



建设社会主义新农村科技丛书

甜玉米 栽培与加工新技术

辽宁省科学技术协会 编



辽宁科学技术出版社

LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

建设社会主义新农村科技丛书

甜玉米栽培 与加工新技术

辽宁省科学技术协会 编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

© 2007 版权归辽宁省科学技术协会所有, 授权辽宁科学技术出版社使用

图书在版编目 (CIP) 数据

甜玉米栽培与加工新技术 / 辽宁省科学技术协会编.
沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007. 9

(建设社会主义新农村科技丛书)

ISBN 978-7-5381-5246-3

I. 甜… II. 辽… III. ①甜玉米-栽培 ②甜玉米-食品加工 IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 129420 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 140 mm × 203 mm

印 张: 2.75

字 数: 65 千字

印 数: 1~3 000

出版时间: 2007 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2007 年 9 月第 1 次印刷

特邀编辑: 鞠恩功

责任编辑: 李伟民

封面设计: 嵘 嵘

版式设计: 于 浪

责任校对: 王玉宝

书 号: ISBN 978-7-5381-5246-3

定 价: 6.00 元

联系电话: 024-23284360

邮购热线: 024-23284502

http: //www.lnkj.com.cn

《建设社会主义新农村科技丛书》

编 委 会

主 任 商向东

副主任 于明才 金太元 尹承恕 宋纯智

委 员 (以姓氏笔画为序)

于明才 王元立 王玉惠 方春晟

尹承恕 冯玉沈 朱玉宏 刘中敏

刘占军 孙 丹 孙红军 李伟民

谷 军 宋纯智 张纯玉 金太元

赵玉礼 商向东 鞠恩功

《甜玉米栽培与加工新技术》

编写人员

执 笔 史振声 吴玉群

序 言

建设社会主义新农村，是党和国家从贯彻落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的全局出发作出的重大战略部署，是我国现代化进程中的重大历史任务，是解决“三农”问题的重大举措。科协作为党领导下的科技群团组织，不仅要积极参与到社会主义新农村建设的伟大事业中，而且必须发挥自身优势，在促进农民素质全面提高这一新农村建设的基础工程中大显身手，有所作为。

毋庸置疑，建设社会主义新农村是一个长期的全面的目标，既要靠党的政策，又要靠科学技术。我们必须树立以农民为主体的观念，想农民所想，急农民所需，从根本上促进“三农”问题的解决。目前，当务之急是把建设社会主义新农村的实用新技术及时送往农村，让每家每户都能有一个“明白人”，真正掌握一两项技能，不断提高依靠科学技术致富的本领，给农民带来看得见、摸得着的实惠。这是各级科协组织应尽的职责，也是我们的最大愿望。为此，辽宁省科学技术协会决定组织编写《建设社会主义新农村科技丛书》，在满足广大农民朋友需要的同时，也为广大科技工作者服务“三农”搭建一个有效平台。

《建设社会主义新农村科技丛书》涵盖种植、养殖、果树、林业、水利、农机、土肥、植保、农副产品加工、生态能源、储运保鲜、设施农业等实用新技术以及经纪人培养、农村专业技术协会发展及经营等内容。在编写的过程中，我们积极发动省内外农业科技领域的专家、学者，努力用通俗的语言，把国内外最新的优良品种和实用技术深入浅出地撰写出来，尽量做到介绍的技术具体、完整，有可操作性。为了便于广大农民尽快掌握这些实用技术，加深对问题的理解，以便更好地推广应

用，本套丛书系统地介绍了一些基础知识和一些常规性的优良品种，而且每本书都自成体系。在选题和编写的过程中，我们十分注意内容的科学性和实践性。对一些没有经过严格实验，把握不大的品种，我们都严格把关，不受社会上个别商业性炒作所左右，防止给农民造成不应有的损失。

在编写过程中，辽宁省老科技工作者协会、沈阳农业大学老科技工作者协会等单位在发动专家、筛选题目、修改稿件等方面做了大量工作，辽宁科学技术出版社对本套丛书的出版给予了大力支持，在此一并表示感谢！

由于水平所限，本套丛书中不完善甚至错误之处在所难免，恳请广大读者及专家、学者批评指正。

商向东

2007年8月于沈阳

目 录

一、国内外甜玉米的发展现状	1
(一) 世界甜玉米的生产概况	1
(二) 世界甜玉米的消费状况	3
(三) 我国甜玉米的发展	4
(四) 甜玉米的营养价值及其利用	4
二、甜玉米高产优质栽培新技术	9
(一) 怎样选择玉米新品种	9
(二) 甜玉米新品种	12
(三) 甜玉米的生物学特性	35
(四) 甜玉米高产优质栽培技术	36
(五) 甜玉米的虫害防治	45
(六) 甜玉米病害及其防治	56
(七) 甜玉米的几种栽培方式与技术	59
三、甜玉米贮藏与加工技术	62
(一) 甜玉米短期贮藏	62
(二) 甜玉米速冻保鲜加工技术	63
(三) 甜玉米罐头保鲜加工技术	67

玉米是世界上最古老的农作物之一。根据考古证明，玉米起源于美洲，印第安人早在公元前 3500 年以前就开始种植玉米食用。秘鲁种植玉米的历史长达 4000 多年。据估计，人类栽培玉米的历史至少有 4500~5000 年。玉米引进我国约有 400 年的历史，最早记载我国种植玉米的是河南《襄城县志》（公元 1551 年）。玉米引进我国后产生了多种生态类型，其中糯玉米亚种就产生于我国。久远的栽培历史使玉米在大自然和人工作用下，经自然突变、自然和人工选择与驯化，形成了丰富多样的品种和类型。通常，我们只知道黄玉米和白玉米，但玉米在植物学和农艺学上根据子粒的形态和胚乳性质与结构将其分为九个类型或称九个亚种。它们是：硬粒型玉米、马齿型玉米、半马齿型玉米、粉质型玉米、甜质型玉米、蜡质型玉米（黏玉米）、爆裂型玉米和有稃型玉米等，其中甜玉米尤为特殊。

甜玉米最早因为其子粒含有更多的糖而得名。但是，甜玉米与普通玉米的重要区别不仅在于它的糖分含量还在于它的胚乳性质，即适口性也与普通玉米有很大区别。根据遗传差异和胚乳性质，甜玉米又有普通甜玉米、超甜玉米和加强甜玉米之分。

一、国内外甜玉米的发展现状

（一）世界甜玉米的生产概况

早在 1779 年北美洲的印第安人就已经开始种植甜玉米食用

和酿酒。在欧洲人进入美洲大陆以后,开始将甜玉米引入美国。20 世纪初期就开始进行商品化生产,美国成为研究与利用甜玉米最早的国家。1924 年美国育成世界上第一个甜玉米杂交种,1931 年制出第一个甜玉米罐头。20 世纪 40 年代以来美国不断发展扩大甜玉米种植面积,并发展成新产业。

目前全世界甜玉米种植面积达 1700 万亩。主要生产国家和地区有美国、加拿大、欧洲、中国、日本、泰国等。美国是世界上第一大甜玉米生产国,年播种面积在 500 万亩左右,其次是加拿大、欧洲、泰国。美国甜玉米的最高产量合每亩有效穗数 3500 穗左右。

美国种植的甜玉米,有 30%左右用于鲜穗上市,30%左右用于速冻加工,40%左右用来生产甜玉米罐头等产品。美国年加工甜玉米 120 万吨左右,居世界首位。其中甜玉米罐头占 70%~75%,速冻玉米占 25%~30%,此外还有少部分脱水甜玉米。美国甜玉米的年产值在 5 亿~6 亿美元。

欧洲年产甜玉米果穗 30 万吨左右,其中法国是最主要的甜玉米生产国,产量占整个欧洲的 85%左右,速冻甜玉米占欧洲甜玉米总量的 70%左右。

泰国是亚洲甜玉米的主要生产国,年产甜玉米 12 万吨左右,其中 60%用于出口。我国台湾在 20 世纪 80 年代甜玉米的产量很大。

全世界年产甜玉米罐头及甜玉米加工食品近 400 万吨,其中甜玉米罐头在 100 万吨以上(表 1)。美国甜玉米罐头产量在 70 万吨以上,速冻甜玉米在 45 万吨左右,加工能力占世界加工能力的 30%左右。

表 1 2000—2001 年世界甜玉米罐头产量

国家和地区	产量(万吨)	比例 (%)
美国	57.4	55
欧洲	31.3	30

续表

国家和地区	产量 (万吨)	比例 (%)
加拿大	2.1	2
大洋洲	5.2	5
日本	2.6	3
其他国家	5.2	5
合计	103.8	100

(二) 世界甜玉米的消费状况

甜玉米在世界发达国家已经成为非常大众化的蔬菜品种。美国是甜玉米的消费大国,年消费甜玉米 280 万吨左右。除了本国生产以外,每年还需要大量从国外进口。甜玉米罐头是国际市场上交易量最大的蔬菜罐头品种之一,交易量位居第二位,仅次于芦笋。世界年交易量在 25 万吨以上(表 2),其中美国出口 10 万吨左右,泰国和我国台湾每年出口 3 万吨以上。世界甜玉米主要进口国为德国、日本、英国等。日本、韩国及东南亚国家和地区甜玉米的消费量在迅速增长。

表 2 2000—2001 年世界甜玉米罐头主要进口国的进口情况

国家和地区	产量 (万吨)	比例 (%)
日本	5.5	23
英国	4.2	17
德国	6.3	26
法国	0.5	2
西班牙	1.6	6
瑞典	0.9	4
荷兰	0.8	3
韩国	1.6	6
其他	3.6	13
合计	25.0	100

（三）我国甜玉米的发展

早在 20 世纪 60—70 年代，北京农业大学就曾做过甜玉米育种和加工研究，但由于经济原因，甜玉米在我国真正得以研究和开发是在 20 世纪 80 年代。早期开展研究的单位主要在北京、上海和南方沿海城市，在上海、大连、营口等地有小量加工出口。我国许多农业科研单位和大学已先后育出一批甜玉米和超甜玉米新品种，如中国农业科学院、北京农业大学、沈阳农业大学、上海市农业科学院、广东省农科院等。

由于经济的发展和人们生活水平的提高，我国甜玉米市场需求发展很快。加上我国的气候条件适合甜玉米种植，近 10 年我国甜玉米的种植面积有了很大发展。据估计，目前我国甜玉米年播种面积在 400 万亩左右，但是还远不能适应我国市场需求。现在，对于大多数国人来说，吃甜玉米还是一件新鲜事。按照我国人口计算，我国甜玉米的发展潜力应在 1500 万亩以上。

除了甜玉米种植面积不足以外，我国甜玉米的消费方式也十分简单。绝大多数以鲜穗直接上市消费，加工品只占很小部分。

（四）甜玉米的营养价值及其利用

1. 甜玉米的营养价值

甜玉米不仅仅是好吃，更重要的是它的营养价值远远高于普通玉米。除了糖分含量高以外，赖氨酸含量在 0.4% 以上，是普通玉米的 2 倍多，相当于高赖氨酸玉米的含量水平。色氨酸比普通玉米高 30%~50%。其他营养成分如多种氨基酸、维生素、蛋白质、脂肪也都明显高于普通玉米。甜玉米还富含多种维生素，如维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆、维生素 C、维生素 P 和多种矿物营养。甜玉米含有的蔗糖、葡萄糖、麦芽糖、果糖和植物蜜糖等人体容易吸收利用。

甜玉米之所以能作为水果和蔬菜，与普通玉米的重要区别

还在于甜玉米特别的胚乳性质。由于普通玉米含有大量淀粉，所以在食用时口感质硬、粗糙、多渣，而甜玉米几乎不含淀粉。普通甜玉米含有大量的水溶性多糖（WSP），WSP 是一种分子量较小的糖类，溶于水，食之具有甜味和糯性。超甜玉米胚乳主要被糖占有，不含 WSP，因此没有糯性，食之甜而质脆，皮薄质嫩，兼有蔬菜和水果的特点。

与普通玉米的另一大区别是，甜玉米子粒在煮熟之后不再产生返生现象，因此，可以用来加工甜玉米罐头长期保鲜。煮熟后的甜玉米不论即食还是冷却后或经过长期保存后食用，都具有新鲜如初的效果。

甜玉米既具有其他粗粮所共有的保健功能，又具有营养丰富和适口性好的优点。极佳的适口性、容易咀嚼和消化的特点使其老少皆宜。甜玉米中的亚油酸、维生素 A、维生素 E 和酶类物质是对人体有效的营养成分。亚油酸属于不饱和脂肪酸，具有降低血液中胆固醇、软化血管和防治冠心病的作用。

甜玉米含有的膳食纤维为其他谷物所不及，比普通精米和精面高 6~8 倍。国外研究证明，人们长期食用细粮，会因肠胃蠕动减少而使消化功能减退，也容易引起肠道疾病。据医学研究，纤维素对人体至少有四种作用：预防胃肠癌症，防止便秘，减缓动脉粥样硬化和冠心病，预防糖尿病和胆结石。

2. 甜玉米的用途

甜玉米是一种粮、果、蔬、饲四位一体的多元化经济型作物。鲜穗既可作为蔬菜烹调菜肴，又具有主食的营养价值。超甜玉米还可以当做水果直接生食。收获后的茎叶又是家畜家禽的优质饲料。

（1）食鲜穗

食用鲜穗即北方人所说的啃青，是甜玉米最普遍的吃法，乳熟期的甜玉米经蒸煮或烘烤就可直接食用。甜玉米与普通玉米（饲料玉米）比较，鲜嫩、皮薄、风味独特。普通型甜玉米

既有类似糯玉米的糯性，甜度又明显高于普通玉米和糯玉米，甜而不过，甜糯相宜，更适合大众口味；超甜玉米不带糯性但甜度极高，具有水果风味，甜而脆嫩，更受南方人和儿童喜欢；而强化型甜玉米兼有普通型甜玉米的糯性和超甜玉米的高糖量。甜玉米鲜食口感鲜嫩、柔软，营养丰富，特别适合老年人和儿童食用。

(2) 加工菜肴

用鲜嫩的甜玉米粒制作菜肴是国外特别是西方国家最常见的食用方式。20 世纪 80 年代以前，甜玉米菜肴在我国只有高级宾馆才能见到，现在在饭店里已经基本普及。甜玉米既可以制作西餐也可以做中餐，如沙拉、比萨饼、面包、中西点、甜玉米羹、甜玉米糕、甜玉米炒菜、中西餐配菜及香肠配料等。

(3) 保鲜甜玉米

冷冻和罐藏是甜玉米最普遍的保鲜方法，在美国占甜玉米消费总量的 1/2 以上。冷冻甜玉米分速冻和缓冻两种，速冻品质最好。速冻甜玉米一般分为整穗和整粒型两种。还可以速冻甜玉米为主料或配料，与豌豆、胡萝卜、辣椒、玉米笋、青豆、洋葱、芸豆等多种蔬菜搭配，生产出各种花样的什锦型蔬菜产品。

甜玉米罐头主要分整穗型、整粒型、糊状、粥状 4 种。也可以像速冻甜玉米一样制作成各种什锦型甜玉米罐头。硬包装罐头有听装、瓶装等，软包装有铝箔、塑料包装等，其中软包装更为环保。

整穗型软包装罐头甜玉米是蒸煮熟以后的甜玉米穗，原形原味，适口性好，便于贮藏，食用方便，稍微加热后便可食用，很受消费者青睐。

(4) 采收玉米笋

玉米笋又称娃娃玉米，是在玉米吐丝（出绒）前后采收下来的幼嫩玉米雌穗，因其形态和风味与竹笋相似而得名。又因其上的小玉米粒恰似一颗颗珍珠而称其为珍珠笋。由于甜玉米

的多穗性特点使其正常生产甜玉米穗的同时，下边的小穗还可以同时采收玉米笋。

在我国，许多地区早就有吃玉米笋的习惯。早在清朝时期就有用玉米笋烹饪宫廷菜肴的记载。而真正的玉米笋生产是在 20 世纪 70 年代，起源于我国台湾省。一问世就以其独特的风味和较高的营养价值受到欧美各国及东南亚地区人们的欢迎，以至被誉为世界十大名菜之一。玉米笋之所以成为名贵的蔬菜，是因为它较高的营养价值和独特的风味，色香味形俱佳。玉米笋色泽淡黄晶莹，味道清香，形态美观，食之脆嫩可口。玉米笋的营养价值高而全，蛋白质、氨基酸、糖、磷、B 族维生素、碳水化合物等都高于多种蔬菜。据沈阳农业大学测定，玉米笋的蛋白质含量占干重的 22%，脂肪占 2.6%，糖占 34%。玉米笋含有人体必需的 18 种氨基酸。此外，玉米笋含有少量的纤维，对人体大有好处。过去，在国内只有在高级宾馆才可以见到玉米笋，随着我国人民生活水平的提高，现在玉米笋已成为平常百姓的家庭菜肴。

目前，世界玉米笋生产主要在泰国。进口国有美国、加拿大、日本、英国、法国等。我国的生产和消费潜力都很大，有待进一步开发。

(5) 茎叶饲料

首先是茎叶饲料。甜玉米采收期的茎叶鲜嫩多汁、营养丰富，叶绿素、糖、蛋白质、维生素含量高，无黄叶、无硬节，适口性好，是饲养牛、羊、马、种猪、鹅等家畜家禽的优质饲料。据试验，用甜玉米茎叶喂养奶牛，可比青草提高产奶量 10%，可以直接喂饲，也可以青贮。

甜玉米罐头和速冻加工下脚料的苞叶、穗轴和碎粒含有丰富的营养物质。苞叶可用来喂牛，穗轴和碎粒可用于养猪和酿酒等。

(6) 甜玉米的其他用途

进入 20 世纪 80 年代，花粉食品在全世界兴起。玉米种植

面积大，花粉量多，品质好，采集方便，被作为重要的花粉来源。玉米花粉含有丰富的蛋白质、氨基酸、维生素和矿物营养。营养价值是鸡蛋、牛奶的 6~8 倍。瑞典以玉米、黑麦、赤杨、松树和两种牧草花粉混合加工制成的“六花粉健康补品”，成为欧洲食品市场的热门货。

玉米药用在我国已有 400 余年的历史。早在 1570 年，李时珍在《本草纲目》中就记述了它的药性。玉米的子粒、根、叶、花、蕊、玉米棒、花药和花丝均可入药。根可去瘀，叶可利尿，子可降血糖及利尿，嫩苞煎汤还可治疗习惯性流产等。

玉米花丝是玉米的重要药用部分，含有植物固醇、隐黄素、抗坏血酸、酒石酸、草酸等，有利尿、降血压、利胆、止血作用。用玉米花丝煎汤饮用，对有发热现象的各种疾病如头痛、头胀的肝阳上亢，胃热引起的消渴，肺热引起的咯血、鼻炎、温热型肝炎，以及产后血虚内热所致的虚汗均有一定疗效。对慢性肾炎、肾炎浮肿也有显著疗效。

3. 甜玉米综合利用的经济效益

甜玉米是集多种功能于一身的高效型经济作物。除了果穗以外，幼嫩的雌穗用于加工玉米笋罐头。新鲜茎叶是优质的饲料，可以饲养牛、羊等家畜。甜玉米的综合利用前景十分广阔。

甜玉米的经济效益高，发展潜力大。早熟品种可以一年种植两茬。早茬春播的甜玉米鲜穗上市每穗价值在 0.5 元以上，高的可达 1 元钱以上。大面积生产用于加工的甜玉米，每穗一般 0.4 元以上。一般早熟品种每亩播种 4000 株左右，亩产标准穗 3000 穗以上。每亩经济效益 1000~2000 元。

甜玉米一般双穗率较高，2~3 穗同时吐丝，因此，在保留上部一个果穗以外，下位节上每株可采收 1~2 支玉米笋，用于加工玉米笋罐头，每亩可产玉米笋 3000~4000 支，每支值 5 分左右，每亩可额外收入 150 元；甜玉米茎叶饲料亩产 2000 千克左右，每千克 0.1~0.2 元。可见甜玉米的综合利用潜力很大。

二、甜玉米高产优质栽培新技术

(一) 怎样选择玉米新品种

新品种是甜玉米生产的重要生产资料。品种的好坏直接影响玉米的产量、品质和经济效益。因此，品种的选择是玉米生产的关键一环。那么，怎样才能选到好的品种呢？首先，让我们简单介绍一下一个合法的玉米新品种是怎样出台的。

我们知道，每一个玉米新品种都是由育种技术人员通过一系列的育种技术程序培育而成的。但是，直接从育种者手里出来的种子因为还没有通过正规的技术管理部门的技术检验，在生产上直接使用很不安全。必须通过国家有关部门根据《中华人民共和国种子法》（简称《种子法》）的相关规定完成新品种区域试验程序，通过国家（或者省级）农作物品种审定委员会审定并获得品种审定证书以后才能在生产上推广应用。那么，是不是通过了审定的品种就可以选用呢？玉米品种是一个生物活体，还要根据具体情况和品种的特征特性做最后的选择。下面介绍一下选择玉米新品种时需要注意的事情。

(1) 选择通过国家或所在省审定的品种。目前我国对玉米等农作物品种的管理采取品种审定制度。这是当前条件下政府在种子方面为农民把关的一项得力措施。换句话说，一个品种是否适合在当地种植，首先要经过政府组织的区域试验，通过严格的品种区域试验来检验该品种是否适合在当地应用。试验并通过的品种才发给“品种审定证书”。即有证书的品种其稳定性、产量、抗病虫性和适应性等已经达到标准，适合在该地区种植。《种子法》规定，只有通过审定的品种才允许在生产上推广和经营。因此，购买没有通过审定的品种自然有很大的

风险。

(2) 要选择正规企业的产品以及具有合法身份的种子经销商。所谓的正规企业是具有合法身份和资质的经销商。这些企业包括一些大的国有或民营企业、省市级科研院所或大专院校创办的科技企业。他们具有雄厚的经济实力和科研实力，经营的种子产品也有自己的品牌。选择这些品牌，在质量、信誉和售后服务上也有相应保证。

购买种子时，除了要看卖种子的单位是否有“营业执照”等正常手续以外，还要查看一下是否有“农作物种子经营许可证”。要看种子包装的内外标签和种子质量标准。

(3) 要正确分析、判断和选择品种。目前种子市场上的品种和品牌花样繁多，让人眼花缭乱。特别是有些品种取些漂亮的商品名称，对购买者容易造成误导。加上商家的宣传，有些买种子的农民朋友出发时本来早就拿定了主意，可到市场一逛就没了谱。怎样选择品种呢？给你以下几点忠告。

一是名字漂亮的、最贵的种子不一定是最好的品种。买种时也不要盲目追求名字的好听和价格。事实上，名称和种子价格与品种的好坏并没有必然联系。除了突出好的和紧缺的品种价格较高以外，一般市场运作得好的品种、被买断专营权的品种或最新选育的品种价格也比较高，反之就低些。二是标明产量最高的品种不一定是最适合你的种子。农作物品种是一个复杂的生物体，生物学特性决定了任何一个品种都不可能包打天下。在别的地方或某种条件下表现高产或特别高产的品种，不一定就适合你的田块，不能盲目听信宣传。要根据品种说明，对照你的土地条件和气候特点来选择。对南方品种北移或北方品种南移的更要慎重。三是既要看广告更要看“疗效”。广告宣传是种子经营中的通用做法，对品种的宣传推广起到了很大作用。很显然，商家都希望把自己品种的优点都展示给大家，一些艺术加