

主编 董树亭

跨世纪青年农民

培
训
系
列
教
材

山
东
人
民
出
版
社

优质专用玉米



S513
736:1

主编 王其华

中国农业大学出版社

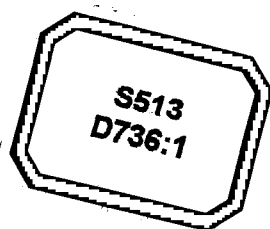
优质专用玉米



中国农业大学出版社

9787030111111

S513
D736:1



跨世纪青年农民培训系列教材

优质专用玉米

主 编 董树亭

山东人民出版社

1999年·济南

图书在版编目(CIP)数据

优质专用玉米/董树亭主编. — 济南: 山东人民出版社, 1999. 11

跨世纪青年农民培训系列教材

ISBN 7-209-02511-1

I. 优… II. 董… III. 玉米—基本知识—技术培训—教材 IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 69468 号

跨世纪青年农民培训系列教材

优质专用玉米

主编 董树亭

*

山东人民出版社出版发行

(社址: 济南经九路胜利大街 39 号 邮政编码: 250001)

山东省东营新华印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 5 印张 110 千字

1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—6000

ISBN 7-209-02511-1

G·203 定价: 8.00 元

山东省跨世纪青年农民培训工程 系列教材编委会

主 任 陈延明
副 主 任 侯英民 尹慧敏 吴雪珍 孙守刚
成 员 庞敦之 王培泉 王守波 刘同理
黄利明 张国君 姜卫良

编委会办公室

主 任 王培泉
副 主 任 谷运德 张国君 姜卫良 冯俊良
成 员 牛 红 李学太 苗晓刚

《优质专用玉米》

主 编 董树亭
副 主 编 宋建成 王空军 刘开昌 赵克伟
高传杰

编写说明

党的十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“农业的根本出路在科技、在教育。”农民是应用科技的主体。国务院副总理温家宝在农业部、财政部、团中央《关于实施跨世纪青年农民科技培训工程的报告》上批示：“实现农业现代化，需要千千万万高素质的农业劳动者。从现在起，就应着手培养造就一大批觉悟高、懂科技、善经营的新型农民，使他们成为下世纪建设社会主义新农村的中坚力量。农业部、财政部和团中央提出实施跨世纪青年农民科技培训工程，是贯彻落实十五届三中全会精神和科教兴国战略的具体行动，是一件很有意义的事情。希望周密规划，精心组织，抓好试点，积累经验，取得实效。”认真落实温家宝副总理的重要批示，切实组织实施好跨世纪青年农民培训工程，把提高农民素质与依靠科技发展农业紧密结合起来，是摆在我们面前的一项紧迫而又艰巨的任务。

为配合培训工程的实施，我们组织具有实践经验的专家、学者编写了《跨世纪青年农民培训系列教材》。这套教材以具有初高中文化程度的青年农民和农村青年干部为培训对象。在编写过程中，本着传授知识与推广技术相结合、科学性与可读性相结合的原则，力求突出4个特点：（1）广泛性：涉及内容多，适用范围广；（2）系统性：每册教材自成体系，整套教材组合配套，全面系统；（3）应用性：既有理论，又重实践，通俗易懂，一学就会；（4）时效性：内容新颖，技术先进。教材内容既涉及种植、养殖、加工

等新技术、新成果,也包括农业政策法规、农业经贸、市场营销、信息网络、农业可持续发展、电工、电器保养维修等内容。

本套教材可作为跨世纪青年农民培训工程使用,也适用于绿色证书培训及其他各类技术培训,同时也可作为农业科研、教育单位和广大农村基层干部和技术人员的学习参考书。

**山东省跨世纪青年农民培训工程
系列教材编委会**

1999年7月

前 言

玉米是重要的粮食和饲料作物,又是重要的医药和轻工业原料。近年来,随着人民生活水平的提高和膳食结构的改变,玉米的用途发生了重大变化。由直接用做口粮转向以饲用为主从而转化成肉蛋奶供人们利用,由单一用做粮食转向也可作为工业原料。目前,山东玉米总量的73.8%用做饲料,14.3%用做工业原料,7%食用。在科学技术迅速发展的今天,食用的玉米也改头换面,以形、色、香、味俱全而且种类繁多的面包、饼干、糕点等多种形式进入餐桌,成为“餐桌上的珍珠”。玉米生产的实践表明,根据市场需求,发展优质专用玉米,以满足社会需求,是新时期玉米生产的重要内容。优质专用玉米是指具有优良品质和专门用途的玉米,如高油玉米、糯玉米、甜玉米、爆裂玉米、青饲青贮玉米、优质蛋白玉米、高淀粉玉米、笋玉米等。优质专用玉米正在得到迅速发展,优质专用玉米的综合利用正在更广阔的领域发挥着重要作用,已成为优质高效农业的重要内容和农民增产增收的新途径。为了让广大科技人员和农村干部群众更好地了解优质专用玉米的研究现状和开发前景,我们在收集整理有关资料的基础上,结合多年来自己的研究成果编著了此书,以促进优质专用玉米的发展。由于优质专用玉米的研究在国内还是一个新领域,加之成书仓促和水平所限,欠妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

1999.9

目 录

第一章 优质专用玉米的生产现状与发展	(1)
第一节 玉米生产发展趋势	(1)
第二节 优质专用玉米的发展	(3)
第二章 高油玉米	(10)
第一节 高油玉米的经济价值	(10)
第二节 高油玉米的生育特点	(16)
第三节 高油玉米的生产技术	(18)
第四节 高油玉米的加工利用	(25)
第五节 高油玉米的品种介绍	(27)
第三章 糯玉米	(30)
第一节 糯玉米的经济价值	(31)
第二节 糯玉米的生育特点	(34)
第三节 糯玉米的生产技术	(35)
第四节 糯玉米的加工利用	(44)
第五节 糯玉米的品种介绍	(48)
第四章 甜玉米	(52)
第一节 甜玉米的经济价值	(54)
第二节 甜玉米的生育特点	(56)
第三节 甜玉米的生产技术	(60)
第四节 甜玉米的加工利用	(66)
第五节 甜玉米的品种介绍	(69)
第五章 爆裂玉米	(73)
第一节 爆裂玉米的经济价值	(74)

第二节	爆裂玉米的生育特点	(75)
第三节	爆裂玉米的生产技术	(80)
第四节	爆裂玉米的加工利用	(88)
第五节	爆裂玉米的品种介绍	(90)
第六章	青饲青贮玉米	(92)
第一节	青饲青贮玉米的经济价值	(93)
第二节	青饲青贮玉米的生育特点	(94)
第三节	青饲青贮玉米的生产技术	(94)
第四节	青饲青贮玉米的加工利用	(96)
第五节	青饲青贮玉米的品种介绍	(103)
第七章	优质蛋白玉米	(106)
第一节	优质蛋白玉米的经济价值	(106)
第二节	优质蛋白玉米的生育特点	(110)
第三节	优质蛋白玉米的生产技术	(115)
第四节	优质蛋白玉米的加工利用	(119)
第五节	优质蛋白玉米的品种介绍	(124)
第八章	高淀粉玉米	(129)
第一节	高淀粉玉米的经济价值	(130)
第二节	高淀粉玉米的生育特点	(132)
第三节	高淀粉玉米的生产技术	(134)
第四节	高淀粉玉米的加工利用	(136)
第五节	高淀粉玉米的品种介绍	(141)
第九章	笋玉米	(142)
第一节	笋玉米的经济价值	(142)
第二节	笋玉米的生育特点	(143)
第三节	笋玉米的生产技术	(145)
第四节	笋玉米的加工利用	(147)
第五节	笋玉米的品种介绍	(148)

第一章 优质专用玉米的生产现状与发展

玉米是重要的粮食和饲料作物,它适应性强、分布广、产量高、生产潜力大,对人类的生存与发展做出了重大贡献。玉米又是重要的医药和轻工业原料,现代玉米精炼工业就是采用现代科学技术,以玉米为原料加工生产医药和工业用产品。

第一节 玉米生产发展趋势

玉米是世界三大作物之一,全世界每年种植面积在 20 亿亩左右。目前全世界生产的玉米籽粒约有 70%~80% 作为饲料,约有 10%~15% 为人们食用,约有 10%~15% 作为发展工业的原料。中国是世界上第二大玉米生产国,常年播种面积和总产量均占世界播种面积和总产量的 15% 以上。由于我国地域辽阔,地跨寒温带、亚热带和热带,所以从北向南一年四季均可以种玉米,有春玉米、夏玉米、秋玉米和冬玉米,可称为“四季玉米之乡”。我国玉米分布是由东北斜向西南形成一个狭长的“玉米带”。中国玉米发展速度很快,从 50 年代初到 90 年代末,中国玉米面积从 1.88 亿亩增加到 3.61 亿亩,单位面积产量从 90 公斤增加到 347.3 公斤,总产量从 1685 万吨增加到 1.24 亿吨。其中,70 年代玉米种植面积发展最快,从 2.37 亿亩扩大到 3.05 亿亩,80 年代玉米单产提高最多,从 205 公斤增加到 308 公斤,增加 50.2%,进入 90 年代中国玉米种植面积、单产和总产均为历史

上最好水平。目前,中国玉米生产的发展已进入新的历史阶段,呈现出以下发展趋势:

一、玉米逐渐从口粮转供为发展畜牧业的饲料

长期以来,我国实行人畜共粮,粮饲混用。在人们为温饱而从事社会经济活动时,人畜共粮有其合理性。60年代至70年代,农业生产水平低下,粮食产量不高,东北、华北、西北以至西南玉米产区,广大农民几乎一日三餐吃窝窝头,连城市居民也要配给若干比例的玉米面,人畜共粮是粮食紧缺造成的。80年代后,情况大大改变,1987年全国玉米总量已有64%转供为饲料,到1992年已有73%转供为饲料。目前需要指出的是,尽管玉米总量的2/3转供为饲料,但多数饲料用量是农民以籽粒直接喂畜禽,约5公斤~6公斤籽粒才能转化1公斤畜禽产品,饲料转化率很低。

二、作为粗粮和饲料的玉米重新返回餐桌

在调整人民膳食结构的讨论中,许多人一说起主食就是精米白面,一说起副食就是肉蛋奶,一说起营养就是蛋白质、维生素,却忽视了一个长期被认为是粗粮的玉米。在科学技术迅速发展新形势下,玉米改头换面,又以形、色、香、味俱全而且种类繁多的面包、饼干、糕点等多种形式进入餐桌,人们把玉米誉为“餐桌上的珍珠”。

三、玉米逐渐由内销转为出口创汇

世界农业发达国家的经验证明,玉米不仅是发展畜牧业、转化为肉蛋奶的重要饲料来源,是一个国家畜牧业发达的重要标志,而且还是出口创汇的有效渠道。世界人均占有玉米的数量,美国为870.6公斤,罗马尼亚为874.1公斤,法国为194.8公斤。

这些国家多为玉米出口国,如1980年美国出口玉米6315万吨。现在又发展到把玉米深加工后再出口创汇。而人均玉米占有量比较少的国家,如俄罗斯、日本都极力从国际市场抢购玉米,主要用做发展畜牧业的饲料。例如俄罗斯1986年进口玉米1690万吨,加上自产的1250万吨,人均增加到105公斤。日本自产玉米很少,1986年从国际市场上进口玉米1465万吨,人均玉米达到122公斤。中国人均玉米66.1公斤,比全世界人均玉米98.4公斤还要低。我国1975年进口玉米15.38亿公斤,1983年进口玉米55.69亿公斤,1984年开始出口9.01亿公斤,1985年出口达到63.37亿公斤,创汇7.4亿美元。

玉米生产的发展趋势表明,玉米正在由以粮为主的单元结构转变为多用途的多元结构,由传统的单一的普通玉米品种和以高产为核心的生产技术,逐渐走向复合的优质专用玉米品种和以效益为核心的综合配套技术。

第二节 优质专用玉米的发展

优质专用玉米是指具有优良品质和专门用途的玉米。提起玉米,人们总是想到一望无际和满山遍野的大田普通玉米,以及那黄澄澄的窝窝头与粘稠的棒楂粥。实际上玉米的种类决非一种,玉米的用途也不仅如此。近年来,随着人民生活水平的提高和膳食结构的改变,有别于普通玉米的优质专用玉米,如高油玉米、糯玉米、甜玉米、爆裂玉米、青贮玉米、优质蛋白玉米、高淀粉玉米、笋玉米等正在得到迅速发展,优质专用玉米的综合利用正在更广阔的领域里发挥着重要作用。这是时代发展的需要,也是人们生活水平提高的需要。

一、玉米食品加工业的兴起

近年来,随着食品加工技术的兴起,以优质专用玉米为原料制作的食品种类与日俱增,用玉米做原料加工制成的食品种类就更多了。比较流行的有:早餐玉米片,它是选用优质糯玉米和硬粒玉米,经过蒸煮、干燥工序后轧制冷却而成的。此种玉米片适口性好,营养价值高,是西方国家颇为流行的早餐食品。鲜食和速冷保鲜玉米,是选用糯玉米或甜玉米,利用其甜、糯、香、软的特点,在籽粒体积达最大、胚乳糊状、粒顶将发硬、籽粒下面可掐出少许浆水时采摘,煮食和速冷保鲜。经速冻后的糯玉米只需稍加温便可食用,能保持玉米原有的形态、色泽与风味,可满足人们在非生产季节对鲜食玉米的需要。膨化食品,是利用膨胀力强的爆裂玉米,在密闭的容器里加热,在高温高压下的瞬间把容器打开,由于突然降温降压,玉米的籽粒体积迅速增大,膨胀喷爆而成的,膨爆系数达 25 倍~45 倍,一般家庭中用铁锅、铝锅、微波炉均可加工爆制玉米。也可膨爆成白色或淡黄色的絮状物。经过膨化处理的籽粒,淀粉发生糊化,大部分 β -淀粉变为 α -淀粉,蛋白质的消化率由原来的 75% 增加到 85%,营养价值提高。70 年代,世界上发展起来的甜玉米加工业,是利用甜玉米加工罐头,采用乳熟期果穗脱粒制作而成,并根据消费者的爱好添加佐料配制不同风味的产品,可以直接食用,也可配作菜肴。用甜玉米制作的鲜食玉米,质地细腻,清甜爽口,被称为水果玉米。80 年代美国每年生产甜玉米罐头 60000 多万箱,速冻玉米 2500 吨。玉米籽粒营养价值比较全面,籽粒淀粉含量在 68%~72%,蛋白质 7.2%~10%,脂肪 4%~5%,含糖 2%~3%,此外,还含有多量的尼克酸、抗坏血酸、维生素等。遗憾的是,玉米籽粒蛋白质品质较差,一是氨基酸结构比例严重失调;二是蛋白质总量的 50%~60% 是醇溶性蛋白;三是蛋白质

的各种特性,尤其是水溶性较差的特点,降低了营养品质和使用价值。近年来,通过对普通玉米的遗传改良而选育出的优质蛋白玉米,可使籽粒赖氨酸含量提高 70% 以上,改进了普通玉米的蛋白质营养品质,同时也改进了其食用口感。优质蛋白玉米吃起来感觉鲜、甜、香而适口,嚼之松软而可粘牙齿,并具有特殊的医用效果,对改善人们的生活、促进人体健康具有重要价值。国际市场还出现了以高淀粉玉米为原料加工的“人造肉”,其外形、味道和营养价值同肉类基本类似。它是玉米淀粉中添加一种霉菌和几种构造简单的化学物质,经过化学处理加工而成的,含有人体不可缺少的全部氨基酸和矿物元素,很容易被人体吸收和转化。近年来,随着国内外市场对笋玉米食品需求量的增加,笋玉米食品开发已成为新热点。笋玉米是以采收嫩果穗为目的的。玉米果穗形似竹笋状如手指,外部有串串珍珠状小花,晶莹美观,氨基酸含量 14% ~ 15%, 赖氨酸含量 0.6% ~ 1.04%, 总糖量 12% ~ 20%, 营养丰富,风味独特,既可生拌,又可加工成罐头,常为宴席上的名菜。

二、现代玉米工业的发展

现代玉米工业,可将玉米精炼提纯,得到玉米淀粉、甜味品、玉米油和酒精以及其他深加工产品。

玉米油是生产淀粉的副产品。现代玉米工业可以把胚芽和胚乳仔细分离,用胚乳加工淀粉,用胚芽榨油。通常普通玉米的籽粒含油量一般在 4% ~ 5%, 而高油玉米籽粒含油量比普通玉米平均高 50% 以上。玉米油主要存在于胚芽中,占胚芽重的 45% ~ 50%。它不仅营养丰富,而且还具有一定的药用价值。玉米油主要由不饱和脂肪酸组成,其中亚油酸含量占 61.9%, 亚油酸是人体必需的脂肪酸,有维生素 E 之美称,具有柔肌肤美容貌的作用,它在人体内可以与胆固醇结合呈流动性正常代谢,

防止胆固醇与饱和脂肪酸结合而沉淀,起到防止动脉粥样硬化等心血管疾病的功效。植物油的品质决定于亚油酸的含量及亚油酸占油酸的比例,比例越高品质越好。与主要食用油如大豆油和花生油相比,玉米油的亚油酸含量及其与油酸的比率都较高,在所有植物油中,玉米油降低血液中的胆固醇的效果最好。生产玉米油的专用玉米是高油玉米,它不仅籽粒含油量高,而且总蛋白质、可利用蛋白质、赖氨酸、色氨酸、纤维素及灰分均高于普通玉米,因而具有较高的饲用价值和食用品质。

以玉米淀粉为原料的二次加工,可以生产高果糖浆,现今人们食用的植物糖类,甜味不尽相同,但果糖甜度是最高的一种。生产一吨果糖浆需要1.7吨玉米籽粒,高果糖浆甜度高、品质好、风味适口,被誉为“人造蜂蜜”。以玉米淀粉为原料的二次加工还可生产酒精,一是用于酿造饮料,例如啤酒和高档酒类;二是用于生产汽油,以代替石油作为汽车和其他机器的燃料,经济上合算,技术上简便,还能清洁环境。每吨玉米可以生产酒精 350 升~370 升,此外还能生产玉米油 30 公斤、纤维蛋白饲料 200 公斤、蛋白粉 50 公斤。用于生产玉米淀粉的专用玉米是高淀粉玉米,它比普通玉米淀粉含量高 4 个百分点。

三、饲料业发展的需求

玉米是发展畜牧业的重要饲料。全世界生产的玉米约有 $1/2 \sim 1/3$ 供做饲料,许多发达国家约有 $2/3$ 的玉米用于生产配合饲料以发展畜牧业。玉米籽粒中含有丰富的碳水化合物、蛋白质、脂肪以及各种矿物质和维生素,作为畜禽饲料,对提高肉蛋奶产量有显著效果。每 100 公斤玉米籽粒的饲用价值相当于 135 公斤燕麦、120 公斤高粱、150 公斤大麦。玉米鲜茎叶富含维生素,是多汁的青饲料,既可切碎直接用于青饲,也可切碎做青贮饲料,同时还可将玉米干茎叶粉碎做干饲料。

青贮玉米有“饲料之王”的美称。青贮玉米是指收割乳熟期至腊熟期的整株玉米,或在腊熟期先采摘果穗,然后再把青绿茎叶的植株割下,经切碎加工和贮藏发酵,调制成饲料饲喂家畜,以显著提高玉米的饲用品质和饲用价值。玉米在乳熟期茎叶产量高,含有丰富的蛋白质、脂肪和矿质元素。生产上还有专门用做青饲的玉米,是指在不同生育阶段收割玉米鲜嫩植株或在乳熟期收获整株玉米,切碎后直接用做牧畜饲料。由于玉米嫩株柔软多汁,粗纤维含量少,容易消化,用于饲喂牧畜,有促进发育、增加体重的效果。据分析,3 公斤青贮饲料的营养价值能抵上 2 公斤谷草,5 公斤青贮饲料的营养价值相当于 1 公斤精饲料。

玉米配合饲料是在玉米中添加鱼粉、骨粉、豆饼等蛋白质原料,并且按适宜的碳氮比例加工制成的各类畜禽所需的全价营养饲料。建立现代化的饲料工业,生产营养比较全面的配合饲料,能显著提高饲料的利用率,缩短饲养周期,节约饲料用粮,增加畜禽产品,促进畜牧业的发展。根据国情,大力发展配合饲料工业是我国玉米加工的重点。根据《2000 年饲料工业发展纲要》规划,全国配合饲料年产量需达到 1.0 亿~1.2 亿吨,其中猪饲料占 45%,肉蛋禽类饲料占 40%~41%,水产饲料占 8%~10%。预计需要原料 6000 万吨,缺口在 2000 万吨左右。据报道,我国饲料用粮占粮食总量的比重,从 1978 年的 11.2% 上升到 1998 年的 32.3%,在饲料用粮中有 90% 为玉米,现今全国生产的玉米已有 70% 转供饲料,而且用做饲料的玉米有 70% 是农民以籽粒直接饲喂畜禽,现全国约有 3000 万吨玉米用于加工饲料,年生产混配饲料 4800 多万吨,仅满足畜牧业需求总量的 30%,大力发展饲用玉米和配合饲料工业是畜牧业发展的关键。