

YUMI ZAIPEI
SHIYONG XIN JISHU

玉米栽培

实用新技术



主 编 高广金

湖北科学技术出版社

玉米栽培 实用新技术

主 编 高广金

图书在版编目(CIP)数据

玉米栽培实用新技术 / 高广金主编. —武汉: 湖北科学技术出版社, 2010.6(2010.9, 重印)

ISBN 978-7-5352-4115-3

I. ①玉… II. ①高… III. ①玉米—栽培 IV.
①S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 091305 号

责任编辑: 黄主梅

封面设计: 戴 旻

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 12-13 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉武铁印刷厂

邮编: 430071

850 × 1168 1/32

6.75 印张

160 千字

2010 年 6 月第 1 版

2010 年 9 月第 2 次印刷

定价: 12.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

编 委 会

主 编：高广金

副主编：汪爱顺 蔡俊松

编 委：（按姓氏笔画为序）

王新刚	王发普	刘永忠	阮吉洲
汤文娟	张泰武	李著纲	汪爱顺
罗 昆	贺正华	柯 艳	唐道廷
秦慧豹	高广金	耿墨浓	黄国源
黄益勤	蔡俊松	徐延浩	

前 言

玉米被世界誉为“高产之玉”、“饲料之王”两顶桂冠。有一位哲人曾经对玉米这样评价：“在经济落后、人们生活困难时期，靠玉米解决温饱；当经济进入快速发展，步入小康社会阶段，靠玉米加工转化过上幸福生活。”从我国国民经济发展情况看，也同样如此。在20世纪50~60年代，靠扩大玉米种植面积，解决粮食短缺问题，直到70~80年代西部贫困地区，仍然靠玉米解决温饱；进入21世纪，随着国民经济的发展，农业基础地位的增强，玉米在粮食增产中起到了重要的支撑作用。

2010年，中共中央、国务院对粮食生产更加重视，在中央一号文件《关于加大统筹城乡发展力度进一步夯实农业农村发展基础的若干意见》中明确提出“稳粮保供给，增收惠民生，改革促统筹，强基增后劲，毫不松懈地抓好农业农村工作”。并对玉米等农产品采取临时收储政策，支持企业参与收储。国家农业部对抓好粮食生产采取了积极有效措施，在全国开展了“玉米高产创建活动”。为了加快玉米生产的发展，便于基层农业技术人员指导玉米高产创建，帮助科技示范农户抓好玉米规范化生产，夺取玉米大面积高产丰收。特组织编写了《玉米生产实用新技术》一

书,从玉米类型、科技进步、发展趋势、生长特性等基础知识,以及因地制宜科学选用优良品种、优质肥料、农膜、塑盘、高效低毒农药等生产资料,作了系统地介绍;比较详细地阐述了玉米安全生产、地膜覆盖、育苗移栽和鲜食玉米种植等高产栽培技术。以供广大农技推广人员、农民群众参考使用。

由于水平有限,时间仓促,不妥之处在所难免,敬请广大读者朋友给予批评指正。

编 者

2010年1月

目 录

第一章 玉米产业现状与发展趋势	1
第一节 玉米的起源与传播	1
一、玉米的起源	1
二、玉米的分类	3
三、玉米的传播	7
第二节 玉米生态区域	8
一、世界玉米生态区域	8
二、中国玉米生态区域	9
三、湖北省玉米生态区域	11
第三节 玉米科技进步	14
一、全国玉米科技研究与技术推广	14
二、湖北玉米科研与技术推广	17
第四节 玉米产业的发展趋势	21
一、玉米市场供求	21
二、玉米生产发展前景	25
三、玉米产业发展措施	29
第二章 玉米生长发育条件	33
第一节 玉米生育周期	33
一、玉米的生育进程	33
二、玉米生育阶段	35
第二节 玉米器官的生长发育	37
一、玉米营养器官的生长	37

二、玉米生殖器官的生长发育	41
三、玉米的株型	47
第三节 玉米生长发育所需的环境条件	48
一、天赋营养	49
二、土壤营养	52
第三章 玉米生产备耕	53
第一节 制定生产计划	53
一、依据玉米市场需求拟定种植计划	53
二、依据当地生产条件制定玉米产量指标	55
三、依据玉米生产效益拟定投入成本	57
第二节 选用玉米品种	58
一、全国玉米产区的品种选用	59
二、湖北省玉米产区的品种选用	59
三、玉米种子质量鉴别	60
第三节 测土配方施肥	65
一、玉米生长对营养元素的需求	66
二、测土配方施肥	75
三、肥料质量的简易识别	84
第四节 合理使用农药	90
一、防治玉米病害使用的农药	90
二、防治玉米害虫使用的农药	92
三、防治玉米田间杂草使用的农药	98
四、农药基础知识	101
五、正确识别和选购农药	105
第五节 选择地膜和塑盘	109
一、大田覆盖选用地膜	109
二、育苗移栽选用塑料软盘	112
第四章 玉米集成栽培技术	114

第一节 玉米安全生产技术	114
一、安全玉米产品的概念及其分类	114
二、三类安全玉米产品的相同点与不同点	116
三、无公害玉米安全生产	118
第二节 玉米地膜覆盖栽培技术	126
一、玉米地膜覆盖栽培效应	127
二、玉米地膜覆盖栽培技术	131
第三节 玉米育苗移栽技术	136
一、玉米育苗移栽应用情况	137
二、玉米育苗移栽技术特点	138
三、玉米育苗移栽生产效果	139
第四节 夏播玉米栽培技术	141
一、夏播玉米生产发展情况	141
二、夏播玉米栽培管理技术	142
第五节 鲜食甜玉米、糯玉米栽培技术	146
一、鲜食玉米的类型	147
二、鲜食玉米栽培技术	149
第六节 玉米机械化生产技术	161
一、国内外玉米机械化生产概况	161
二、玉米机械化生产技术要点	163
第七节 杂交玉米制种保纯高产栽培技术	165
一、杂交种的分类	166
二、杂交种生产技术	166
第五章 玉米病虫草害综合防治技术	173
第一节 玉米常发病害与防治	173
一、玉米叶部病害	173
二、玉米茎部病害	183
三、玉米穗粒部病害	186

第二节 玉米常发虫害与防治	190
一、地下害虫	190
二、蛀食茎和穗部害虫	194
三、食叶害虫	197
第三节 玉米田杂草及防除	201
一、玉米田杂草种类和分布	201
二、玉米田杂草生物学特性与发生规律	202
三、玉米田杂草化学防除	204
参考文献	206

第一章 玉米产业现状与发展趋势

本章主要了解玉米的起源与传播途径、国内外玉米生产区域、科技研究、安全生产、市场供求状况、面临的发展难题及加快玉米产业发展的趋势。

第一节 玉米的起源与传播

玉米在植物分类学上属禾本科玉米属,学名玉蜀黍(*Zea mays* L.),各地还有苞谷(西南)、苞米(东北)、老玉米(北京)、玉茭(山西)、棒子(河北)、金黍(陕西)、珍珠米(江苏)、番麦(甘肃)、玉麦等名称。

一、玉米的起源

(一)玉米起源地

玉米起源于美洲大陆,起源中心至今仍有不同观点。有的学者认为,玉米有多个起源中心:软质型玉米起源中心在哥伦比亚,硬粒种玉米起源中心在秘鲁,马齿型和爆裂型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。近年来,在中美洲和南美洲的许多古代遗址里,发现了大量的古代印第安人种植的玉米果穗等,经测定证明,距今已有 7000 多年。可以认为美洲大陆是玉米的起源地,这一点无可置疑。从美国南部,经过墨西哥直到南美的秘鲁、智利,沿安第斯山麓的狭长地区是玉米最早被驯化的地区。

(二)玉米的原始祖先

玉米的起源,也就是他的原始祖先是谁,全世界的科学家们研究了一个多世纪,提出了很多种起源的理论,但至今未有定论。

大刍草学说维持的时间长且支持这种观点的学者为多。这种大刍草至今在中美洲农村的田野里还可以找到。同现代玉米相比,大刍草植株细小,茎秆很像玉米,丛生,茎端有一个小的果穗,籽粒也很小,而且就像小麦籽粒那样容易脱落。当它和玉米生长在一起同时开花的时候,很容易相互杂交,并且产生和现代栽培玉米十分相似的植株后代。

(三)玉米的种族

玉米变异丰富,种类繁多;玉米是多中心起源的,从而形成了不同地区的类群,目前全世界的玉米种族大约有 150 个。20 世纪 20 年代,瓦维洛夫在不同地区搜集了大量玉米标本,经过研究,库列李夫于 1933 年按胚乳质地类型及稃壳的有无将栽培玉米分为 8 群。即硬粒型、粉质型、马齿型、爆裂型、甜质型、甜粉型、蜡质型、有稃型。

中国的玉米种族,研究的不多,曹镇北和徐文伟(1987)将我国的玉米划分为 5 个种族和 4 个类群。

1. 北方马齿种族

与美国玉米马齿种族相似,引入我国较晚。代表品种有金皇后、白马牙、英粒子、白鹤、黄金塔等。这个种族喜肥水,丰产潜力大,对光周期不敏感。

2. 硬粒和马齿品种间杂交的衍生种族

该种族产生于国外马齿玉米引进我国的。代表品种有金顶子、白头霜、二黄棒子等。

3. 北方八行硬粒种族

来源于美国的北方硬粒型玉米。代表品种有长八趟、海珍

珠等。

4. 宽扁穗玉米种族

来源于葡萄牙的畸形果穗玉米。主要品种有鞋底子、鸭子嘴、双头白等。该种族的特点是果穗粗短、扁宽,有的穗叉分枝,籽粒行数多,粒小,排列紊乱。

5. 南方糯质玉米种族

该种族产生于我国的云南、广西一带。主要代表品种有巧家岳麓糯苞谷、宜山糯、岭巩白糯等。

还有4个特定的类群,即中晚熟硬粒类群、早熟橙色硬粒类群、中早熟白粒硬粒类群、墩子黄硬粒类群。

二、玉米的分类

根据植物学特性、生长发育特性及特殊用途,对玉米品种进行分类。

(一)按穗部性状分类

按玉米果穗性状的不同,可划分为9个类型,生产上常用的有7类。

1. 硬粒型

亦称硬粒种或燧石种。该类型果穗多为圆锥形。籽粒圆形或方圆形,顶部和四周的胚乳均为角质淀粉,只有居中的小部分为粉质淀粉。籽粒颜色以黄色最多,白色次之,紫色和红色较少。生产上一般表现早熟,耐旱,耐瘠薄,适应范围较广泛,产量比较稳定,食用品质好。

2. 马齿型

亦称马牙种。该类型果穗多为圆柱形。籽粒较大,呈马齿状,长方形或方形。籽粒两侧为角质淀粉,顶部及中部为粉质淀粉。因为成熟时顶部的粉质淀粉干燥后较两侧角质淀粉缩小得多,所以粉质顶部呈马齿状下陷,故名马齿型。籽粒顶部凹陷的程度,随粉质

淀粉的多少而不同,粉质淀粉越多,凹陷越深。籽粒颜色有黄、白、紫色等。这类玉米植株高大,有较大的增产潜力,栽培上要求有较高的肥水条件。

3. 半马齿型

亦称半马齿种或中间型。该类型果穗长锥型或圆柱形。籽粒粉质,胚乳较马齿型少,较硬粒型多,籽粒顶部的凹陷深度较马齿型浅,顶部呈现浅色斑点,粒色、形状和大小类型多样化。具有适应性强,产量高,品质优等特点,是生产上普遍栽培的类型。

4. 糯质型

亦称蜡质种或蜡质型。该类型是起源于我国的一个玉米突变种,果穗锥型或长锥型。籽粒圆形或方圆形,不透明,表面平滑但无光泽,外观蜡状。籽粒颜色有白、黄、紫、红、黑、花色等,籽粒胚乳淀粉主要由支链淀粉组成,性黏,水解后易形成胶状的糊精,加碘液呈褐红色。品质优良,营养价值高,鲜食口感好;籽粒加工后,是食品、造纸、纺织、黏着剂等工业的优质原料。

5. 甜质型

亦称甜玉米。该类型果穗一般呈圆柱形。籽粒颜色有黄色、黄白相间、白色等。乳熟期籽粒可溶性糖含量较多,一般籽粒的含糖量为15%~18%。脂肪、蛋白质和淀粉含量较低,成熟时籽粒糖分减少,干燥后表面皱缩或凹陷,呈半透明状。

6. 爆裂型

亦称爆裂种或爆花玉米。该类型果穗较小,锥形或长锥形。籽粒形状呈麦粒形或圆形。粒色多数为黄色,也有白、红、紫等色。籽粒坚硬光滑,胚乳几乎全部由角质淀粉组成,白籽粒中间有少量粉质淀粉。籽粒遇高温可膨胀爆裂,爆裂系数远大于硬粒型玉米。该类型玉米一般植株矮小,叶片较窄,易分蘖,产量较低。

7. 粉质型

亦称软质种或软粒种。该类型果穗和籽粒外形与硬粒型类似。

籽粒表面无光泽,胚乳几乎完全由粉质淀粉组成,或仅在外层有很薄的一层角质淀粉,粒色为乳白色,组织松软,容重低,种皮较薄,吸湿性强,贮藏不当易霉变。植株叶片和分蘖较多,是牲畜的良好饲料。

8. 甜粉型

亦称甜粉种。该类型籽粒上半部有与甜质型相同的角质淀粉,下半部具有与粉质型相同的粉质淀粉,缺乏生产利用价值,只是分类学上使用。

9. 有稃型

亦称有稃种。该类型果穗锥型,是较原始的类型。籽粒质地坚硬,角质淀粉含量高,每个籽粒外面均有长大的稃(颖片和内外稃的变形)包裹。以黄粒色居多,也有白色等。由于籽粒产量不高,不易脱粒,生产很少直接应用。

(二)按籽粒组成成分与特殊用途分类

依据籽粒营养成分含量,加工用途和经济价值等进行分类。

1. 高油玉米

指籽粒粗脂肪含量 $\geq 6.0\%$ 的玉米类型。果穗多为圆锥形,籽粒圆形或方形,有光泽,顶部和四周均为角质胚乳,只有居中的小部分为粉质胚乳,粒色多为黄色。

2. 高蛋白玉米

亦称高赖氨酸玉米。一般指籽粒赖氨酸含量 $\geq 0.4\%$ 的玉米类型,粗蛋白含量 $\geq 9\%$;胚乳硬质或半硬质。果穗多为长锥形或圆柱形。籽粒圆形或方形,有光泽,顶部为角质胚乳的更优。籽粒颜色多为黄色,食用和饲用价值皆高于普通玉米。

3. 高淀粉玉米

指玉米籽粒中粗淀粉含量 $\geq 72\%$ 的玉米类型。果穗多为锥型,籽粒以马齿型较多,胚乳几乎完全由粉质淀粉组成,粒色乳白,组织松软,容重较低,是制造淀粉和酿造用的优质原料。

4. 糯玉米

指籽粒总淀粉中的支链淀粉含量 $\geq 95\%$ 的玉米类型。淀粉黏性,食用口感好,多作鲜食使用。

5. 甜玉米

指乳熟期籽粒可溶性糖含量 $\geq 10\%$ 的玉米类型。可划分为普通甜玉米,可溶性糖含量为 $10\% \sim 15\%$;加强甜玉米,可溶性糖含量 $> 15\% \sim 18\%$;超甜玉米,可溶性糖含量为 $15\% \sim 25\%$ 。可加工成籽粒罐头、速冻保鲜果穗或鲜籽粒。

6. 笋玉米

指玉米果穗刚开始吐丝时供采收、食用没有鼓粒的幼嫩雌穗部分的玉米类型。玉米笋形似竹笋,状如手指,通常要求笋长 $5 \sim 11$ 厘米,直径 $10 \sim 22.5$ 毫米,单笋重 $5 \sim 19$ 克。

7. 爆裂玉米

指玉米籽粒遇高温即可膨胀爆裂 25 倍以上的玉米。籽粒较小,有光泽,胚乳基本上由角质淀粉组成。

8. 青饲青贮玉米

指专门用鲜嫩的玉米全株茎叶做饲料的玉米。该类型玉米生长迅速,在短时间内可以获得较多的茎叶产量。

(三)按生育期分类

依据我国中部的黄淮海地区生态气候条件,玉米从播种到成熟所需时间的长短、积温的数量,将玉米分为早熟、中熟、晚熟三个类型。

1. 早熟型

$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 $2\,000 \sim 2\,200^{\circ}\text{C}$,春播生育期 < 100 天,夏播 < 90 天。一般早熟种植株较矮,总叶片数为 $14 \sim 18$ 片,果穗圆锥形居多。

2. 中熟型

$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 $2\,300 \sim 2\,500^{\circ}\text{C}$,春播生育期 $100 \sim 120$ 天,夏播 $90 \sim 105$ 天。一般中熟种植株较高,总叶片数为 $16 \sim 20$ 片,果穗大

小中等,籽粒产量较高,适应性较广泛。

3. 晚熟型

$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 $>2\,500^{\circ}\text{C}$,春播生育期 >120 天,夏播 ≥ 106 天。植株高大,株高多在260~350厘米,总叶片数21~25片,果穗粗大,产量潜力相对较大,适宜春播或套种。

三、玉米的传播

(一)玉米传于世界的途径

公元1492年哥伦布发现新大陆之前,玉米只在美洲范围内传播。16世纪后随着世界性航线的开辟,玉米开始沿着三条路线传播到世界各地。

第一条路线:玉米由美洲大陆首先传到西班牙,然后沿地中海航线传播到意大利、希腊和土耳其;经由比利牛斯山传入法国和德国。1562年传入英国,其后传入罗马尼亚、波兰等一些东欧国家。大约17世纪末叶传入俄国。

第二条路线:玉米从突尼斯传入埃及、埃塞俄比亚、苏丹等国家,其后传入南非的许多国家。

第三条路线:大约在16世纪30年代,玉米一路通过陆地从土耳其、伊朗、阿富汗传入东亚,另一路通过东方航线传播至印度和东南亚各国。

当今,除南极洲外,玉米在世界各地都有种植,南界已种植到南纬 $35^{\circ}\sim 40^{\circ}$,北界到达了北纬 $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$,饲用玉米可以延伸到北纬 $58^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 地区。从低于海拔20米的盆地,直到海拔4 000米的高原,都有玉米种植。

(二)玉米传入中国的途径

玉米传入我国的时间,从古籍中查到最早记载玉米的有1511年《颍州志》,1551年的河南《襄城县志》,1555年河南《巩县志》,