

主编 杨力 张民 万连步



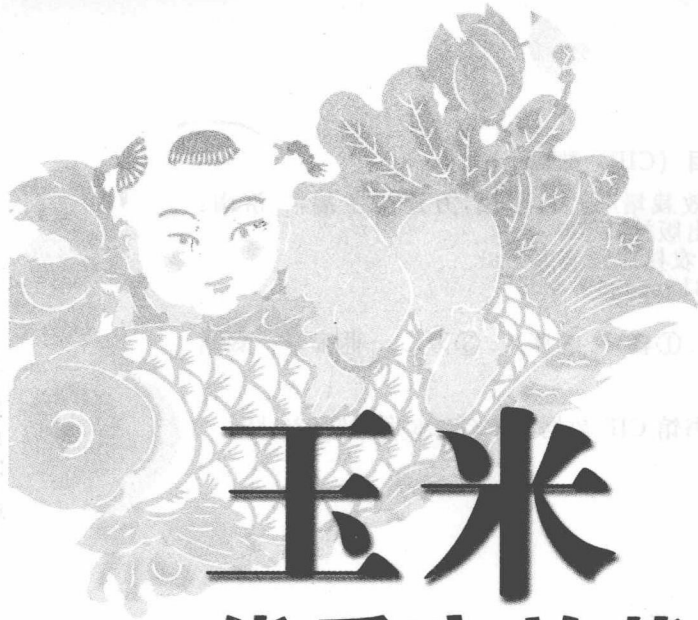
玉米

优质高效栽培

YUMIYOUZHIGAOXIAOZAIPEI



山东出版集团 www.sdpress.com.cn
山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn



玉米

优质高效栽培

YUMIYOUZHIGAOXIAOZAIPEI



山东出版集团
山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

玉米优质高效栽培/杨力,张民,万连步主编,一济南:
山东科学技术出版社,2006
(社会主义新农村建设文库)
ISBN 7-5331-4424-4

I. 玉... II. ①杨... ②张... ③万... III 玉米—栽培
IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 057630 号

惠及广大农民 出版大有可为

王 敏

推进农村文化建设，是社会主义新农村建设的重要内容。大力加强农村文化建设，不仅能够提高农民奔康致富的本领，促进农村经济又快又好发展，而且有助于培育科学文明的乡风，推动农村社会全面进步。山东是农业大省，有6500万农业人口，搞好农村文化建设十分重要。近年来，省委、省政府高度重视农村文化建设，采取了一系列政策措施，不断改善农村文化基础设施，积极开展文化科技卫生“三下乡”活动，大力培育农村文化市场，农民群众精神文化生活逐步得到改善，农村文化建设呈现出较好的发展局面。但是也要看到，当前我省农村文化基础设施仍然比较缺乏，农民文化生活还不够丰富，农村文化建设队伍还比较薄弱，与全面建设小康社会的目标要求不相适应，还不能充分满足农民群众日益增长的精神文化需求。我们必须高度重视，采取有效措施，切实加以改变。

山东出版集团推出大型综合性丛书《社



社会主义新农村建设文库》，是一项农村文化建设重点出版工程。《文库》介绍了科技、文化、法律、生活、市场经济等方面的知识和技术，如农作物种植、家禽饲养、法律基础、卫生保健、村镇住宅规划、进城务工技能、市场经济常识等，都是广大农民群众迫切需要的。《文库》充分体现了服务“三农”工作，适应农民“求富、求知”需求，努力把图书出版与农民致富奔小康结合起来，融入更多的科技、法律、市场经济等知识，使农民群众在满足文化娱乐需求的同时，从图书中学到更多致富本领，在社会主义新农村建设中更好地发挥主力军作用。丛书形式生动活泼，图文并茂，通俗易懂，既适合阅读自学，也方便专家重点讲授指导。

山东出版集团积极实施服务“三农”重点出版物出版发行工程，及时推出了这套《社会主义新农村建设文库》，做了一件对广大农民群众有益的实事。今后要出版更多为农民群众喜闻乐见的优秀图书，不断推动农村文化建设，满足广大农民群众日益增长的精神文化需求。

2006年6月





目 录

一、玉米生产概况	1
(一)玉米栽培简史	1
(二)玉米生产现状	2
(三)玉米的应用价值	3
(四)玉米发展趋势	4
二、玉米优良品种	7
(一)粮饲兼用玉米	7
(二)高油玉米	8
(三)糯玉米	10
(四)甜玉米	11
(五)优质蛋白玉米	12
(六)青贮玉米	13
(七)高淀粉玉米	14
(八)爆裂玉米	15
(九)笋玉米	16
三、玉米生长发育特点及对环境条件的要求	18
(一)生长发育特点	18
(二)玉米对环境条件的要求	20
四、玉米营养需求特点与施肥	25

(一)玉米的氮素营养	25
(二)玉米的磷素营养	29
(三)玉米的钾素营养	33
(四)玉米的中量元素营养	36
(五)玉米的微量元素营养	41
(六)玉米合理施肥的原则与技术	48
五、玉米需水特点及合理灌溉	56
(一)玉米水分生理	56
(二)玉米需水特点	57
(三)合理灌溉	60
六、玉米高产种植技术	68
(一)春玉米高产栽培规程	68
(二)麦田套种玉米高产栽培规程	70
(三)夏直播玉米高产栽培规程	73
(四)优质专用玉米高产栽培规程	76
(五)无公害玉米及配套栽培技术	79
七、玉米主要病虫草害防治	83
(一)主要病害	83
(二)主要虫害	91
(三)主要草害与化学防除	97
八、玉米的加工与利用	100
(一)玉米营养成分	100
(二)玉米食品加工	101
(三)玉米的综合利用	105



一、玉米生产概况

(一)玉米栽培简史

玉米属于禾本科玉米属,学名玉蜀黍,俗称棒子、玉茭、苞米,起源于美洲大陆。1492年哥伦布发现新大陆后,把玉米带到了西班牙,随着世界航海业的发展,玉米逐渐传到了世界各地,并成为最重要的粮食作物之一。玉米何时传入我国尚无定论,大约已有460年的种植历史。玉米在我国分布很广,南自北纬18°的海南岛,北至北纬53°的黑龙江省的黑河以北,东起台湾和沿海省份,西到新疆及青藏高原,都有一定面积。玉米在我国各地区的分布并不均衡,主要集中在东北、华北和西南地区,大致形成一个从东北到西南的斜长形玉米栽培带。全国共分六个种植区:北方春播区、黄淮海夏播区、西南山地区、南方丘陵区、西北灌溉区和青藏高原区。种植面积较大的省份是山东、吉林、河北、黑龙江、辽宁、河南、四川等七省。

本书采用亩为面积单位,1公顷等于15亩。

(二)玉米生产现状

玉米是我国重要的粮食、饲料和经济作物,播种面积占世界的 16.5%左右,总产占世界总产的 17.9%左右,位居世界第 2 位;平均单产高于世界平均水平,位居世界第 5 位。1995 年全国玉米播种面积 34 164 万亩,占粮食作物播种面积的 20.7%,位居粮食作物的第 3 位;总产量达到 11 198.6 万吨,占粮食总产量的 24%,居第 2 位;2000 年玉米播种面积 34 584 万亩,占粮食作物播种面积的 21.3%,总产量达到 10 600 万吨,占我国粮食总产量的 22.9%,居第 3 位。2002 年我国玉米总产量达到 12 131 万吨。20 世纪 90 年代统计资料表明,我国玉米产量在 1 000 万吨以上的省有:吉林省(1 539.8 万吨)、山东省(1 379.2 万吨)、黑龙江省(1 165.1 万吨)和河北省(1 023.6 万吨)。玉米产量在 500 万~1 000 万吨的省(区)有:河南省(937.4 万吨)、辽宁省(866.6 万吨)、四川省(697.6 万吨)、内蒙古自治区(575.2 万吨)。浙江、福建、广东、海南和西藏玉米产量很少,总产量都在 50 万吨以下。

据 20 世纪 90 年代统计资料表明,我国玉米单产超过 330 千克/亩水平的省(区)有:吉林、宁夏、辽宁、新疆、内蒙古、江苏、山东和黑龙江。这些省(区)玉米总面积 16 039.5 万亩,占全国玉米总面积的 49.9%。单产水平在 267 千克/亩以下的有:河北、山西等 6 个省,玉米总面积 11 598 万亩,占全国玉米面积的 36.1%。由此可见,90 年代我国玉米单产在 267~333 千克/亩的省(区)有 14 个,总面积达



到 27 637.5 万亩,占全国玉米总面积的 86.1%。1998~2002 年统计表明,我国已有 17 个县(市)玉米单产达到 500 千克/亩的水平,有 57 个县(市)达到 400 千克/亩水平,单产水平在 333 千克/亩以上的已有 230 个县(市)。

(三)玉米的应用价值

玉米是重要的传统食品,其子粒中含有丰富的营养。玉米的蛋白质含量高于大米,脂肪含量高于面粉、大米和小米,含热量高于面粉、大米及高粱。在边远地区,玉米是重要的食粮;在城市及较发达地区,玉米是调剂口味不可缺少的食品。随着食品机械和加工工艺的进步,新的玉米食品如玉米片、玉米面、玉米渣、特制玉米粉、速食玉米等随之产生,并可进一步制成面条、面包、饼干等。玉米还可生产出玉米蛋白、玉米油、味精、酱油、白酒等,在国内外市场上很受欢迎。

伴随着人们生活水平的提高,一些以玉米为主料的加工食品正在兴起。主要有玉米膨化食品、糊化食品,如膨化粥、膨化面茶、膨香酥条、玉米片、面条、饼干、面包等。玉米油是优质植物油,含有维生素 E 和 61.9% 的亚油酸,具有降低胆固醇、防止血管硬化之功效。甜玉米和笋玉米富含多种维生素和氨基酸,营养价值高,是餐桌上的美味佳肴。

玉米是公认的饲料之王。玉米的子粒和茎叶都是优质饲料。100 千克玉米的饲用价值相当于 135 千克燕麦、130 千克大麦、120 千克高粱。玉米鲜嫩茎叶含有粗蛋白 2.58%,粗脂肪 0.81%,糖类 20.09%,粗纤维 5.91%,矿



物质 1.99%，是牲畜的优质青饲料。实践表明，玉米在畜禽饲料中占有极其重要的地位。世界上畜牧业发达国家有 70%~75% 的玉米用作饲料。20 世纪 90 年代，我国每年用作饲料的玉米为 7 000 万~7 500 万吨。进入 21 世纪，伴随畜牧业的大发展，饲料用玉米更会大增，玉米在畜牧业中的地位日显突出。

玉米是重要的工业原料，是人类加工利用最多的谷类作物。玉米子粒加工主要是生产淀粉，再深加工成各种变性淀粉，在食品、纺织、石油、造纸、医药、化工、冶金等行业中均有广泛应用。玉米淀粉可以生产具有光降解性和生物降解性的塑料制品，具有防止污染、保护环境的作用。玉米淀粉还可生产出多种糖类，为食品、医药、发酵等领域提供新型糖源。玉米淀粉发酵生产的酒精是玉米工业用途的大宗产品，酒精可以取代部分汽油作燃料，不污染环境，应用前景十分广阔。

玉米在医药上用途广泛。用玉米淀粉作培养基原料可生产青霉素、链霉素等药品。玉米淀粉可制造葡萄糖、麻醉剂、降压剂、消毒剂等药品。玉米的根系、叶片、穗轴、花丝等部位均可入药。总之，玉米全身是宝，玉米不论作为粮食、饲料，还是工业原料都在国计民生中占有重要地位。

(四)玉米发展趋势

今后，随着人民生活水平的进一步提高，畜牧业、加工业将迅猛发展，对玉米的需求量将逐步扩大。根据我国玉米生产的现状和存在问题，玉米生产发展的指导思想应是：



适当稳定玉米面积,主攻单产,增加总产,依靠用途,按需分流,分区布局,形成优势农产品区域带,以加工增值和加快流通提高玉米生产的经济效益。实现上述目标,要在思想上转变以下几个观念:一是要把玉米仅视为粮食作物转变为粮食、经济和饲料兼用作物。二是把单纯产量型生产转变为产量和质量并重型生产,改变过去单纯追求产量、忽视经济效益的倾向。三是由纯原料型生产转变为种、养、加综合型生产,发展综合利用,达到增产增值。四是启发和提高农民群众及领导干部的高产意识,树立玉米是高产高效作物、增产潜力很大的信念,积极增加物质投入以提高玉米产量。

在实际操作过程中,以选用优良玉米杂交种、改善品质和抗性为核心,充分利用杂种优势,逐步推进种子工程产业化,加速成果转化,提高经济效益;以增加物质和技术投入为基础,增加种植密度为中心,实施综合配套的先进栽培技术;发展高产、优质、高效的玉米生产。在此基础上,抓好以下几项措施:

一是加强种质创新工程,充分利用杂交优势,培育市场和生产需要的杂交玉米品种。主要是选育高产、优质、抗逆性好的新品种、专用玉米(糯玉米、甜玉米、爆裂玉米和青饲玉米),提高玉米的营养价值和商品价值。

二是加大农业新技术的推广力度,重视玉米区域化、规模化种植。配合 2004 年国家启动的粮食安全工程和农作物科技提升行动,重点推广规范化栽培技术、配方施肥技术、合理密植、适期晚收、节水灌溉、种子包衣、化学除草等

诸多新技术,进一步提高玉米生产的科技含量,降低玉米生产成本,提高玉米效益。

三是加大玉米综合加工增值技术的开发和深加工工艺的研究。研究开发玉米秸秆综合利用、子粒精深加工的技术,实现玉米的增产增收。

四是增加物质投入,科学运筹肥水。根据玉米的生育特点和生产条件,采用平衡施肥方法,以产量定肥量,适当增加化肥投入,确保养分平衡供应。化肥、灌溉要分次进行,科学运筹,达到最佳肥水效果。

五是加强玉米基础生产设施的建设,促进玉米平衡发展。今后除继续抓好高产地区的玉米生产外,要抓好中低产田玉米改造和开发,加强生产条件的建设,增加抵抗自然灾害的能力,提高玉米生产的稳定性和可持续性,促进全国玉米均衡增产。



二、玉米优良品种

(一)粮饲兼用玉米

粮饲兼用玉米要求品种生物产量和子粒产量高,收获时植株保绿度高,含水量大,活棵成熟。收获后子粒可作为粮用,也可作饲料;由于植株秸秆带绿成熟,植株的含水量高,粗蛋白含量在 6%~7%,矿物质等较丰富,适口性好,可作为优良的青贮饲料。

1. 农大 108

中国农业大学育成的杂交种。1997 年通过全国品种审定委员会和北京市、河北省农作物品种审定委员会审定,被农业部列为重点推广品种。该品种春播生育期 120 天,夏播生育期 108 天左右。植株为半紧凑型,株高 260 厘米,穗位高 105 厘米。叶片较宽,叶色深绿,穗位以下叶片平展,穗位以上叶片上冲,属理想株型。穗长 20 厘米,穗粗 4.9 厘米,穗行数 16~18 行,行粒数 35~40 粒,千粒重 300 克,出子率 85%。子粒黄色,半硬粒型。根系发达,茎秆坚韧,具有较强的抗倒伏能力,耐旱、耐涝、耐瘠薄。抗大、小叶斑病,黑粉病,褐斑病,青枯病等多种病害,成熟时秸秆青

绿。一般亩产 550~600 千克,最高产量 932.5 千克。该品种种植密度不宜过大,适宜的种植密度春播每亩 3 000~3 500 株,夏播 3 500~4 000 株。肥水条件好的田块,可以适当增加种植密度。适时收获,进行秸秆青贮。该品种既可春播,又可麦田套种或抢茬夏播,适宜范围较广,增产潜力较大,综合抗性和利用性状较好,推广利用的前景较为广阔。

2. 鲁单 50

山东省农业科学院玉米研究所育成的杂交种。1998 年通过山东省农作物品种审定委员会审定。该品种夏播生育期 101 天。幼苗叶鞘紫色,生长势强,根系发达。叶色深绿,穗上叶上冲。株型较紧凑,株高 250 厘米,穗位高 90 厘米。果穗大而均匀,穗长 20~24 厘米,穗行数 16~18 行,穗粗 4.9 厘米,千粒重 316.5 克,出粒率 87% 左右。子粒黄色,半马齿型,穗轴红色。抗大、小叶斑病,粗缩病,黑粉病和锈病,抗倒伏能力强,轻感青枯病。一般亩产 500~700 千克,比对照种掖单 13 号增产 10.5%。该品种具有高产、稳产、抗病、抗倒、适应性广的特点,适于黄淮海夏玉米区和部分春玉米区种植,也适宜麦田套种和抢茬夏直播。一般种植密度每亩 4 000 株左右为宜,高产栽培以每亩 4 500 株左右为宜。

此外,还有鲁单 981、费玉 2 号、鲁单 661 等品种。

(二)高油玉米

高油玉米是指子粒含油量超过 8% 的玉米类型。由于



玉米油主要存在于胚内,直观上看高油玉米子粒都有较大的胚。玉米油的主要成分是脂肪酸,尤其是油酸、亚油酸的含量较高,是人体维持健康所必需的。玉米油富含维生素 F、维生素 A、维生素 E,卵磷脂含量也较高,经常食用可减少人体胆固醇含量,增强肌肉和心血管的机能,增强人体肌肉代谢,提高对传染病的抵抗能力。玉米油在发达国家中已成为重要的食用油源,美国玉米油占食用油的 8%。研究发现,随着含油量的提高,子粒蛋白质含量也相应提高,因此,高油玉米同时也改善了蛋白品质。

1. 农大高油 6 号

中国农业大学育成。生育期在北京春播 110 天左右。株高 270 厘米,穗位高 110 厘米。子粒含油率 9.1%,含蛋白质 9.7%,含赖氨酸 0.31%。子粒黄色,半马齿型,千粒重 270 克。一般亩产 600~800 千克,抗倒伏,抗大、小叶斑病。适宜的种植密度为每亩 4 000 株左右。

2. 农大高油 115

中国农业大学育成。1995 年通过国家农作物品种审定委员会审定。该品种生育期 122 天左右。株型紧凑,株高 240 厘米,穗位高 100 厘米左右。叶片 18~20 片,幼苗、叶鞘浅紫色,叶片深绿色。果穗柱形,穗长 24 厘米,穗行数 14~16 行,穗粒数 450~500 粒,千粒重 360 克左右。子粒半硬粒型、黄色。穗轴红色。含油量高达 8%。品质优良,适口性好。一般亩产 600~800 千克,适宜的种植密度为每亩 4 000~4 500 株。

另有鲁油 1 号、高油 1 号、高油 6 号、高油 8 号等。

(三)糯玉米

糯玉米又称黏玉米,其胚乳淀粉几乎全由支链淀粉组成。支链淀粉与直链淀粉的区别是,前者分子量比后者小得多,食用消化率高 20% 以上。糯玉米具有较高的黏滞性及适口性,可以鲜食或制罐头,我国还有用糯玉米代替黏米制作糕点的习惯。由于糯玉米食用消化率高,故用于饲料可以提高饲养效率。在工业方面,糯玉米淀粉是食品工业的基础原料,可作为增稠剂使用,还广泛地用于胶带、粘合剂和造纸等工业。

1. 中糯 1 号

中国农业科学院作物育种栽培研究所育成的白色糯玉米杂交种。该品种具有适应性广、抗病性强、品质优良、产量较高、商品性好等特点。支链淀粉达 100%,蒸煮后食用,皮薄无渣,甜味适度,口感好。可春播、夏播或秋播。种植时应与普通玉米隔离,密度为每亩 3 000~3 500 株为宜;在授粉后 25 天左右适时采收。

2. 鲁糯 6 号

山东省农业科学院玉米研究所选育的糯玉米杂交种,2001 年山东省品种审定委员会审定。该品种生育期 99 天。株型半紧凑,株高 239.8 厘米,穗位高 89.6 厘米。鲜食果穗长 22.2 厘米,穗粗 4.7 厘米,穗粒数 487.7 粒,穗行数 12~14 行。出子率 83.1%,子粒黄色,硬粒型,千粒重 334.7 克。较抗大、小叶斑病,耐青枯病、黑粉病。适宜的种植密度为每亩 3 500~4 000 株,隔离种植,注意合理施