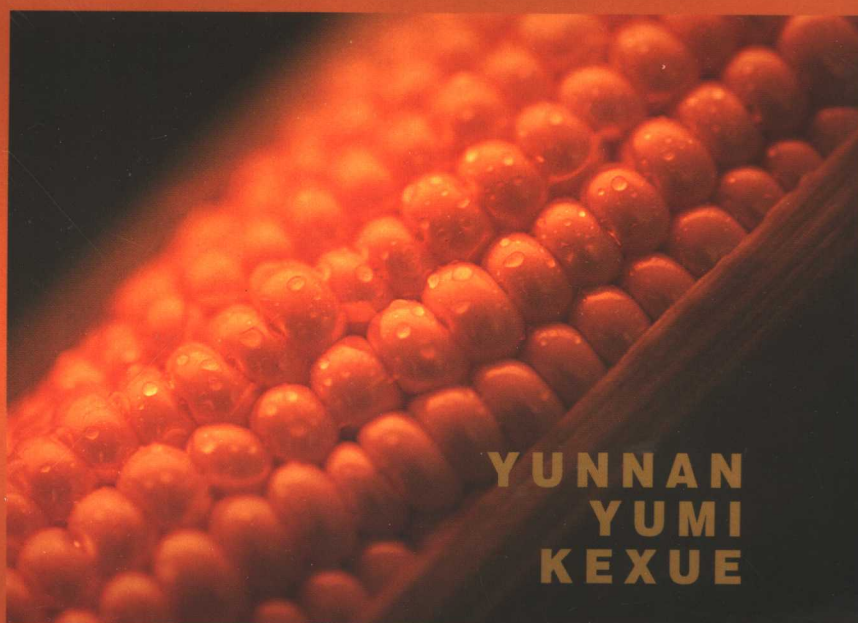


陈宗龙
编著

云南玉米科学



YUNNAN
YUMI
KEXUE

云南出版集团公司
云南科技出版社

云南玉米科学

Maize Sciences in Yunnan

陈宗龙 编著

Chen Zong - Long

云南出版集团公司

Yunnan Publishing Group Corporation

云南科技出版社

Yunnan Science and Technology Press

· 昆 明 ·

· Kunming ·

图书在版编目(CIP)数据

云南玉米科学/陈宗龙编著. —昆明: 云南科技出版社,
2007. 3

ISBN 978 - 7 - 5416 - 2542 - 8

I. 云… II. 陈… III. 玉米 - 研究 IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 024690 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(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:787mm × 1092 mm 1/16 印张:23.25 插页:20 字数:580 千字

2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

印数:1 ~ 1050 定价:60.00 元



图1 印第安神话中的羽蛇神

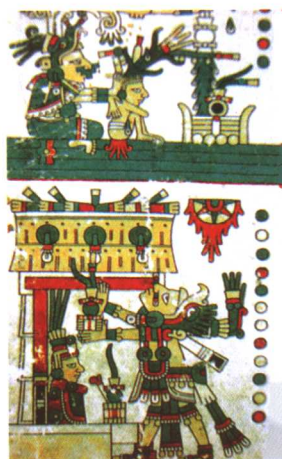


图2 印第安传说中神用玉米造马雅人并给予财富

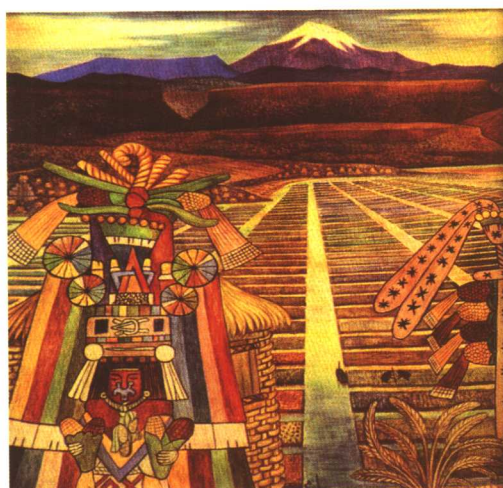


图3 墨西哥印第安玉米文化（大壁画局部）



图4 墨西哥印第安人祭祀舞蹈

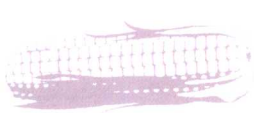


图5 访问墨西哥人类历史博物馆（1987年）



图6 Dr.Leon田间指导玉米病害识别
（1993年）



图7 诺贝尔和平奖获得者N.Borlaug访问云南省农业科学院（1994年）



图8 Drs.Borlaug、Villegas、
de Leon 在云南考察（1994年）



图9 Dr.Borlaug等访问云南省农业科学院
生物研究所



图10 与Drs Borlaug、Villegas讨论 QPM育种技术



图11 与Dr.Borlaug讨论玉米科技示范推广



图12 Drs S.K.Vasal、Lothrop到云南访问指导（1995年）



图13 出席第二届亚洲热区玉米研讨会（1996年）



图14 出席第三届亚洲热区玉米研讨会
(1998年)



图15 出席第二届世界作物学大会



图16 访问南非玉米项目（前景玉米为南非引种的云甜1号）



图17 与Dr.Geevers交流经验

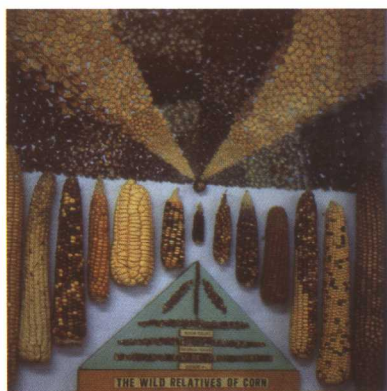


图18 玉米及近缘植物的多样性 (1984年, 美国东北区玉米研讨会)



图19 墨西哥玉米地边的大乌草种群 (右上角)



图20 摩擦禾X玉米回交后代植株 (CIMMYT)



图21 摩擦禾X玉米回交后代植株及雌雄穗 (CIMMYT)

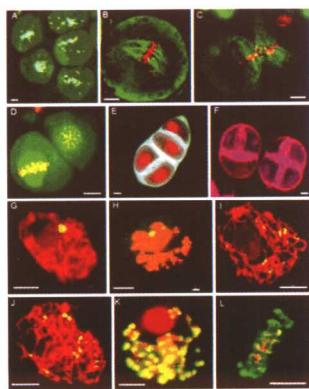
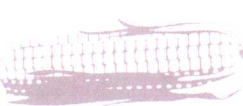


图22 无融合生殖摩擦禾雄性母细胞减数分裂



图23 玉米多胚子粒的类型



Maize pollen does not function on teosinte silks

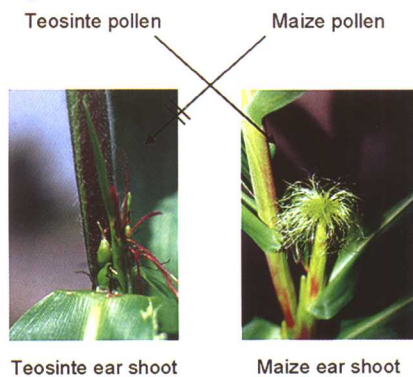


图24 大刍草与玉米的单向亲和现象

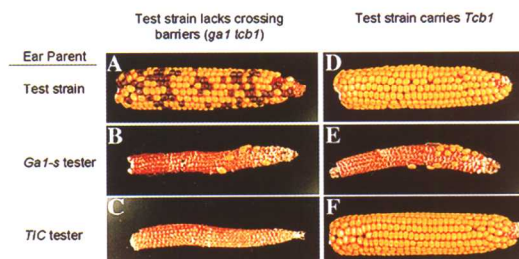


图25 玉米异交不亲和测验

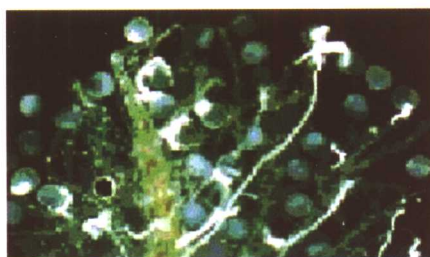


图26 玉米花粉管在小麦柱头上的生长情况

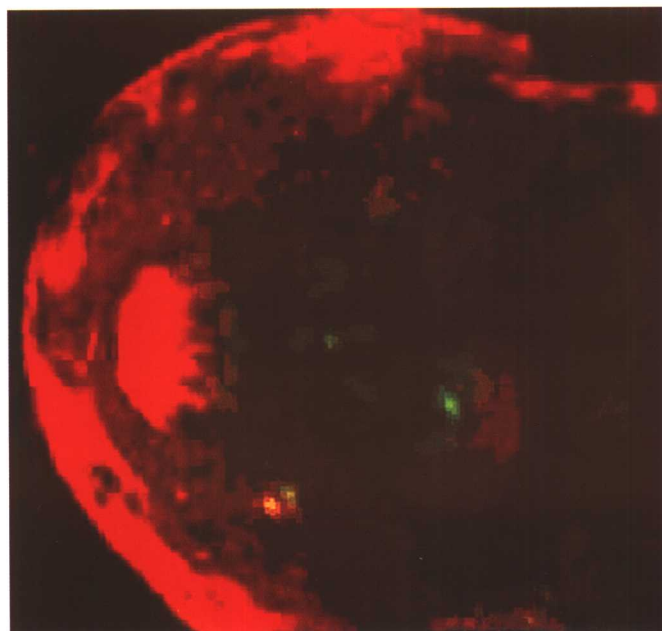


图27 小麦×玉米

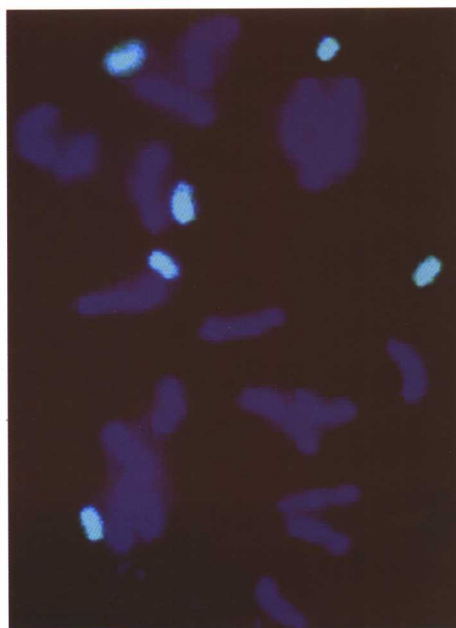


图28 燕麦×玉米 (示残留绿色小型玉米染色体)

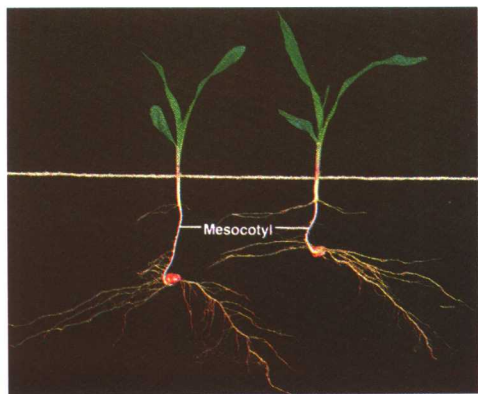


图29 玉米植株的生长发育 (V3)



图30 玉米植株的生长发育 (V6)



图31 玉米植株的生长发育 (V12)

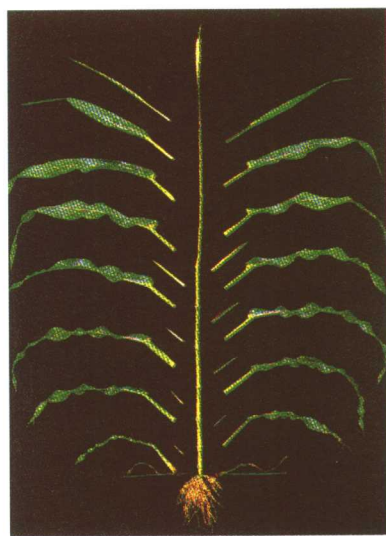


图32 玉米植株的生长发育 (V18)

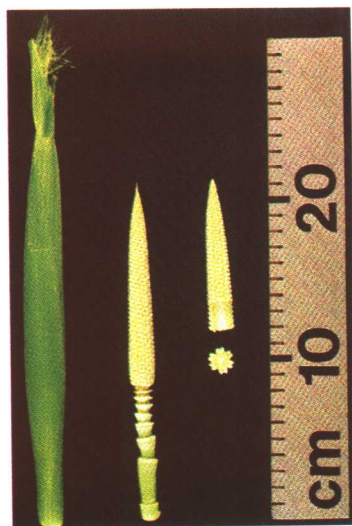


图33 玉米雌穗生长发育 (R1)

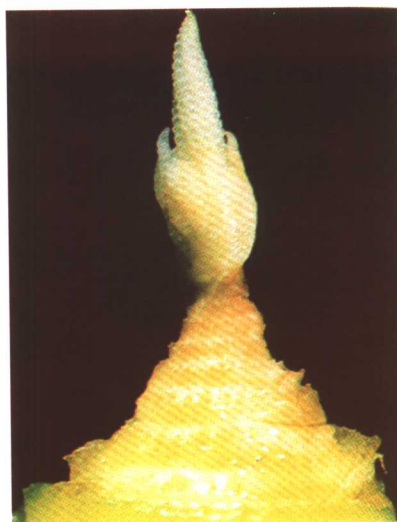


图34 玉米雄穗生长发育 (V7)

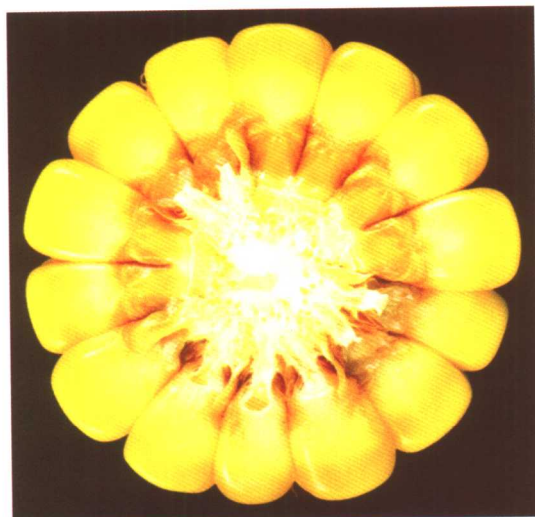


图35 玉米果穗横切面 (乳线位于子粒中部)



图36 玉米子粒灌浆成熟 (示乳线由子粒顶部下移)



图37 玉米成熟子粒 (R6)

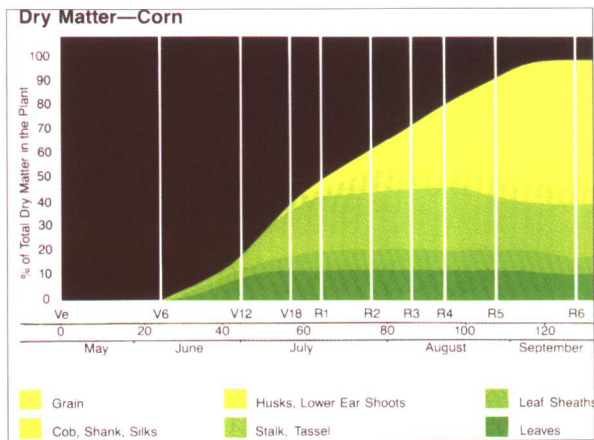


图38 玉米各器官干物质积累动态

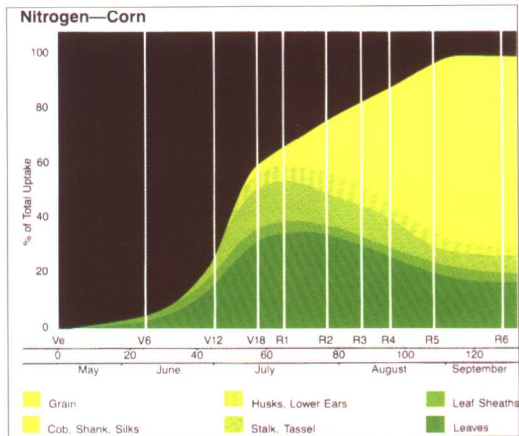


图39 玉米各器官氮素吸收动态

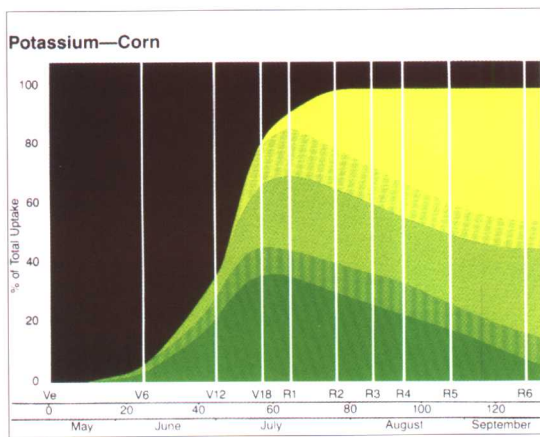


图40 玉米各器官钾素吸收动态

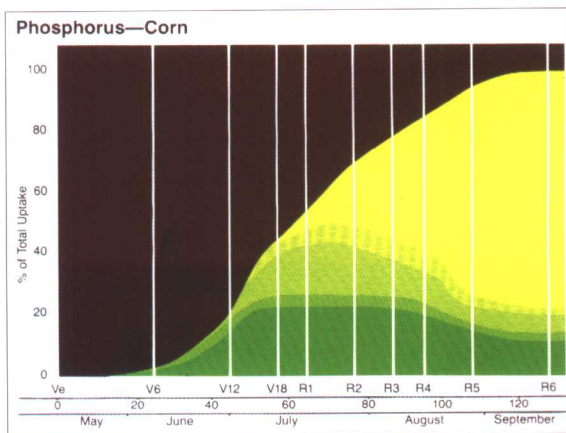


图41 玉米各器官磷素吸收动态



图42 美国总统小布什在Nebraska州竞选连任



图43 美国民主党总统候选人克里在Nebraska州竞选

前 言

玉米是世界三大谷物之一,据联合国粮农组织统计,2003 年世界玉米种植面积 14 268.5 万 hm^2 ,产量 63 804 万 t,分别占全世界谷物种植总面积 67 433.8 万 hm^2 和总产量 207 531 万 t 的 21.0% 和 30.7%,玉米种植面积居三大谷物第三位,而总产量居三大谷物之首,是近百年来,全球种植面积扩展最大、单位面积产量提高最快的大田作物。现今,玉米已成为食品、饲料、发酵工业和数以千计精细化工产品的重要原料,在全球食物安全中,与小麦、稻谷并列,形成三足鼎立之势。再者,玉米以其扑朔迷离的起源演化、丰富多彩的遗传多样性、广袤的生态适应性,以及其高光效 C_4 代谢途径和高产潜力,倍受学术界青睐,是遗传学、生物化学、生理学、生态学乃至分子生物学等诸多基础学科研究的重要模式植物之一。可以说,近百年玉米科学的研究成果极大地丰富了遗传学、作物学、农学的基础知识、基本理论和实验研究技术,为现代生物学的发展作出了不可磨灭的贡献。

中国是世界上位居前列的玉米生产大国,20 世纪末至 21 世纪初,常年种植面积 2 453 万 hm^2 ,总产 12 318 万 t,仅次于美国而排名第二。20 世纪中期以来,我国玉米科学取得了长足的发展,单位土地面积上玉米产量达到 5 000 kg/hm^2 以上,不但为我国玉米产业发展提供了强有力的技术支撑,还极大地丰富了现代玉米科学乃至作物科学的理论与实践。

云南玉米分布于中国玉米带的西南端,就玉米种植面积和总产量而言,云南省并不是我国的玉米主产大省,但却以其种质资源的遗传多样性、玉米种群生态系统及生态景观的多样性,倍受国内外学术界关注。就玉米产业而言,云南玉米生产在我国大西南 6 个省(市)、自治区中仅次于四川而位居第二,20 世纪 90 年代末玉米已成为云南省种植面积第一,总产量第二的大田作物。云南玉米科技发展和产业提升不仅关系到云南粮食安全和粮、经、饲三元种植结构的构建,也关系到全国玉米科技的发展和产业提升。

本书编著者在归纳 20 世纪 50 年代以来云南玉米科研和生产发展历程的基础上,试图联系国内外玉米学科、作物学科研究的最新进展和农学、生物学

等相关学科的新发现,对其得失做一点不尽成熟的思考,以期对云南今后的玉米科研和生产有所启迪。为了实现这一著述目标,编著者在玉米种质资源、遗传改良、耕作栽培、种子科技及产业化等各章节,尝试跳出就玉米论玉米的窠臼,立足现代作物科学,从进化论、系统论和当今前沿学科的新视角重新审视云南玉米科研与生产,把云南玉米科学这支涓涓溪流汇入现代玉米科学的滔滔江河之中。

为此,编著者不吝笔墨,旁征博引,引用了国内外研究者的大量研究成果,以求让读者对发展中的玉米科学有一个比较全面的了解。在编著过程中,云南省农业科学院玉米研究中心的同行们给予了大力的支持,信息研究所万洪辉先生协助检索部分资料,陈磊先生协助制作部分图表,为书稿的完成付出了辛勤的劳动,在此一并致谢。

然而,苦于编著者才疏学浅,力难从心,书中谬误疏漏之处,定当不少,敬请有识之士不吝赐教,各位读者批评指正。

编著者

2007年1月于昆明

目 录

第一章 云南玉米种质资源	(1)
第一节 栽培玉米的起源、演化、传播及分类	(1)
一、栽培玉米的起源和演化	(2)
二、栽培玉米的传播	(13)
三、栽培玉米的分类	(19)
第二节 云南玉米栽培史及其传播途径	(40)
一、文献资料分析与栽培史	(40)
二、同工酶谱研究	(41)
三、种质资源的地理分布与传播途径	(42)
第三节 农家品种的形成与演化	(45)
一、生态环境与品种多样性	(45)
二、民族文化与栽培玉米类群分布	(47)
三、生产力水平与栽培玉米类群分布	(49)
第四节 云南玉米种质资源的多样性	(49)
一、果穗性状及子粒性状多样性	(50)
二、营养品质性状多样性	(51)
三、抗逆性多样性	(52)
四、云南糯玉米的生态多样性	(53)
第五节 玉米种质扩增与品种资源改良利用	(55)
一、地方种质资源的发掘利用	(55)
二、热带、亚热带玉米种质资源的发掘利用	(56)
三、外来种质与种质扩增	(57)
第二章 云南玉米的遗传改良	(60)
第一节 栽培玉米的遗传改良与进化	(62)
一、改良目标的确定	(62)
二、育种方案的选择	(68)
三、改良的遗传增益	(75)
四、地方品种评价利用与开放授粉品种改良	(78)
第二节 杂种优势利用	(88)

一、杂种优势的理论与实践	(88)
二、杂交种与杂种优势利用	(96)
三、自交系选育改良	(99)
四、玉米杂交种的组配与杂交种类别	(106)
五、杂种优势的综合利用	(110)
第三节 特性育种	(111)
一、矮化育种	(111)
二、抗病育种	(112)
三、抗逆育种	(115)
四、品质改良及专用玉米选育	(131)
第四节 分子生物学技术与玉米遗传改良	(142)
一、玉米分子生物学研究进展	(142)
二、分子标记技术	(144)
三、基因工程	(146)
四、分子标记辅助选择 (MAS)	(148)
五、其他诱变育种技术	(149)
第五节 遗传基础研究	(153)
一、玉米杂种优势及配合力研究	(153)
二、玉米杂种优势群与杂优利用模式	(159)
三、关于玉米杂种优势利用三、二、一的猜想	(177)
四、关于玉米种内异交不亲和基因及其应用	(197)
五、玉米在远缘杂交诱导单倍体育种中的应用	(203)
六、种间、种内基因流动 (Gene flow) 与转基因作物的喜和忧 ...	(205)
第三章 云南玉米耕作栽培	(207)
第一节 玉米生产潜力	(207)
一、环境资源与作物生产潜力	(207)
二、玉米的生产潜力	(213)
三、玉米的生长模拟	(226)
第二节 云南玉米种植业的可持续发展	(228)
一、云南玉米种植的历史沿革	(231)
二、云南玉米生产的制约因素	(232)
三、云南玉米种植业可持续发展的原则	(236)
第三节 云南玉米种植制度	(240)
一、云南玉米种植区划	(241)