



农民快速致富丛书

特种玉米 的栽培与 加工技术

滕文军 编著



科学技术文献出版社

农民快速致富丛书

特种玉米的栽培与加工技术

滕文军 编著

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

特种玉米的栽培与加工技术/滕文军编著.-北京:科学技术文献出版社,2001.5

(农民快速致富丛书)

ISBN 7-5023-3744-X

I. 特… II. 滕… III. ①玉米-栽培②玉米-食品加工 IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 86359 号

出 版 者:科学技术文献出版社

地 址:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话:(010)68514027,(010)68537104(传真)

图书发行部电话:(010)68514035(传真),(010)68514009

邮 购 部 电 话:(010)68515544-2953,(010)68515544-2172

网 址:<http://www.stdph.com>

E-mail:stdph@istic.ac.cn;stdph@public.sti.ac.cn

策 划 编 辑:阎 岩 陈家显

责 任 编 辑:陈家显

责 任 校 对:李正德

责 任 出 版:周永京

发 行 者:科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者:北京国马印刷厂

版 (印) 次:2001 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本:787×1092 32 开

字 数:148 千

印 张:7.25 彩插 4 面

印 数:1~8000 册

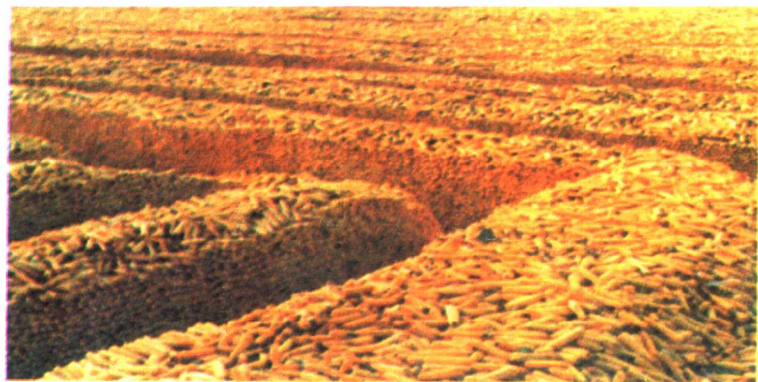
定 价:11.00 元

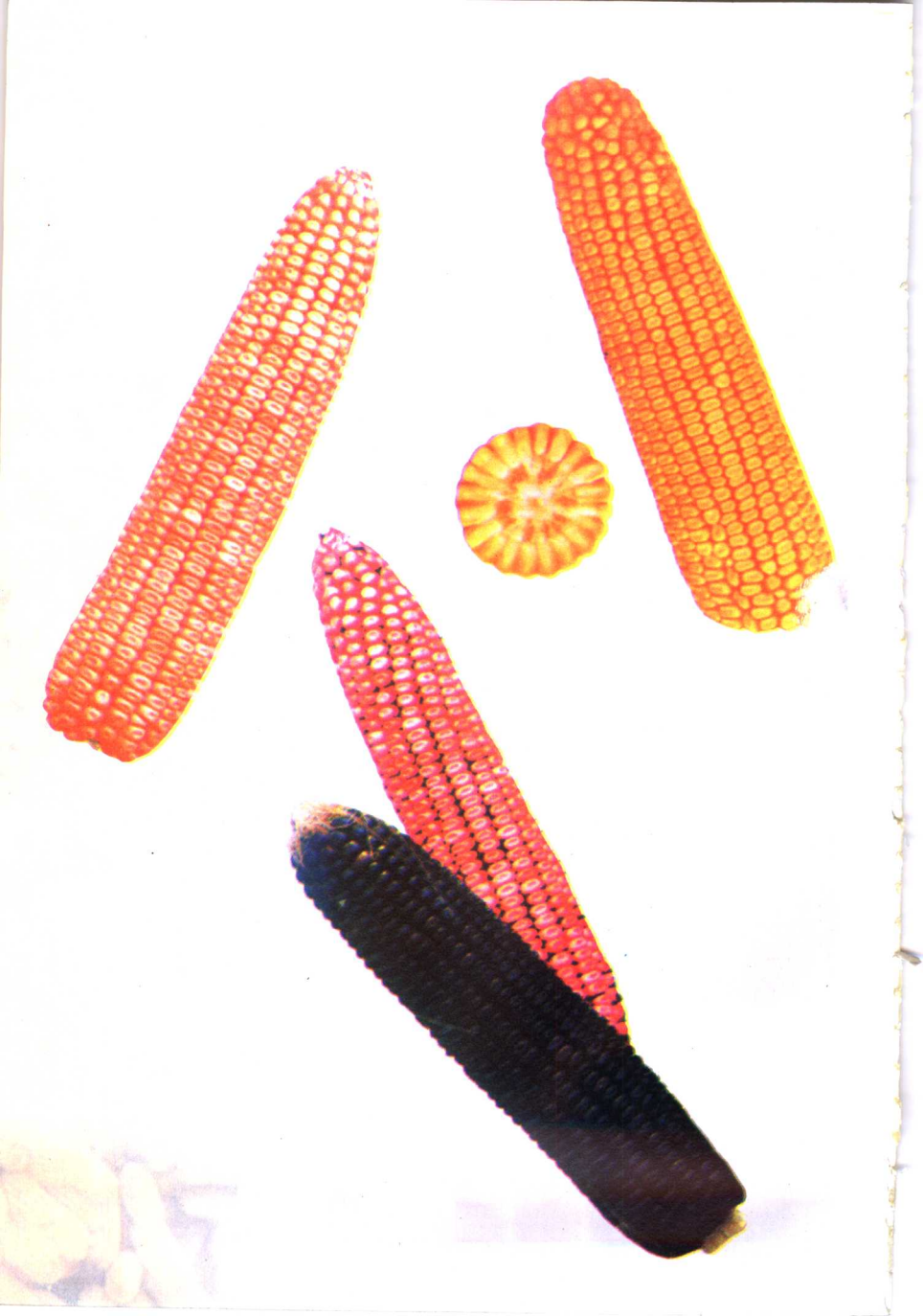
© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。









(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书重点介绍了甜玉米、糯玉米、笋用玉米、爆裂玉米、青贮玉米、高赖氨酸玉米、高油玉米和高淀粉玉米的营养价值、经济价值、生育特点、栽培技术和加工技术以及病虫草害的防治。本书通俗易懂,是农村和城市致富的参考书。既可作为农村科技人员和农民种植特种玉米及其开发的指导书,也可作为农业科研人员和农业院校的参考书。

我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干

科学技术文献出版社是国家科学技术部所属的综合性出版机构,主要出版医药卫生、农业、数学辅导,以及科技政策、科技管理、信息科学、实用技术等各类图书。

前 言

玉米是世界上最古老的作物之一。据考古学考证,印第安人早在公元前 3500 年左右就已经种植、食用玉米了。玉米传入我国已近 480 年,并在我国产生了糯玉米亚种以及多种生态类型。玉米在大自然的长期作用下,经自然突变、选择和人工驯化、选择,形成了丰富的品种和类型,成为世界上分布最广的作物之一。

玉米、小麦、水稻是世界三大粮食作物,玉米的产量居第三位。我国玉米的总产量仅次于美国,居世界第二位,总产量占全国粮食总产量的 22.4%,也排在第三位。玉米的用途极广,作为粮食,对人类生存和发展做出了巨大贡献;作为饲料,是畜牧业的优质精饲料,有饲料之王的美誉;玉米又是重要的工业原料,在许多领域都有其独特的作用。随着人民生活水平的不断提高和对膳食结构改变的需求,玉米的食品加工、深加工、饲料加工和玉米副产品的综合利用得到迅速发展,尤其是特种玉米的开发利用,越来越受到人们的关注。

特种玉米又称专用型玉米,是相对普通玉米而言的,并不是植物分类的概念,而是根据其特殊用途、生物学特性,结合玉米的植物学分类而划分的。所谓的特种玉米,是指其籽粒

中某一特殊物质含量较高或利用玉米不同器官或不同采收期作为特殊用途的玉米类型。如甜玉米含糖量高,高赖氨酸玉米籽粒中人体必需的赖氨酸含量较高,笋用玉米是收获其未授粉的青嫩雌果穗。目前生产的特种玉米主要有甜玉米、糯玉米、笋用玉米、爆裂玉米、青贮玉米、高赖氨酸玉米、高油玉米、高淀粉玉米等。我国对特种玉米的研究起步较晚,但在广大玉米育种专家的努力下,已经培育出一批特种玉米品种,有相当部分在生产上获得成功。

由于水平有限,在编写过程中难免有缺点和错误,希望读者批评指正。

目 录

第一章 甜玉米	(1)
一、甜玉米的类型	(1)
二、甜玉米的营养价值和经济价值	(5)
三、甜玉米的生育特性	(7)
四、甜玉米的栽培技术	(9)
五、甜玉米的加工技术	(15)
第二章 糯玉米	(30)
一、糯玉米的经济价值和经济效益	(30)
二、糯玉米的生育特性	(34)
三、糯玉米的栽培技术	(35)
四、糯玉米的加工技术	(42)
第三章 笋用玉米	(50)
一、笋用玉米的类型	(50)
二、笋用玉米的营养价值和经济价值	(51)
三、笋用玉米的生育特点	(53)
四、笋用玉米的栽培技术	(55)
五、笋用玉米的加工技术	(58)

第四章 爆裂玉米	(64)
一、爆裂玉米的营养价值和经济价值	(64)
二、爆裂玉米的生育特点	(66)
三、爆裂玉米的栽培技术	(71)
四、爆裂玉米的收获与贮藏	(75)
五、爆裂玉米的加工技术	(77)
 第五章 青贮玉米	(81)
一、青贮玉米的类型	(81)
二、青贮玉米的生物学特性	(81)
三、青贮玉米的饲用价值和经济价值	(83)
四、青贮玉米的栽培技术	(85)
五、青贮玉米的贮存技术	(94)
 第六章 高赖氨酸玉米	(113)
一、高赖氨酸玉米的营养价值和饲用价值	(113)
二、高赖氨酸玉米的生育特点	(117)
三、高赖氨酸玉米的栽培技术	(121)
四、高赖氨酸玉米的加工技术	(125)
五、高赖氨酸玉米的参考饲料配方	(133)
 第七章 高油玉米	(135)
一、高油玉米的营养价值和经济价值	(135)
二、高油玉米的生育特点	(140)
三、高油玉米的栽培技术	(143)

四、高油玉米的提胚榨油技术	(147)
第八章 高淀粉玉米	(155)
一、高淀粉玉米的营养价值和经济价值	(156)
二、高淀粉玉米的生育特点	(158)
三、高淀粉玉米的栽培技术	(160)
四、高淀粉玉米的加工技术	(163)
第九章 奇异型玉米	(172)
一、彩色玉米	(172)
二、工艺品玉米	(174)
三、功能型玉米	(174)
第十章 特种玉米的病虫鼠草害防治	(175)
一、特种玉米的病害防治	(176)
二、特种玉米的虫害防治	(184)
三、特种玉米的鼠害防治	(203)
四、特种玉米的草害防治	(208)
主要参考文献	(220)

第一章 甜玉米

甜玉米的英文名为 Sweet corn, 是甜质型玉米 (*Zea mays* L. *saccharata* sturt.) 的简称, 因其籽粒在乳熟期含糖量高而得名。它的用途和食用方法类似于蔬菜和水果的性质, 可蒸煮后直接食用, 又被称为“蔬菜玉米”和“水果玉米”; 它还可加工制成各种风味的罐头和加工食品、冷冻食品, 也有人称之为罐头玉米。因此, 甜玉米具有很高的营养价值和经济价值。

一、甜玉米的类型

甜玉米与普通玉米的本质区别在于, 胚乳携带与含糖量有关的隐性突变基因。根据所携带的控制基因不同, 甜玉米的含糖量也不同, 可分为不同的遗传类型。生产上应用的有普通甜玉米、超甜玉米和加强甜玉米三种遗传类型。

(一) 普通甜玉米

普通甜玉米又叫标准甜玉米, 这种类型甜玉米是受 su_1 、 su_2 和 du 基因控制。纯合 su_1 能干扰水溶性多糖转变成淀粉, 因此能引起籽粒胚乳含糖量增加。在籽粒乳熟期其含糖量可达 8%~16%, 是普通玉米的 2~2.5 倍, 其中蔗糖含量约占 2/3, 还原糖约占 1/3。另外, 普通甜玉米中还有约 25%

的水溶性多糖,它的主要成分是一种称为植物糖原的物质,是由带有许多分支的葡萄糖长链构成的,主链长度是 10~14 个葡萄糖分子, α_{1-4} 结合;支链长度是 6~30 个葡萄糖分子, α_{1-6} 结合,而普通玉米中几乎不含这种物质。由于籽粒含糖量和水溶性多糖含量的提高,普通甜玉米不仅具有一定的甜度,而且具有一种独特的糯性。 su_2 和 du 基因的作用与 su_1 基因的作用基本相同,唯一的差别是它们的水溶性多糖含量远不如 su_1 基因型高,而且随着籽粒的成熟,还原糖和蔗糖含量下降的比例大于 su_1 型玉米,所以生产上应用的普通甜玉米都是 su_1 型。普通甜玉米的适宜采收期很短,一般只有 1~2 天。尽管 su_1 基因可以阻止糖分向淀粉转化,但这种阻止是不完全的。通常采摘后,糖分迅速转化成淀粉,果皮变厚,含糖量下降。所以应该掌握好适宜的采收期,当天采摘当天加工、上市。在成熟的籽粒中,淀粉含量显著少于普通玉米,籽粒皱缩干瘪,一般呈半透明状。

(二)超甜玉米

超甜玉米又叫特甜玉米,分别受 bt_1 、 bt_2 、 sh_1 、 sh_2 四个单隐性基因团控制,当它们纯合时,基因型分别为 bt_1bt_1 、 bt_2bt_2 、 sh_1sh_1 和 sh_2sh_2 。目前生产上应用的主要有 sh_2 和 bt_1 两种基因类型的甜玉米。在基因纯合状态下,可使淀粉合成酶活性丧失,因而在籽粒淀粉形成的早期阶段,控制蔗糖向水溶性多糖转化,使其籽粒在乳熟期淀粉含量大量减少,糖分含量相继增加。这类甜玉米的含糖量比普通甜玉米高 1 倍,可达 20% 以上,以蔗糖为主,水溶性多糖仅占 5%,因而不具糯

性,香味不浓,一般以鲜穗供应市场销售。种子成熟后淀粉含量为18%~20%,表现为凹陷干瘪状态,不透明,无光泽。超甜玉米的显著优点是甜度显著增加,糖分转化成淀粉的速度比普通甜玉米慢,所以田间适收期相对延长,青穗在植株上可以多停留几天,但同样需要及时采收和加工。超甜玉米虽然不具备普通甜玉米的糯性,但比普通甜玉米更具甜、脆等特点,在青穗市场上后来居上,并用来加工速冻玉米。超甜玉米的主要缺点是缺少水溶性多糖,果皮较厚,内容物少,风味及糯性欠佳,不宜制作罐头。因种子籽粒干瘪,发芽率低,苗期生活力弱。

生产上应用的 bt_1 和 sh_2 两种超甜玉米类型,其种子外型相似,但由于它们的基因位点分别处于不同染色体上, sh_2 是在3L—127.2,而 bt_1 是在5L—42,两者种植在一起互相串粉,田间籽粒均表现为普通玉米的类型,失去了甜味,同时也失去了其特有的经济价值。

(三)加强甜玉米

加强甜玉米是在某个特定甜质基因型的基础上,又引入一些胚乳突变基因培育而成的新型甜玉米,这种甜玉米的品质得到进一步改善。由于修饰的程度不同,又可分为全部修饰和部分修饰两大类。

全部修饰的实质是一种双隐性类型,是在普通甜玉米 su_1 的遗传背景上,又引入了一个增甜基因 se 。增甜基因 se 是 su_1 的主效修饰基因, su_1 和 se 组成的是双隐性类型($su_1 su_1 sese$),可使籽粒中蔗糖含量提高,达到 sh_2 的水平,而

水溶性多糖仍维持原有水平,兼具普通甜玉米和超甜玉米的优点。因而用途广泛,既可加工成各类甜玉米罐头,又可作青穗玉米食用或速冻加工。

部分修饰是对单个基因作用产生的加甜类型,通常产生25%的修饰效应,例如, su 和 sh_2 的加甜类型,其杂交种的基因型是 $(su_1su_1, + sh_2)$, 它的籽粒表现型与普通甜玉米完全相同。但是因杂合 sh_2 基因,使杂交种的果穗上有 $1/4$ 的籽粒是双隐性的超甜类型 $(susu; sh_2sh_2)$, 而其他 $3/4$ 仍是普甜类型,结果25%的籽粒被修饰。这种混合型果穗含糖量比普通甜玉米提高了50%左右,同时保持了普通甜玉米的大部分水溶性多糖。当两个主效基因 se 和 sh_2 处于杂合状态,共同修饰 su 时,杂交种的基因型是 $(susu, + se, + sh_2)$ 。在杂交种的果穗上产生 $9/16$ 单隐性籽粒, $6/16$ 的双隐性籽粒, $1/16$ 三隐性籽粒,结果使44%的籽粒被修饰。

玉米遗传基因的基础研究为培育多种类型的甜玉米奠定了基础。例如,用基因的交互作用可创造出新的超甜玉米, al 、 du 和 wx 三隐性突变体的籽粒,蔗糖含量高达23.7%,水溶性多糖高达47.5%,这三种隐性突变基因单独存在时,都不积累很多的蔗糖,而这三种隐性基因交互作用则表现出累加效应。利用普通甜玉米和加强甜玉米的杂交一代可作异型杂交甜玉米,这种甜玉米制种产量高,培育简便,种子出苗率高,苗势强,易保苗,乳熟期含糖量较高,鲜食风味好,采收期长,深受生产者和消费者的欢迎。