

国家星火计划培训丛书



鲁单系列玉米新品种 与高效生产技术

科学技术部农村与社会发展司 主编

孟昭东 汪黎明 王庆成 编著



台海出版社

国家星火计划培训丛书

鲁单系列玉米新品种与 高效生产技术

学术顾问：郭庆法

主 编：孟昭东 汪黎明 王庆成

副主编：刘治先 高新学 张发军

编写人员（以姓氏笔画为序）：

王志武 方才臣 巩东营

刘铁山 李示新 赵宝和

潘月胜 臧家臣

文字处理：孙 琦 杨竞云

台海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鲁单系列玉米新品种与高效生产技术/孟昭东, 汪黎明等编著.

北京: 台海出版社, 2005. 3

(国家星火计划培训丛书. 第 22 辑)

ISBN 7-80141-390-3

I. 鲁… II. ①孟…②汪… III. ①玉米-优良品种②玉米栽培

IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 002797 号

丛 书 名/国家星火计划培训丛书

书 名/鲁单系列玉米新品种与高效生产技术

责任编辑/吕莺 李虎山

装帧设计/李虎山

印 刷/铁道科学研究院印刷厂

开 本/787×1092 1/32 印张/5.375

印 数/10000 册 字数/110 千字

发 行/新华书店北京发行所发行

版 次/2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

台海出版社(北京景山东街 20 号 邮编:100009 电话:010-68975073)

ISBN 7-80141-390-3 全五册定价:40.00 元

前 言

国家科委 1986 年提出的星火计划,对推动农村经济的发展,引导农民致富,推广各项新技术取得了巨大的成就。星火计划是落实科教兴农,把科学技术引向农村,促进农村经济发展转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来的战略措施,为提高农民的生活质量,加快农村工业化、现代化和城镇化建设进程,推动农村奔小康发挥了重大作用。

星火项目主要是面向农村,以农民为主设立和推广的,但是,由于农民目前受文化程度、专业技术水平、信息不灵等因素的制约,影响了对科学技术的接受能力。科学技术部十分重视对农村干部、星火带头人、广大农民的科技培训。为了使培训有一套适应目前农村现实情况的教材,使农业科技的推广落到实处,科学技术部农村与社会发展司决定新编一套《国家星火计划培训丛书》(大部分为图册),并委托中国农村科技杂志社组织编写。

本丛书图文并茂,它浅显、直观、科学、准确,可以一看就懂,一学就会,便于普及,便于推广。

本丛书立意新颖,它不同于一般的农业科技书,不是只讲知识,而是注重知识、技术、信息和市场的全面介绍。可对农民、农村、农业上项目、找市场、调整产业结构提供参考和借鉴。

本丛书的作者大多是来自生产第一线的科技致富带头人和有实践经验的专家学者,内容来自第一手资料,更具体,更生动,更有示范作用。

星火计划在我国经济发展，调整农村经济结构中，发挥了重要的作用。目前，我国农业和农村经济发展已经进入了新阶段，对农业和农村经济结构进行战略性调整是新阶段农村和农村科技工作面临的重大任务，党中央、国务院确定的西部大开发战略，为星火计划的西进提供了机遇。在此际遇之际，我们真心地奉献给农民群众一套“星火培训”的实用教材。但由于时间紧促、水平所限，不尽人意的地方在所难免，衷心欢迎广大读者批评指正。

《国家星火计划培训丛书》编委会
2000年1月

《国家星火计划培训丛书》编委会

顾 问：何 康 陈耀邦 卢良恕
 石元春 李振声 王连铮
 袁隆平

名誉主任委员：韩德乾

主 任 委 员：王晓方

副主任委员：陈传宏 余 健

委 员：李增来 胡京华 陈良玉
 欧阳晓光 袁清林 史秀菊
 陆 庠 李虎山 方智远
 孙联生 苏振环 徐天星
 赵震寰

秘 书 长：李增来

副 秘 书 长：袁清林 胡京华 史秀菊

目 录

第一章 玉米生产概况	(1)
第一节 玉米的起源	(1)
第二节 玉米的用途	(2)
第三节 玉米的分类	(5)
第四节 国内外玉米生产的发展	(10)
第二章 品种的选择与鉴别	(15)
第一节 生产目标	(15)
第二节 品种选择	(17)
第三节 纯度鉴别	(21)
第四节 选购种子的注意事项	(23)
第三章 优良品种介绍	(25)
第一节 鲁单系列普通玉米杂交种	(25)
第二节 鲁单系列特用玉米杂交种	(36)
第四章 种子生产与加工贮藏	(40)
第一节 自交系繁殖技术	(40)
第二节 杂交种生产技术	(45)
第三节 种子的加工与贮藏	(55)
第五章 高产栽培技术	(62)
第一节 基础知识	(62)
第二节 合理密植	(71)
第三节 肥水调控	(75)
第四节 播种与田间管理	(84)

第六章 特用玉米栽培	(113)
第一节 覆膜早播技术	(113)
第二节 不同类型特用玉米栽培要点	(120)
第三节 无公害生产技术	(131)
第七章 玉米的病虫草害防治	(137)
第一节 主要病害及其防治	(137)
第二节 主要虫害及其防治	(147)
第三节 主要草害及其防治	(151)
附 1: 山东省农业科学院玉米研究所	(157)
附 2: 山东冠丰种业科技有限公司	(159)
附 3: 山东祥丰种业有限公司	(161)

第一章 玉米生产概况

玉米的种植面积和总产量在世界上仅次于小麦和水稻,居第三位。我国的玉米种植大约已有 500 年的历史,发展到现在,玉米在我国的种植规模仅次于水稻,成为第二大粮食作物。在我国现有的近 14 亿亩耕地中,玉米面积有 3 亿多亩,占总耕地面积的 1/5 以上,玉米的种植面积和产量居秋粮作物之首。

第一节 玉米的起源

研究结果和考古发现表明,美洲大陆是玉米的起源地。从美国的西南部,经墨西哥直至秘鲁和智利,沿安第斯山麓的狭长地区是最早驯化种植玉米的地区。

玉米的起源问题在学术界始终存在争议。比较有影响的有四种学说:蒙哥马利的共同祖先学说(即玉米、大刍草、摩擦禾来自共同的祖先,以后在不同条件下发育形成不同的种族),圣希莱尔的有稃种学说,阿谢森的大刍草学说和曼格斯多夫的三重学说。其中,美国的曼格斯多夫的三重学说影响较大。三重学说认为:栽培玉米起源于野生玉米与多年生大刍草之间的杂种后代。这个杂交不仅产生现代玉米,而且还产生一年生大刍草。

玉米起源于美洲大陆,已经得到公认,但是起源中心可能不止一处。叶卡索夫等人认为玉米有多个起源中心。近年来的研究表明,中国云南、广西一带,可能也是玉米的起源地之一。主要的证据来源于史书记载、考古发现以及当代的最新科

学研究成果。现在一般认为,糯玉米起源于中国,云南、广西一带可能是中国糯玉米的初生起源中心之一。另外,软质型玉米起源于哥伦比亚;硬粒种玉米起源中心在秘鲁;马齿型和爆裂玉米起源中心在墨西哥;甜质种和有稃种玉米的起源中心在巴拉圭。近年的考古发掘及先进的测定技术的应用,印证了这一结果。

第二节 玉米的用途

一、饲用

玉米是发展畜牧业的重要饲料,具有“饲料之王”的美称。籽粒中含有丰富的糖类化合物、蛋白质、脂肪以及各种矿物质和维生素,对提高肉蛋奶产量具有显著效果。

玉米的饲用价值正越来越得到养殖业的认可。研究表明,100 公斤玉米的饲用价值相当于 135 公斤燕麦、130 公斤大麦、120 公斤高粱。每 100 公斤作物茎叶含有的饲料单位:燕麦 31.2 个,小麦 20.2 个,而玉米为 37.3 个。玉米鲜嫩茎叶含有粗蛋白 2.58%,粗脂肪 0.81%,糖类化合物 20.09%,粗纤维 5.91%,矿物质 1.99%,是优质的青饲料,青饲玉米的迅速发展,将有力地促进畜牧业的快速发展。

世界上大约 65%的玉米都用作饲料,发达国家高达 80%。我国的饲料用玉米约占玉米总产量的 65%,每年约为 7500 万吨。进入 21 世纪,随着世界各国畜牧业的快速发展,饲料工业必将有更大的发展,对饲料玉米的需求会越来越旺盛。

二、食用

玉米籽粒中含有丰富的营养成分,一般地讲,籽粒中含有淀粉 72.0%、蛋白质 9.6%、脂肪 4.9%、糖分 1.58%、纤维素 1.92%和 1.56%的矿物质。

随着国民经济的快速发展,人民的生活水平有了极大的提高,玉米已不再作为主要的食物成分,除有部分玉米面粉方面的直接消费外,一些以玉米为主料的加工食品消费量不断增加。主要产品有特制玉米粉和胚粉、玉米片、膨化食品、玉米啤酒、甜玉米、糯玉米和爆裂玉米等。(1)特制玉米粉和胚粉:玉米籽粒脂肪含量较高,在贮藏过程中会因脂肪氧化作用产生不良味道。经加工而成的特制玉米粉,含油量降低到 1%以下,可改善食用品质,粒度较细,适于与小麦面粉掺和作各种面食。由于富含蛋白质和较多的维生素,添加制成的食品营养价值高,是儿童和老年人的食用佳品。目前的最新加工技术,可以像小麦面粉一样,用玉米粉做出面包、面条、饺子等多种食品,口味方面甚至更好。(2)玉米片:一种快餐食品,便于携带,保存时间长,既可直接食用,又可制作其他食品,还可采用不同佐料制成各种风味的方便食品,用水、奶、汤冲泡即可食用。(3)膨化食品:70 年代以来兴起而迅速盛行的方便食品,具有疏松多孔、结构均匀、质地柔软的特点,不仅色、香、味俱佳,而且营养价值和食品消化率也较高。(4)玉米啤酒:因玉米蛋白质含量与稻米接近而低于大麦,淀粉含量与稻米接近而高于大麦,故为比较理想的啤酒生产原料。(5)甜、糯玉米等:可用来充当蔬菜或鲜食,加工产品包括整穗速冻、籽粒速冻和罐头三种。在城市中,爆裂玉米加工成的玉米花正成为人们的新宠。

三、工业加工

玉米的工业用途主要体现在四个方面：淀粉制取、发酵加工、制糖和玉米油。

玉米淀粉工业已经形成规模巨大的工业体系。目前，以玉米淀粉为原料的深加工产品达 500 多种。如酒精，一是可用于酿造饮料和酒类；二是可用于生产乙醇汽油，以代替部分汽油和其他燃料，经济上合算，技术上简便，还可减少环境污染。一般每吨玉米可以生产酒精 350~370 升，每吨酒精 3700 元，经济效益十分可观。玉米淀粉还可以进一步加工成各种变性淀粉，如：预糊化淀粉、氧化淀粉、双醛淀粉、双联淀粉、阳离子淀粉、羟烷基淀粉等。它们在食品、纺织、石油、造纸、胶黏、去污、医药、冶金、铸造等行业中有着广泛的用途。

玉米为发酵工业提供了丰富而经济的糖类化合物。通过酶解生成的葡萄糖，是发酵工业的良好原料。加工的副产品，如玉米浸泡液、粉浆等都可用于发酵工业生产酒精、啤酒等许多产品。

随着科技发展，以淀粉为原料的制糖工业正在兴起，其中以玉米为原料的制糖工业尤为引人注目。专家预计，未来玉米糖将占甜味市场的 50%，玉米在下一世纪将成为主要的制糖原料。

玉米油是由玉米胚加工制得的植物油脂，主要由不饱和脂肪酸组成。其中亚油酸是人体必需脂肪酸，是构成人体细胞的组成部分，在人体内可与胆固醇相结合，呈流动性和正常代谢，有防治动脉粥样硬化等心血管疾病的功效。玉米油中的谷固醇具有降低胆固醇的功效，富含维生素 E，有抗氧化作用，可防治干眼病、夜盲症、皮炎、支气管扩张等多种疾病，并具有

一定的抗癌作用。由于玉米油的上述特点,且还因其营养价值高,味觉好,不易变质,因而深受人们欢迎。

另外,玉米秸秆和穗轴可以培养生产食用菌,苞叶可编织提篮、地毯、坐毯等手工艺品,行销国内外。

四、药用价值

玉米在医药上有着广泛的用途。玉米淀粉在现代医药工业可作为培养基的原料生产青霉素、链霉素、金霉素、红霉素和氯霉素等。玉米淀粉还可制造葡萄糖、降压剂、麻醉剂和利尿剂等。玉米花丝煎药有利尿的作用,玉米穗轴、种皮也有一定的药用价值。玉米花粉中含有 18 种氨基酸、蛋白质、脂肪、糖类化合物、核酸,还有维生素 A、B₂、C、D、E,以及多种微量元素,具有滋补强身、抗疲劳、延缓衰老和健美作用。

第三节 玉米的分类

一、按株型分类

玉米的株型常以茎叶夹角、叶向值为分类标准。根据植株抽雄后,穗位上和穗位下茎叶夹角及叶向值的大小,可将玉米划分为紧凑型、半紧凑型(中间型)和平展型三类。紧凑型品种穗位以上叶片茎叶夹角小于 20 度,直立上举,穗位以下叶片茎叶夹角小于 35 度。半紧凑型(中间型)品种穗位以上叶片茎叶夹角为 20~35 度,较直立上举,穗位以下叶片茎叶夹角为 35~50 度,较平展。平展型品种穗位以上叶片茎叶夹角大于 35 度,穗位以下叶片茎叶夹角大于 50 度,平展下披。

二、按籽粒形态与结构分类

(一)硬粒型

果穗多呈锥型，籽粒顶部呈圆形。由于籽粒外周是角质胚乳，故籽粒外表透明，外皮具光泽，且坚硬，多为黄色。食味品质优良，产量较低，适应性强，耐瘠、早熟。

（二）马齿型

果穗筒形，籽粒长而扁，籽粒的两侧为角质胚乳，中央和顶部为粉质，成熟时顶部粉质部分失水干燥较快，籽粒顶端凹陷呈马齿状，因此得名。凹陷的程度取决于淀粉的含量。食味品质不如硬粒型。植株高大，耐肥水，产量高，成熟较迟。

（三）半马齿型

介于硬粒型与马齿型之间，籽粒顶端凹陷深度比马齿型浅，角质胚乳较多，种皮较厚，产量较高。

（四）粉质型

又名软粒型，果穗及籽粒形状与硬粒型相似，但胚乳粉质，籽粒乳白色，无光泽，是制造淀粉和酿造业的优良原料。

（五）甜质型

又称甜玉米，植株矮小，果穗小。胚乳中含有较多的糖分及水分，成熟籽粒因水分散失而皱缩，多为角质胚乳，坚硬呈半透明状，多做蔬菜或罐头食品。

（六）甜粉型

籽粒上部为甜质型角质胚乳，下部为粉质胚乳，较为罕见。缺乏生产应用价值。

（七）蜡质型

又名糯质型。原产我国，果穗较小，籽粒中胚乳几乎全部由支链淀粉构成，不透明，无光泽如蜡状，支链淀粉遇碘液呈红色反应。食用时黏性较大，故又称黏玉米。

（八）有稃型

籽粒为较长的稃壳所包被,故名有稃型。稃壳顶端有时有芒,有较强的自花不孕性,雄花序发达,籽粒坚硬,脱粒困难。

(九)爆裂型

又名玉米麦,每株结穗较多,但果穗与籽粒都小,籽粒圆形,顶端突出,胚乳几乎全为角质,遇热时胚乳内的水分形成蒸气而爆裂。

三、按生育期分类

(一)早熟品种

春播 80~100 天,积温 2000~2200℃;夏播 70~90 天,积温 1800~2100℃。早熟品种一般植株矮小,叶片数量少,为 14~17 片。由于生育期的限制,产量潜力较小。

(二)中熟品种

春播 100~120 天,积温 2300~2500℃;夏播 90~105 天,积温 2100~2200℃。叶片数较早熟品种多而较晚熟品种少,多为 18~20 片。

(三)晚熟品种

春播 120~150 天,积温 2500~2800℃;夏播 105 天以上,积温 2300℃以上。一般植株高大,叶片数多,多为 21~25 片。由于生育期长,产量潜力较大。

由于温度高低和光照时数的差异,玉米品种在南北向引种时,生育期会发生变化。一般规律是:北方品种向南方引种,生育期缩短;反之,向北引种生育期会有所延长。生育期变化的大小,取决于品种本身对光温的敏感程度,对光温愈敏感,生育期变化愈大。

四、按用途分类

(一)普通玉米

为常见的大田玉米通称,随着国民经济的快速发展,越来越多的普通玉米用于饲料和工业加工用。

(二)特用玉米

指除普通玉米以外的其它玉米类型。由于各自不同的内在遗传组成,表现出各具特色的籽粒构造、营养成分、加工品质以及食用风味等特征,因而有着各自特殊的用途、加工要求和相应的销售市场。特用玉米具有较高的经济价值、营养价值和加工利用价值。

1. 甜玉米 甜玉米籽粒在乳熟期积累大量的糖分,口味很甜;至成熟时籽粒表面皱缩,糖分减少,甜度明显下降。甜玉米既可以煮熟后直接食用,又可以制成各种风味的罐头、加工食品和冷冻食品。由于遗传背景不同,甜玉米又可分为普甜玉米、加强甜玉米和超甜玉米三类。甜玉米在发达国家销量较大,在我国沿海城市,特别在东南沿海省份有较大面积,内陆地区种植面积较小。

2. 糯玉米 糯玉米籽粒胚乳中的淀粉全部为支链淀粉,水解后易形成黏稠状的糊精。糯玉米起源于我国,素有“中国蜡质种”之称。糯玉米籽粒中直链淀粉少或无,支链淀粉高达95%以上,易为人体消化吸收,糯性强、粘软清香、甘甜适口,风味独特,秸秆可作优质青贮饲料。糯玉米具有较高的粘滞性及适口性,可以鲜食或制罐头,我国还有用糯玉米代替粘米制做糕点的习惯。糯玉米食用消化率比普通玉米高20%以上,因而有较高的饲料转化率。通过养猪、养肉牛、养羊和养鸡试

验,饲喂糯玉米的羔羊日增重比普通玉米高 20%,饲料效率提高 14.3%;饲喂糯玉米的良种肥肉牛,饲料效率比普通玉米增加 10%以上。根据我国优越的自然条件 and 生产、生活需要,发展糯玉米淀粉不仅对提高食品工业的产品质量有重要作用,对我国纺织工业、造纸工业以及粘着剂工业的发展也有重要作用。

3. 高油玉米 高油玉米籽粒表面光滑,有光泽,胚较大,而且胚的大小决定了含油量的高低。高油玉米的含油量可达 7%以上,远高于普通玉米 4%~5%的含油量。每 500 公斤高油玉米的含油量相当于 175~200 公斤大豆或 88~125 公斤油菜籽的含油量。油分提取后的产品仍可作工业原料、粮食或饲料。玉米油由于含有较高比例的不饱和脂肪酸和维生素 E 等,因而有软化血管和降低血压等作用,是一种理想的食用油。除此以外,与普通玉米相比,它还具有多方面的优越性。除含油量较高以外,高油玉米还具有较高的蛋白质含量、赖氨酸含量和类胡萝卜素含量。据长春市农业科学院的肉鸡试验表明,以高油玉米配合饲料与普通玉米配合饲料相比,每养一只鸡可节约 1.5 元人民币。我国发展高油玉米潜力巨大,以 20%的玉米面积播种高油玉米并进行各种加工计算,可额外增产玉米油 100 万吨以上,相当于 3000 万吨油菜籽的产油量。

4. 高赖氨酸玉米 也称优质蛋白玉米,玉米籽粒中赖氨酸含量在 0.4%以上,远高于普通玉米的赖氨酸含量。赖氨酸是人体及其它动物所必需的氨基酸类型,在食品或饲料中欠缺这些氨基酸就会因营养缺乏而造成严重后果。高赖氨酸玉