

农民快速致富丛书



张效梅

东方龙

主编

黑玉米 种植及其 美食制作



 科学技术文献出版社

黑玉米种植及其美食制作

主 编 张楚梅 东方龙

副 主 编 赵建英 刘虎林 林成娟

南 斌 虎 肖培义

编写人员 张小莉 邓玉红 王石宝

李卫国 田 敏 孙令节

刘德春 柏景龙 郝建平

张文传 李璐芳 张云征

魏立新 李进萍

图书在版编目(CIP)数据

黑玉米种植及其美食制作/张效梅,东方龙主编. --北京:科学技术文献出版社,1999.9

(农民快速致富丛书)

ISBN 7-5023-3263-4

I. 黑 … II. ①张… ②东… III. ①黑色-玉米-栽培
②黑色-玉米-食品加工 IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08006 号

出 版 者:科学技术文献出版社

图 书 发 行 部:北京市复兴路 15 号(公主坟)中国科学技术信息研究所大
楼 B 段/100038

图 书 编 务 部:北京市西苑南一院 8 号楼(颐和园西苑公汽站)/100091

邮 购 部 电 话:(010)68515544-2953

图书编务部电话:(010)62878310,(010)62877791,(010)62877789

图书发行部电话:(010)68515544-2945,(010)68514035,(010)68514009

门 市 部 电 话:(010)68515544-2172

图书发行部传真:(010)68514035

图书编务部传真:(010)62878317

E-mail:stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑:木 易

责 任 编 辑:木 易

责 任 校 对:梁文彦

责 任 出 版:周永京

封 面 设 计:张宇澜

发 行 者:新华书店北京发行所

印 刷 者:三河富华印刷厂

版 (印) 次:1999 年 9 月第 1 版第 2 次印刷

开 本:787×1092 32 开

字 数:205 千

印 张:9.5

印 数:5 001~10 000 册

定 价:13.00 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

本书介绍了黑玉米的起源、分布、生物学特性、市场价值、育种、品系、栽培、管理、病虫鼠草害防治、采收、贮藏、加工、美食制作、综合利用和产业化开化。本书是农村、城市致富的参考书。

本书可供种植场(户)栽培、管理人员,农学院、园艺、科研人员,大专院校有关专业师生,食品加工人员及厨师参阅。

科学技术文献出版社 向广大读者致意

科学技术文献出版社成立于 1973 年,国家科学技术部主管,主要出版科技政策、科技管理、信息科学、农业、医学、电子技术、实用技术、培训教材、教辅读物等图书。

我们的所有努力,都是为了使您增长知识和才干。

前 言

玉米、小麦、水稻为人类三大主粮。近年来,随着食品工业、饲料工业、医药工业的蓬勃发展,玉米的地位日见显赫,其单产量与总产量均已超过小麦,成为我国第二大粮食作物,被誉为“黄金食品”、“支柱产业”而备受青睐。

玉米家族是一个五颜六色、如花似锦的多彩世界。现已发现有黄、白、红、蓝、紫、黑等六大色系。但多少年来,国人受传统观念影响,偏爱黄色,不喜欢中间色,更厌恶黑色,致使黄玉米在玉米家族中始终占据统治地位,而黑玉米则受到抑制,几近绝迹。

改革开放以来,随着生产力水平和营养科学的日益发展,市场对健康食品和功能食品的追求,人们惊讶地发现:黑玉米无论是口感、味觉,还是营养价值、保健功能,均比黄玉米有着更诱人的价值、更独特的功能、更广阔的市场,故被誉为玉米家族的“黑牡丹”而走俏市场。

黑玉米既可为粮,又可为蔬;既可嫩穗鲜食,又可冷冻贮存,四季上市,香甜嫩粘,美味可口,被称为玉米家族的新兴“水果”和“作物蔬菜”,是高级宾馆饭店餐桌上艳丽的“千金”,娇娆的“皇后”。

黑玉米蛋白质含量比黄玉米高 1.23 倍,脂肪含量比黄玉米高 1.3 倍,“生命元素”硒含量比黄玉米高 8.5 倍,17 种氨基酸的含量有 13 种高于黄玉米,被营养学家称为可“吃出健康”、“吃出美丽”的健康食品、功能食品、益寿食品。

黑玉米综合开发利用价值也很高。其采收后的花丝和茎叶营养丰富,鲜嫩可口,是家畜的好饲料。畜禽吃了长得快,肉质好,上市俏。

目前黑玉米上市资源少,种源俏,开发利润大,产业开发效益好,是农户种植致富的好项目,城里人下乡兴业的新渠道。率先开发者已获得丰厚回报,产业开发蕴含着无限商机。

为服务于黑玉米产业开发及对种植技术的需要,以及市场的呼唤和众多读者的要求,特意编写了此书。编写过程中,参考了有关资料(详见附录),在此对原著作者衷心致谢!河南省安阳市太行动植物良种场为此书提供了不少翔实数据和资料,在此一并致谢!

由于作者水平所限,书中缺点错误在所难免,恳请有关专家及读者指正。

编 者

目 录

第一章 概述	(1)
一、黑玉米的起源及分布	(2)
二、黑玉米资源的现状与前景	(5)
第二章 黑玉米的开发利用价值	(12)
一、营养成分	(12)
二、食用性能	(16)
三、蔬用性能	(18)
四、药用性能	(19)
五、饲用性能	(19)
第三章 黑玉米的生物学特性及形态特征	(21)
一、植株性状	(21)
二、理化性状	(22)
三、产量性状	(25)
四、光、温、水分和产量的关系	(26)
第四章 黑玉米的遗传与育种	(44)
一、种质资源和类型	(44)
二、种皮遗传特性及改良	(45)
三、自交系的选育及杂交组合的配制	(46)
四、育种的难点与突破口	(64)
五、制种操作规程和技术要领	(67)

六、杂交种的利用·····	(94)
七、引种规律及方法·····	(96)
第五章 黑玉米品种(系)简介·····	(102)
一、紫香玉·····	(102)
二、意大利黑玉米·····	(102)
三、“黑甜 16”黑玉米·····	(103)
四、“太黑 1 号”黑玉米·····	(103)
五、“太黑 2 号”黑玉米·····	(103)
六、“太黑 3 号”黑玉米·····	(104)
七、“吉野黑爆”黑玉米·····	(104)
第六章 黑玉米的栽培与管理·····	(105)
一、对环境条件的选择性·····	(105)
二、田间管理的一般技术要领·····	(107)
三、几项高新栽培技术·····	(112)
四、采收、晾晒和贮存·····	(125)
第七章 黑玉米的立体高效种植模式·····	(136)
一、黑玉米套种马铃薯复播大白菜·····	(136)
二、黑玉米套种大蒜复播大白菜·····	(138)
三、黑玉米套种凤尾菇·····	(140)
四、黑玉米套种菜豆复播大白菜·····	(143)
五、黑玉米田秋种蒜苗、菠菜,春间菜豆·····	(146)
六、小麦套种黑玉米复播大豆·····	(148)
七、小麦套种黑玉米复播芸豆·····	(150)
八、小麦间作菠菜套种黑玉米复栽大葱·····	(152)
九、黑玉米套种西瓜·····	(155)
十、黑玉米套种甜瓜·····	(157)
十一、黑玉米间作甜椒·····	(159)
十二、黑玉米套种平菇·····	(160)
第八章 黑玉米的病虫鼠草害防治·····	(163)

一、地下害虫防治	(165)
二、玉米螟虫防治	(170)
三、大、小斑病防治	(177)
四、矮花叶病防治	(181)
五、鼠害防治	(182)
六、杂草防除	(189)
第九章 黑玉米的加工	(197)
一、“黑观音”营养菜	(197)
二、“黑玫瑰”美味蔬	(198)
三、“黑珍珠”鲜食罐头	(199)
四、黑玉米保健粉	(201)
五、黑玉米淀粉	(205)
六、黑玉米面包	(206)
七、黑玉米面条	(207)
八、黑玉米米	(208)
九、黑玉米片	(212)
十、黑玉米粥	(214)
十一、黑玉米营养糊	(215)
十二、黑玉米粉皮、粉条	(217)
十三、黑玉米饮料	(218)
十四、黑玉米格瓦斯	(221)
十五、黑玉米糖	(222)
十六、黑玉米保健醋	(228)
十七、黑玉米花	(229)
十八、黑玉米饼、卷、汤	(232)
十九、黑玉米天然色素——黑色素	(233)
第十章 黑玉米的综合利用	(235)
一、黑玉米——关联八方的“产业链”	(235)
二、黑玉米须——止血、降脂的“名贵药”	(237)

三、黑玉米叶——六畜兴旺的“叶面宝”	(237)
四、黑玉米苞叶——编织人间美丽的“五色草”	(239)
五、黑玉米芯——酿制琼浆玉液的“好原料”	(243)
六、黑玉米秸青贮——工厂化养殖的“聚宝盆”	(244)
第十一章 黑玉米的产业化开发	(266)
一、黑玉米上市,市场的呼唤	(266)
二、黑玉米加工,蕴藏着巨大的商机	(267)
三、黑玉米开发,前途辉煌	(269)
四、黑玉米机械化栽培,势在必行	(270)
附录 黑玉米田常用化肥、农药表	(275)
一、常用化肥的性质及施用技术表	(275)
二、微量元素肥料的性质及施用技术表	(279)
三、常用农药的性能与用途表	(280)
主要参考文献	(292)

第一章 概 述

历史的车轮即将把人类带入 21 世纪。21 世纪,是美味食品时代,健康食品时代,功能食品时代。值此新世纪即将来临之际,黑色食品的崛起将会特别引人注目。

千百年来,在科学欠发达时代,一直被人们认为不吉利、不雅观、不干净的黑色食品,在现代科学技术的揭示下,她将摇身一变,一跃而成为一种高级的保健功能食品,并将进入高级餐馆的大雅之堂。随着时间的推移,还将进入千家万户的餐桌,成为追逐的时尚。这种食品消费观念上的巨大变化,在一定意义上来看,无疑是一场观念上的巨大革命。

所谓黑色食品,是指天然颜色相对较深,营养较丰富并具有调节人体生理功能的食物,在现代营养科学指导下精制而成的一类食品,因此,实质上黑色食品是一种保健功能食品。

随着人民生活水平的不断提高,可以预见:21 世纪的食品首先发展的必然是有利于健康长寿的食品,具体来说,少儿要求长高益智;妇女要求发育健美,青春永驻;男人要求强身壮体,雄风永存;老人要求乌发养颜,延年益寿。而黑色食品正符合这一新的消费潮流。

黑玉米,黑色食品中的一支劲旅。其香、甜、嫩、粘,味美至极;营养丰富,功能独特,为美味食品、营养食品、功能食品中之上品,故在市场上一露头角,即成“时髦一族”而走俏八方。

所谓黑玉米,是指玉米籽粒色泽为乌色、紫色、蓝色、黑色的具有特殊用途的各类玉米的总称,如黑甜玉米、黑糯玉米、黑爆玉米等。黑玉米的概念是相对于黄玉米、白玉米而言的。它们在种质、生物学性状、栽培管理等方面与普通玉米差别不太大,重要的是在营养、功能、保健及其加工利用方面存在着独特之处。它们超出或有别于普通玉米所谓的食用、饲用和工业用粮的一般概念,是普通色泽玉米在实用意义上的延伸,在特殊用途上的深化,在色泽营养上的优化。

一、黑玉米的起源及分布

众所周知,玉米起源于美洲大陆。千百年来,那里的印地安人选择和培育了丰富多样的农作物,特别是对玉米的性状和色泽进行严格挑选,培育了果穗硕大、淀粉含量很高的玉米。当欧洲移民大批地出现在美洲大陆时,印地安人已经拥有许多玉米新类型。例如我们今天熟知的重要商业玉米类型:马齿型、硬粒型、粉质型、爆裂型和甜质型玉米;而且还有供作特殊用途的玉米品种,如爆炒品种、生食品种、染色品种、酿造品种;籽粒有白色、黄色、红色、甚至还有蓝色、紫色的,即黑玉米。直到 19 世纪初期,美国人仍然依靠种植印第安人培育的那些玉米品种繁衍生息,传宗接代。

人类对自然界的认识是不断发展、逐步深化的。早期的科学家科顿·梅塞(Cotton Mather)、保罗·达得利(Paul Dudley)和詹姆斯·罗根(James Logen)在 18 世纪就致力于黑玉米科学试验工作,他们采用观察和实验方法去精细研究自然界的奥秘,对玉米雌雄性别的发现,为后人改良玉米起了重要的

启蒙作用。

梅塞是一位新教徒,公谊会会员,他首次观察到玉米植株发生雌雄交配现象。1713年,梅塞成为英国皇家学会会员。他移民美洲后,对新大陆丰富多样的玉米类型,特别是对红、黄、白、黑等五颜六色的玉米籽粒发生了浓厚的兴趣,为什么它们的株型差异那么大?为什么它们的种子颜色又各不相同呢?在惊异之余,梅塞从全国各地征集到形色各异的玉米品种,有黑色的、红色的、黄色的。1716年,他在马萨诸塞州自己的小花园里精心安排了玉米试验,把黑色和红色玉米品种各种一行,其它许多行都种植黄色的玉米品种。

从春到秋,从种到收,梅塞几乎每天都要到花园里浏览,仔细观察。玉米经过出苗、拔节、抽穗直至成熟。梅塞惊奇地发现,许多玉米果穗上的籽粒改变了原来的颜色,黄色品种果穗迎风面的籽粒都变成了深浅不匀的红色或蓝色,背风面的籽粒大部分仍然保持着原有的黄色,只有少量籽粒的颜色变化较少。

梅塞大胆地设想,玉米自身肯定存在“雌雄性别”,要结出种子必须发生异性交配。天缨上散布的花粉属于雄性,果穗上的花粉属于雌性,它们借助微风的传送飘落在果穗的花粉上,在那里进行雌雄交配。他留下了人类首次有意识地阐述对玉米雌雄性别观察的科学纪录。

现代人看起来这个发现已经是一种极为普通的常识了,但在当时被“万物神创”宗教统治的时代,断言植物也会发生雌雄交配,简直是大逆不道。

遗憾的是,梅塞没有详细观察玉米雌雄受精的全过程,也没有把雌雄交配产生的后代种下去继续观察。从现代科学研

究的要求说,梅塞的试验简单了一些,也不完善,但他仍不失为最早发现黑玉米,以及利用黑玉米的籽粒颜色揭示玉米存在雌雄性别交配的第一位科学家。

在梅塞公开发表他的关于玉米存在雌雄性别的观察报告8年以后,另一位学者达得利进行了类似的试验,并发表了关于玉米确实存在雌雄性别并发生交配的报告。

达得利也是新教徒,一位自然科学家、法学家、皇家学会会员,比梅塞年轻12岁。达得利最初看到梅塞的论文时持怀疑态度,但对这个令人疑惑的问题很感兴趣。为此他重复了梅塞的试验,但更精心地安排了试验设计。

第一个试验,达得利把黑色、红色和黄色三种不同颜色的玉米种植到同一块地,彼此用高大的木板完全隔离开来。

第二个试验,他完全按照梅塞的试验设计,把黑色、红色、黄色三种不同颜色的玉米种植在同一块地,彼此间留下一条宽阔的通道。

达得利获得了两种完全不同的结果。在第一个处理中,由于高大的木板隔离,在三个玉米品种成熟的果实上,没有发现任何籽粒改变颜色。在第二个处理中,没有任何屏障隔离,三种玉米果穗上籽粒的颜色都不同程度地改变了。

达得利认为,玉米籽粒颜色的变化,是通过地下根系相互交叉而发生的传导效应;玉米和动物一样通过雌雄交配传宗接代。

此后,植物学家詹姆斯·罗根在费城自己的花园里设置了剪去天缨、吐丝前用羊皮纸袋套住果穗、剪去全部花丝三个处理的实验。结果表明,要使玉米结出种子,雌性因素和雄性因素是不可缺少的。天缨上的花粉是借助于空气流动,把雄性

因素传递给果穗花丝的。

科学家们利用黑玉米有别于其它玉米色泽之特点进行的精细研究,打破了长期以来束缚人们思想的“万物神创”论,也为人类改良玉米起了重要的启蒙作用。

1492年,哥伦布发现美洲后,于1496年把玉米带回西班牙,以后即传入欧洲和世界各国,16世纪传入我国。

我国栽培玉米约有460多年的历史,只是黑玉米产生的确切年代和地点有待深入考证。我国清代学者张宗法在《三农记》(1760年)一书中写道“……玉米累累然如芡实大,有黑、白、红、青之色,有硬有粘。”这其中的“黑”字即指黑玉米。按此记载,可作如此推测,黑玉米被文人载入著作中,肯定需要漫长的岁月,至少在1760年以前,黑玉米在我国已有一定面积的栽培,而产生的年代则一定更久、更远。

我国民间传说可以佐证这一推断。相传,因黑玉米好看、好吃,深受慈禧太后喜爱,故清时一直被列为“贡品”。有诗为证:“一骑红尘妃子笑,玉至兰儿怒气消”。这两句诗,前一句说的是,杨贵妃看到宫人骑着快马,从万里之外为自己送来了鲜翠欲滴的荔枝,马上红颜大悦,高兴地笑了;后一句说的是,慈禧太后正为它事犯愁时,忽见宫女送来了自己珍爱的乌中透玉、香味扑鼻的黑玉米,顿时龙颜大悦,转怒为喜。由此可见黑玉米年代之久、身份之俏、价值之高!

二、黑玉米资源的现状与前景

我国黑玉米种质资源分布广泛,经过长期的自然和人工选择,不同的生态类型区形成了不同类型的品种。

新中国建立以来,党和政府十分重视玉米种质资源的研究利用工作。50 年代进行了第一次大规模的收集整理评价工作。1978 年以后,开始了第二次收集整理工作。“七五”、“八五”期间被列为全国重点攻关项目。至 1994 年,全国共编目玉米种质资源 15961 份,其中黑玉米种质资源 218 份(来自国内 210 份,国外 8 份,见表 1-1)。国内主要分布在云南、广西、贵州、四川、湖北、陕西、山西、东北一带(见表 1-2),占黑玉米种质资源总数的 91.8%,有关资料已全部输入“国家农作物品种资源数据库”,并纳入了《中国玉米品种志》、《全国玉米种质资源目录》和《玉米优异种质资源——研究利用指南》,为黑玉米上市及其产业开发做了重要的准备工作。

表 1-1 中国黑玉米种质资源的来源及组成

来源组成	地方品种		群体	自交系	合计
	乌色	紫色			
中 国	129	78	0	1	208
国外引入	0	9	0	1	10
合 计	129	87	0	2	218

较早注意到黑玉米的宝贵价值,并预见到其诱人前景,将其作为产业推向市场的企业,是在我国特色农业开发领域颇有知名度的河南省安阳市太行动植物良种场。该场黑玉米鲜穗上市后,迅速在市场引起轰动。1997 年 1 月 2 日,中国特产报“特产美食”专栏发表了记者赵建华采写的《黑玉米,好俏的黑姑娘》的报道。

表 1-2 我国黑玉米地方品种的分布情况

编号	省(区)市	地方品种份数		编号	省(区)市	地方品种份数	
		乌色	紫色			乌色	紫色
01	北京市	0	0	17	湖北省	29	2
02	天津市	0	0	18	湖南省	0	2
03	河北省	1	2	19	广东省	0	1
04	山西省	4	7	20	广西省	0	11
05	内蒙古	0	0	21	四川省	12	9
06	辽宁省	0	1	22	贵州省	9	10
07	吉林省	5	3	23	云南省	51	1
08	黑龙江省	7	6	24	西藏	0	0
09	上海市	0	1	25	陕西省	3	14
10	江苏省	0	0	26	甘肃省	0	0
11	浙江省	0	2	27	青海省	0	0
12	安徽省	0	1	28	宁夏	0	0
13	福建省	0	0	29	新疆	0	0
14	江西省	0	2	30	海南省	0	0
15	山东省	2	3	31	台湾省	0	0
16	河南省	0	0	合计		129	78

黑玉米,好销的黑姑娘

1996年金秋,城市街头饮食摊点出现一道新景观:鲜食黄玉米一元一穗,而刚刚款步登场的黑玉米则二元一穗;宾馆饭店里黑玉米更“牛”,高达三元一穗;尽管如此,“尝新食鲜”的人们仍是买“黑”,不买“黄”,只要黑玉米在市场一露脸,很快就被一拥而上的消费者一抢而光,人们不禁感叹曰:“如今的消费,追黑;如今的人们,好黑;