型	19
第二章 热带、亚热带玉米种质资源	26
第一节 玉米遗传资源	26
第二节 温带玉米种质资源	30
第三节 热带、亚热带玉米种质资源	33
第三章 玉米育种方法	42
第一节 群体改良和轮回选择	43
第二节 杂交育种和自交系选育	59
第三节 现代生物技术在玉米育种中的应用	73
第四章 热带、亚热带玉米主要病虫害、逆境及其育种	90
第一节 热带、亚热带玉米主要病害及抗病性育种	90
第二节 热带、亚热带玉米主要虫害及抗虫性育种	110
第三节 热带、亚热带玉米的非生物胁迫因素及抗逆性 育种	118
第五章 优质蛋白玉米育种	130
第一节 优质蛋白玉米的营养价值及遗传	130
第二节 优质蛋白玉米的发展	134
第三节 优质蛋白玉米杂交育种方法	143
第四节 国内优质蛋白玉米育种研究进展	149

第六章 热带、亚热带玉米种质的应用	159
第一节 我国玉米生产及种质现状	159
第二节 热带、亚热带玉米种质的利用前景	162
第三节 热带、亚热带玉米种质的改良与利用	166
第四节 热带、亚热带种质与温带种质杂优模式的研究与 利用	175
第五节 热带、亚热带种质在我国的应用策略	187
附表	194

第一章 玉米总论

第一节 玉米的起源、进化及传播

玉米(*Zea mays* L.)在植物分类学上属于禾本科,玉蜀黍族,玉蜀黍属,玉蜀黍亚属中的玉米种,学名为玉蜀黍,在中国还有苞谷、苞米等俗称。玉米在所有作物中具有最高的产量潜力,光能转化率高。现代栽培的玉米都是高度驯化的作物,它的延续完全依赖于人类,只有经过人类的收获、脱粒和播种,才能保存和继代。

一、玉米的起源

玉米的起源一直都有争论(Galiant, 1998),它究竟从什么时候被驯化?起源于何处?这些问题至今没有一个确切的答案。有的科学家认为玉米起源于秘鲁的安第斯山麓一带,有的认为玉米起源于墨西哥地区,也有的认为起源于亚洲的喜马拉雅地区。但有一点得到了大家的公认,即玉米是人类最早进行农作栽培的少数几种作物之一(7 000~10 000年前)。最早的考古证据来自墨西哥古人类居住的洞穴,在那里发现了5 000年前的玉米穗轴(Wilkes, 1979、1985)。

玉米的祖先也有着不同的起源假说,包括有稗玉米理论(Saint - Hilaire, 1829)、共同祖先理论(Montgomery, 1906)、“三成分”理论(Reeves 和 Mangelsdorf, 1939)、野生玉米与多年生大刍草杂种理论(Mangelsdorf, 1979)和大刍草理论5个主要理论假说。与玉米关系最密切的近缘物种是大刍草(*Zea mexicana*),它是一年生草本植

物,和玉米一样有 10 对染色体,遗传特性相似,两者杂交亲和后代可育;它们的雌花和雄花都是分离的,雄花位于顶部,雌花在叶腋间;它们的雌花器官差别较为明显;玉米籽粒不具备分离脱落性质,不能自己传播种子,而大刍草籽粒成熟后可自行剥离脱落,自行传播种子,具有典型的野生性。

了解玉米起源可以促进玉米的育种研究,这对把野生近缘种和不同地理族的优良性状转入栽培玉米,持续性地改良玉米有着重要的意义。

二、玉米的进化

物种进化主要是由突变、遗传漂移、杂交和选择引起。玉米的进化受人类的影响很大,主要是通过简单的集团选择法来实现的——耕作者将收获来的最大、外观性状最理想的果穗留作下一季的种子。从公元前 5000 年到公元 1000 年,有利的自然突变、不同地理种族间的杂交,以及耕作者在对果穗大小、颜色和籽粒性状等方面的选择,使得玉米从小果穗、自行传播种子的野生型演变为今天的多穗、高产、完整的苞叶覆盖、需人为传播种子而繁衍后代的栽培类型。到公元 1000 年,玉米的外观看上去和如今栽培的品种已经没有什么大的区别。

三、玉米的传播

很大一部分学者支持玉米起源于美洲。他们认为玉米是从起源中心墨西哥和美洲中部迁移到了拉丁美洲的加勒比海、美国和加拿大。欧洲探险家把玉米从美洲带到欧洲,随之商人又将它传播到了亚洲和非洲。

探险家和商人是让玉米走出美洲的主要桥梁。很可能哥伦布是第一个让玉米从美洲走向世界的人,1493 年当他第一次探险返航时,将几个加勒比海的黄色硬粒地理族从古巴带到了西班牙。