

TEZHONG YUMI ZAIPEI YU JIAGONG LIYONG

# 特种玉米栽培与 加工利用

杨德光 主编 马凤鸣 主审



 中国农业出版社

# 特种玉米栽培与加工利用

杨德光 主编

马凤鸣 主审

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

特种玉米栽培与加工利用 / 杨德光主编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 5

ISBN 978-7-109-11604-7

I. 特… II. 杨… III. ①玉米—栽培②玉米—食品加工  
③玉米—综合利用 IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 055063 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 殷 华 薛允平

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.75

字数: 166 千字

定价: 14.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编：杨德光

主 审：马凤鸣

副主编：王振华 马兴林 赵长山 赵宏伟  
于天江 来永才

编 委：焦光纯 王永力 刘书耕 常敬礼  
李士龙 孟颖颖 王 静 张洪旭  
王振华(女) 杨显峰 杨 亮  
李 琳 颜 军 张俊华

## 前 言

玉米是集粮、饲、经功能于一身的特殊重要农作物，世界各国都有广泛种植，并且，种植面积有逐年增大的趋势，目前世界玉米总产量达6亿吨左右。我国玉米常年种植面积超过2 000万公顷，产量逾1亿吨，仅次于美国的2亿吨，居世界第二。2002年以来，我国玉米播种面积、单产和总产均超过小麦，仅次于水稻；在世界范围内，玉米也超过水稻居第二位。因此，在新世纪玉米已经成为第二大作物。

随着城乡人民生活水平的提高，玉米市场已由过去的粮食需求转向饲料、鲜食、青贮及加工业等多样化需求，这就促使玉米生产必须由普通产量型向高层次专用质量型转变；由简单的粮食型生产向种植、养殖、加工相结合的综合型生产转变。特种玉米是区别于普通玉米的优质专用玉米品种和特用玉米品种，优质专用玉米包括优质蛋白玉米、高油玉米、高淀粉玉米和青贮玉米，特用玉米包括鲜食玉米（甜玉米、笋玉米和糯玉米）和爆裂玉米。玉米总产量的75%以上用作饲料；用优质蛋白玉米、高油玉米和青贮玉米作为饲料可以明显提高饲

料转化率；发展甜玉米、笋玉米、糯玉米、爆裂玉米等特用玉米，可以生产出适口性好、营养价值高的各种膨化食品、快餐食品、速冻食品、罐头食品等；发展高油玉米和高淀粉玉米等优质专用玉米可生产营养价值高的玉米油以及有特殊用途的淀粉等。

本书由东北农业大学杨德光教授组织有关专家和研究人员编写，马凤鸣教授主审。全书介绍了特种玉米如甜玉米、糯玉米、笋玉米、爆裂玉米、优质蛋白玉米、高油玉米、青贮玉米和高淀粉玉米的概念、特性、栽培技术、加工利用以及最新国家审定的新品种等情况。本书内容丰富、语言通俗、实用性强，可供农业技术人员和广大农民朋友阅读参考。

本书编写过程中，参考了中国玉米网、玉米种子网，以及有关著作和论文。在此向相关作者致以衷心的感谢。本书在编写中难免有疏漏，敬请广大读者批评指正。

# | 目 录 |

## 前言

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一章 鲜食玉米 .....         | 1  |
| 第一节 甜玉米 .....          | 2  |
| 一、概述 .....             | 2  |
| 二、甜玉米的栽培技术 .....       | 5  |
| 三、甜玉米的加工利用 .....       | 8  |
| 第二节 糯玉米 .....          | 13 |
| 一、概述 .....             | 13 |
| 二、糯玉米的栽培技术 .....       | 16 |
| 三、糯玉米的加工利用 .....       | 17 |
| 第三节 笋玉米 .....          | 21 |
| 一、概述 .....             | 21 |
| 二、笋玉米的栽培技术 .....       | 22 |
| 三、笋玉米的加工利用 .....       | 25 |
| 第二章 爆裂玉米 .....         | 27 |
| 第一节 概述 .....           | 27 |
| 一、爆裂玉米的特性 .....        | 27 |
| 二、国内外爆裂玉米研究与利用概况 ..... | 28 |
| 三、爆裂玉米开发应用前景 .....     | 29 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第二节 爆裂玉米的栽培技术 .....  | 30 |
| 第三节 爆裂玉米的加工利用 .....  | 32 |
| 一、工厂化生产爆玉米花 .....    | 32 |
| 二、微型机制作爆玉米花 .....    | 32 |
| 三、家庭厨房简易制作爆玉米花 ..... | 32 |
| 四、风味爆玉米花的制作 .....    | 33 |
| 第三章 青贮玉米 .....       | 34 |
| 第一节 概述 .....         | 34 |
| 一、青贮玉米特性 .....       | 34 |
| 二、国内外青贮玉米生产概况 .....  | 35 |
| 三、青贮玉米的利用前景 .....    | 36 |
| 第二节 青贮玉米栽培技术 .....   | 37 |
| 一、选用良种 .....         | 37 |
| 二、整地播种 .....         | 38 |
| 三、田间管理 .....         | 38 |
| 四、合理肥水 .....         | 39 |
| 五、适期收获 .....         | 39 |
| 第三节 青贮玉米的加工利用 .....  | 39 |
| 一、青贮设施 .....         | 40 |
| 二、青贮料的调制 .....       | 41 |
| 第四章 高淀粉玉米 .....      | 45 |
| 第一节 概述 .....         | 45 |
| 一、高淀粉玉米的特性 .....     | 45 |
| 二、国内外高淀粉玉米应用概况 ..... | 47 |
| 三、高淀粉玉米开发应用前景 .....  | 49 |
| 第二节 高淀粉玉米栽培技术 .....  | 50 |
| 一、播种 .....           | 50 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 二、合理施肥和灌溉 .....           | 51        |
| 三、田间管理 .....              | 53        |
| 四、主要病虫害的防治 .....          | 55        |
| 五、适当晚收获 .....             | 55        |
| 第三节 高淀粉玉米的加工利用 .....      | 55        |
| 一、玉米淀粉加工 .....            | 56        |
| 二、玉米淀粉的深加工 .....          | 58        |
| <b>第五章 优质蛋白玉米 .....</b>   | <b>61</b> |
| 第一节 概述 .....              | 61        |
| 第二节 优质玉米栽培技术 .....        | 65        |
| 第三节 优质蛋白玉米的加工利用 .....     | 66        |
| 一、青食玉米 .....              | 66        |
| 二、特制玉米粉 .....             | 67        |
| 三、加工配合饲料 .....            | 68        |
| 四、速食高赖氨酸玉米片 .....         | 69        |
| <b>第六章 高油玉米 .....</b>     | <b>71</b> |
| 第一节 概述 .....              | 71        |
| 第二节 高油玉米的特性 .....         | 71        |
| 一、农艺性状 .....              | 71        |
| 二、高油玉米的利用价值 .....         | 71        |
| 第三节 高油玉米的栽培技术 .....       | 74        |
| 第四节 高油玉米的加工利用 .....       | 76        |
| 一、高油玉米作为饲料和配合饲料的原料 .....  | 76        |
| 二、高油玉米的深加工及玉米油生产 .....    | 76        |
| 三、玉米胚油营养饼干 .....          | 77        |
| <b>第七章 特种玉米品种介绍 .....</b> | <b>79</b> |

|                  |         |
|------------------|---------|
| 一、甜玉米品种 .....    | 79      |
| 二、糯玉米品种 .....    | 114     |
| 三、笋玉米品种 .....    | 153     |
| 四、爆裂玉米品种 .....   | 156     |
| 五、青贮玉米品种 .....   | 168     |
| 六、高淀粉玉米品种 .....  | 184     |
| 七、优质蛋白玉米品种 ..... | 194     |
| 八、高油玉米品种 .....   | 196     |
| 九、彩色玉米品种 .....   | 199     |
| <br>参考文献 .....   | <br>202 |

# 第一章

## 鲜食玉米

玉米传入我国已有四五百年的历史，长期的栽培驯化和人工选择，形成了各具特色的玉米品种和新的类型。

鲜食玉米 (Fresh Corn)，又称果蔬玉米、青玉米，是指果穗在乳熟前后期采收上市、供人们鲜食的玉米，包括甜玉米、糯玉米、笋玉米。

鲜食玉米营养价值高、风味好，作为青鲜食的玉米中有甜玉米、糯玉米、笋玉米。甜玉米清甜可口，含有人体必需的多种维生素和氨基酸，并有稳定血压，延年益寿的功效；糯玉米具有甜、香、黏的特点，风味极佳，种皮薄，营养丰富全面，氨基酸齐全；笋玉米是幼嫩的雌果穗，外形美观，食之嫩脆，营养丰富，各类氨基酸、蛋白质、碳水化合物、磷质的含量都高于一般蔬菜，尤其是磷含量是其他蔬菜的 2 倍，常食笋玉米可降低胆固醇，防止肠道疾病和癌症的发生，是当今世界上的一种新型低热量、高纤维、无胆固醇的优质蔬菜。鲜食玉米中甜、糯玉米既是粮又是菜，甜玉米和笋玉米还是果，它们具备了粮菜果于一身的特点，是其他作物难以具备的。更重要的是鲜食玉米除了直接供鲜食外，具有相当好的适于加工的特点，多数加工后的产品不改变风味，因而又是加工的好原料。

## 第一节 甜 玉 米

### 一、概 述

甜玉米 (Sweet Corn) 是甜质型玉米, 是普通玉米的一个变种, 又称为蔬菜玉米、水果玉米、罐头玉米, 籽粒含糖量是普通玉米的 10 倍左右。根据籽粒含糖量的不同分为普甜型、加强甜型和超甜型 3 种。

#### (一) 甜玉米的特点

1. 甜玉米的农艺性状 甜玉米作为一种大众化蔬菜和食品, 早已进入千家万户。主要特点是具有早熟性, 在早春或晚秋采用保护地及地膜覆盖等栽培方式种植, 使鲜食玉米在淡季上市, 既提高了复种指数, 也提高了经济效益。这类玉米一般都具有较强的耐密性、鲜穗产量高、鲜食口味佳等特点。因其自身具有天然的甜、嫩、脆、香等特点, 故颇受广大消费者青睐。

2. 甜玉米的营养价值 甜玉米籽粒胚乳的含糖量在 10%~15%, 有的可达到 18%~20%。它们的营养物质不像普通玉米那样以淀粉形式贮藏, 而是以天然状态的单、双糖和氨基酸形式保存在鲜嫩的籽粒内, 其脂肪含量是普通玉米的 2 倍以上, 蛋白质含量在 13% 以上, 属于氨基酸平衡蛋白, 而且富含维生素 A、维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>12</sub> 和维生素 C 等多种维生素。是人们理想的低脂肪、低热量、高食物纤维食品。既可鲜食, 又可熬粥或当菜吃, 还可加工成罐头等。具有较高的营养价值。

3. 甜玉米的经济价值 甜玉米作为一种新型蔬菜, 其丰富的营养、独特的风味及多样化的加工产品深受人们的喜爱。开发利用甜玉米的经济价值主要表现在以下 3 个方面: 一是营养价值

高。二是老少皆宜的保健食品和高档配餐食品。三是加工产品多，综合利用经济效益好，市场潜力大，开发前景好。

## (二) 甜玉米国内外利用概况

世界上广泛种植和食用甜玉米已有 100 多年的历史。最早是印第安人种植和利用甜玉米。在当代西方，甜玉米作为一种大众化蔬菜早已进入千家万户。例如在美国，人均年消费新鲜甜玉米 3.2 千克，冷冻甜玉米 1.2 千克，罐头甜玉米 6.1 千克。所以美国甜玉米生产量和加工量均居世界首位。甜玉米年种植面积达 32 万公顷，其中有 14.2 万公顷用于罐头加工，8.8 万公顷用于速冻加工，8.9 万公顷用于鲜果市场销售。甜玉米创造的农产值超过 5 亿美元，在蔬菜作物中仅次于番茄的产值。加工后产值可增加 300%~400%。美国年产甜玉米罐头 70 多万吨，速冻甜玉米 45 万吨。有数家种子公司经营近 500 个各类甜玉米杂交种。甜玉米也在日本，韩国和我国的台湾省得到普及。仅台湾省每年种植甜玉米的面积就达 2 万多公顷。

我国甜玉米育种始于 20 世纪 50 年代初，并从“六五”开始列入国家科技攻关项目，使得甜玉米的育种、栽培和加工利用有了快速发展，相继育成了若干个普通甜玉米、超甜玉米和加强甜玉米杂交种，可用于罐头加工、速冻加工和鲜果市场，但因种种原因，均未进行可观规模的商品化生产。1994 年，北京辛普劳、肯德基等公司与中国农业大学联合引进美国罗杰斯种子公司的 4 个当代优良甜玉米杂交种做试验。在采收之前，由中外 16 名专家对田间表现和品质性状进行综合评定。结果是，在田间 6 个参数记分中，罗杰斯 4 个品种平均得 61.1 分，国内 3 个品种平均 88.9 分；在室内 6 个品质性状记分中，罗杰斯 4 个品种平均 71.7 分，国内 3 个品种平均 84.2 分。这个试验至少可以说明，我国的一部分甜玉米品种，已接近或达到了美国当代甜玉米杂交种水平。我国提供的品种，都是带有 Se 基因的加强甜玉米。这

种甜玉米是美国 80 年代后期才出现的第三代甜玉米新类型，目前占美国甜玉米面积的大约 20%。在加强甜玉米基础上，我们又引进了与胚乳蛋白质层色泽有关的 7 对互补基因，育成了紫色和红色甜玉米类型，首次在世界上实现了商品杂交种的有色化。在品质优良的基础上又进行了遗传包装，增加了视觉的诱惑力。1998 年以来，广东省新优甜玉米品种以平均每年近 10 个的速度增长。至目前为止，广东省已成功培育和引进了 70 多个优质甜玉米品种，广东省甜玉米育种与种植水平均走在全国前列。2004 年以来，国家审定品种有浙甜 2018、秦龙甜 1 号、农甜 3 号、广甜 2 号、皖甜 1 号、万甜 2000、郑甜 3 号、金甜 878、金甜 678、绿色先锋（甜）、华宝甜 1 号、金凤甜 5 号、甜玉 9 号、甜玉 8 号、绿色天使（甜）、中农大甜 413、郑加甜 5039、京科甜 126 等。全国种植甜玉米达 16.7 万公顷，仅广东省就占了 8.7 万公顷，估计 3~5 年内，广东省甜玉米面积可发展到 13.3 万公顷，平均产量 9 000 千克/公顷左右。

### （三）甜玉米发展前景

我国甜玉米生产起步较晚，但发展速度较快。从 60 年代中期开始，一些育种单位从利用地方品种资源和国外引入材料陆续育成了一批甜玉米新品种，并在综合栽培技术和加工等方面进行了研究。广东、上海、北京、广西、江苏等省、自治区、直辖市也先后建立了甜玉米罐头加工厂或加工车间，年加工能力达到 100 万千克以上。但是甜玉米的品种水平、加工技术等方面还存在不少问题，没有形成规模化产业。国内高档饭店所需的甜玉米制品仍需进口。

无论从改善我国城乡人民生活水平，丰富我国菜篮子需要或者从增加农民致富途径，开辟新的收入来源以及从出口创汇需要，都应当发展甜玉米产业。我国玉米播种面积 2 000 万公顷，相当于美国的 3/5，若依美国甜玉米种植比例，应当种 20 万公

顷。我国的自然条件很适合甜玉米生长，加上甜玉米加工技术相对简单，以及广阔的国内外市场，在我国发展甜玉米产业应当是得天独厚的。只需国家在宏观上加以引导，在投资上给予一定的倾斜，甜玉米产业就有可能迅速发展起来，在未来 10~15 年内，使我国变成甜玉米生产和加工大国，形成数千公顷播种面积和数十万吨加工能力，可以创造出数十亿元的产值。甜玉米有可能像万里同志预期的那样，走上中国人民的餐桌，并成为农民致富的新渠道和我国创汇的一项大宗商品。

## 二、甜玉米的栽培技术

甜玉米具有适应性广，生育期短（从播种至鲜穗采收约 90 天左右），经济效益高，但它具有甜、嫩和不耐藏等特点，往往受栽培条件 and 市场因素所制约，种好甜玉米关键是掌握育苗和防止玉米串粉技术，同时还要掌握好其生产栽培技术。

1. 以销定产、适量种植 种植甜玉米不管是采收玉米笋还是采收鲜食果穗，其适宜的采收时间都比较严格，且采收后在常温下不能长久贮藏，一般应在 24 小时内销售或加工完，因此种植甜玉米首先要考虑市场及贮藏加工能力。规模化种植必须要经过充分论证，最好和规模加工企业签订具有法律效力的订单，然后才能根据订单和市场的需求，确定特用玉米的种植面积。在无订单情况下，切不可盲目扩大甜玉米的种植。

2. 选用适当的品种类型 甜玉米品种可分为普通甜玉米、超甜玉米、加强甜玉米 3 类。普通甜玉米乳熟期籽粒的含糖量较低，只有普通玉米的 3 倍左右，且鲜穗的适宜采收时间较短，以加工罐头等为主的甜玉米生产，可栽培这一类型品种；超甜玉米和加强甜玉米乳熟期籽粒含糖量高，可达普通玉米的 10 倍左右，鲜穗的适宜采收时间也较长，既可用于果穗鲜食也可用于加工；若以生产玉米笋为主要目的，则应选用多穗型的笋用。近年来国

内甜玉米产业发展很快，国家、省（自治区、直辖市）、市每年都审定新的甜玉米品种。各地要有针对性地引种、试种、示范和推广。

3. 作好隔离，分期播种 甜玉米接受了普通玉米的花粉后，会发生花粉直感现象，大大降低甜玉米的品质。因此，甜玉米要与其他玉米隔离种植，防止串粉。种植甜玉米时必须利用地形、空间或时间进行隔离，严防与大田栽培的普通玉米串粉，以保证产品的品质。若采用空间隔离，隔离距离应在 400 米以上；若采用时间隔离，应根据生育期的长短适时播种，确保甜玉米与附近大田播种的普通玉米花期不遇，播种期应相差 20~30 天；另外，也可利用地形或高秆植物进行隔离。鲜食甜玉米可以分批播种，以不断连续供应市场，避免一次性成熟数量太大，造成损失。

4. 精选种子，精细播种 甜玉米种子由于淀粉含量少，所以籽粒秕瘦，营养不足，顶土能力差，不易拿全苗，即使出了苗，也很难达到壮苗。因此，播种前要精选种子，同时要精细整地，在墒情良好的情况下播种，最好是催芽播种。播种深度超甜玉米不宜超过 3 厘米，普甜玉米不宜超过 4 厘米。对于煮食鲜嫩果穗为目的种植甜玉米的，为了提早上市，可采用地膜覆盖栽培，也可以育苗移栽。

5. 加强田间管理 间苗和定苗要本着早间、匀留、适时、去密留疏、去弱留强的原则，在 3 叶以前完成间、定苗。采用每塘单株留苗或单株双株相间留苗，确保每亩\* 3 000~3 500 株的密度。甜玉米品种有多穗现象，应及时摘除，每株留壮穗 1 个。

(1) 水分管理。播种后至 3 叶之前，若土壤干燥，须天天浇水。之后，可视天气情况适量浇水。抽雄的前 10 天和后 10 天不

---

\* 亩为非法定计量单位，1 亩=1/15 公顷

能缺水，若干旱，须灌深水 2 次，以保证穗期对水分的需求。

(2) 肥料管理。底肥最好选用进口复合肥，亩施 20~30 千克，每塘施 10 克左右。在玉米生长过程中，追肥 2 次，第一次在植株 3~4 叶时追施苗肥，施肥后进行中耕培土。每次每塘施尿素 5~10 克，每亩追施尿素 30~40 千克。

6. 病虫害无公害防治 甜玉米植株比普通玉米甜，虫害重，特别是玉米果穗遭玉米螟、金龟子蛀咬后，商品品质下降。因而防治害虫对甜玉米来讲尤为重要。防治原则是防重于治，以生物防治为主，药物为辅，按无公害农产品要求选用药剂。

通过采用乳苗移栽、地膜早播等措施可有效避开早世代螟虫危害。对地下害虫，如蝼蛄、蛴螬、地老虎等，可用辛硫磷或 90% 晶体敌百虫 250 克加水 5 千克溶解后喷于 100 千克切碎的杂草上，制成毒饵，傍晚洒在地头上进行诱杀。也可在低龄幼虫高峰期用 25% 快杀灵乳油 1 000 倍液或 52.5% 农地乐乳油 1 000 倍液进行全面喷雾。防治玉米螟时，可在大喇叭口期接种赤眼蜂卵块，进行生物防治最为理想，或采用 Bt 乳剂（苏云金杆菌）600 倍或 18% 杀虫双 500 倍或 90% 晶体敌百虫 1 000 倍液灌心，以提高产品食用安全性。也可在抽雄吐丝期，选用 5% 锐劲特悬浮剂 1 000 倍液或 25% 快杀灵乳油 1 000 倍液或 48% 毒死蜱 100 毫升防治螟虫，总体防效在 90% 以上。甜、糯玉米矮花叶病毒病防治一般通过选用抗病品种解决，防治玉米粗缩病采用调整播期，避过感病生育期，加上治虫防病，防治灰飞虱传毒达到防病效果。另外，甜玉米从出苗开始到收获期间，注意防鼠害，如遇台风暴雨，要及时排水、扶倒，以减少损失。

7. 适时采收 采收期对甜玉米的商品品质和营养品质影响极大。收早了，籽粒内容物少，没什么吃头；收晚了，则果皮变厚，糖分下降，失去甜玉米特有的风味。甜玉米的适宜采收期一般在授粉后 20 天左右，但因品种、气候因素等不同，采收期不可能一样。直接观察确定采收期，则要综合考虑籽粒含水量、含