



农产品安全生产技术丛书

玉米安全生产

· 技术指南 ·

赵明 李从锋 等 编著



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



玉米

安全生产技术指南

赵 明 李从锋 等 编著

中国 农业 出版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

玉米安全生产技术指南/赵明等编著. —北京:
中国农业出版社, 2012. 1
(农产品安全生产技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 16410 - 9

I. ①玉… II. ①赵… III. ①玉米—栽培技术—指南
IV. ①S513 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 266664 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 100125)

策划编辑 舒 薇

文字编辑 廖 宁

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.25

字数: 180 千字

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

目 录



□□□□□□□□□□□□□□□□

第一章 认识玉米	1
第一节 概述	1
一、玉米在国民经济中的重要性	1
二、玉米子粒类型	2
第二节 玉米的一生	5
一、生育时期	6
二、生育阶段	8
第三节 玉米的分布和种植区域	10
一、世界玉米生产概况	10
二、我国玉米生产的现状与分布	11
第四节 玉米种植的主要过程	14
一、整地与播种	14
二、合理增加种植密度	15
三、田间管理	18
四、玉米田间管理主要技术	20
五、玉米现代技术措施	22
第二章 东北春玉米安全生产技术	25
第一节 东北春玉米的生产特点	25
一、区域条件	25
二、生产水平	39
三、技术特点	45
第二节 东北春玉米的生长发育过程	46



一、生长发育过程	46
二、主攻目标	48
第三节 东北春玉米的栽培管理	49
一、东北春玉米“雨养”栽培技术模式	49
二、半干旱区“补水灌溉”栽培技术模式	63
三、“地膜覆盖”栽培技术模式	65
四、“宽窄行留高茬”栽培技术模式	70
第三章 黄淮海夏玉米安全生产技术	75
第一节 黄淮海夏玉米的生产特点	75
一、地理位置	75
二、区域条件	76
三、生产能力	77
四、技术特点	80
第二节 黄淮海夏玉米的生长发育过程	81
一、生长发育过程	81
二、主攻目标	82
第三节 黄淮海夏玉米的栽培管理	84
一、整地	84
二、播种	85
三、苗期管理	91
四、中期管理	98
五、后期管理	105
六、收获	110
七、贮藏	115
第四章 西南和南方玉米安全生产技术	119
第一节 西南和南方玉米的生产特点	119
一、区域条件	119



二、生产能力	120
三、西南和南方区域玉米生产技术	126
第二节 西南和南方玉米的生长发育过程	127
一、生长发育过程	127
二、主攻目标	130
第三节 西南和南方玉米的栽培管理	131
一、整地	131
二、播种	132
三、苗期管理	141
四、中期管理	148
五、后期管理	159
六、收获	164
七、贮藏	164
第五章 西北玉米安全生产技术	166
第一节 西北玉米的生产特点	166
一、区域条件	166
二、区域玉米生产能力	167
三、西北玉米生产技术特点	169
第二节 西北玉米的生长发育过程	171
一、生长发育过程	171
二、主攻目标	174
第三节 西北玉米的栽培管理	175
一、整地	175
二、播种	177
三、苗期管理	181
四、中期管理	183
五、后期管理	189
六、收获	193



七、贮藏	194
八、旱地全膜双垄沟播栽培技术	195
九、“一膜两季”保护性耕作栽培技术	199
第六章 玉米自然灾害特征与综合防控	203
第一节 水分逆境	203
一、旱灾	203
二、涝灾	209
第二节 温度逆境	211
一、冷害	212
二、霜害	213
三、热害	214
第三节 光照逆境	216
一、寡照	217
二、技术措施	218
第四节 风灾与雹灾	219
一、风灾与倒伏	219
二、雹灾	220

第一章

北京市农业技术推广站编印

认识玉米



第一节 概述

玉米属于禾本科玉米属，俗名玉蜀黍、大蜀黍、棒子、苞米、苞谷、玉菱、玉麦、六谷、芦黍和珍珠米等。一般认为，玉米的起源地为墨西哥，被哥伦布带到西班牙，后传入各国。

玉米是世界三大粮食作物之一，又是重要的饲料作物和工业原料作物。目前，世界上玉米播种面积仅次于小麦、水稻，居第三位；总产量仅次于小麦，居第二位；而平均单产则为第一位，居于所有粮食作物之冠。玉米具有产量高、增产潜力大、适应性强、营养丰富、用途广等特点（图 1-1）。



图 1-1 玉米

一、玉米在国民经济中的重要性

玉米具有广泛的利用价值。世界玉米总产量中直接用作食粮的只占 1/3，大部分用于饲料、工业加工等方面。近年来，我国玉米种植面积逐年增加，玉米播种面积和总产增长幅度在粮食作

物中均居首位，1980—2007 年单位面积平均纯利润高于小麦，在我国农业生产中的地位越来越重要。玉米作为高产作物的同时，也为农民增收作出了积极贡献（图 1-2）。

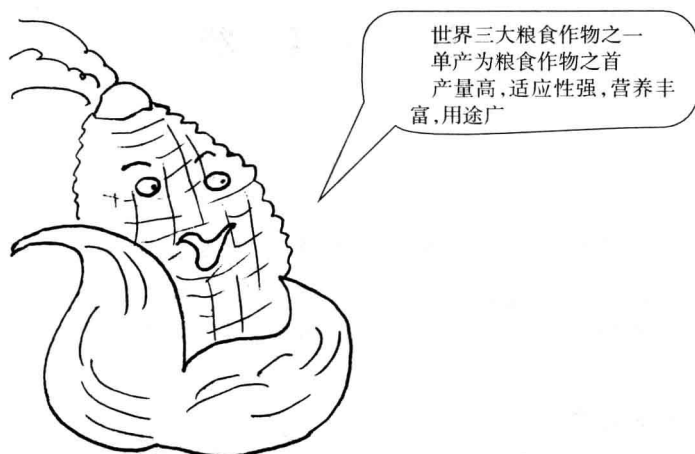


图 1-2 玉米的重要性

二、玉米子粒类型

玉米子粒根据其形态、胚乳的结构以及颖壳的有无可分为以下 9 种类型：

1. 马齿型 植株高大，果穗呈圆柱形，子粒长大扁平或长楔形，粉质淀粉分布于子粒的顶部及中部，两侧为角质淀粉，成熟时粉质的顶部比角质的两侧干燥得快，因而凹陷成马齿状（图 1-3）。子粒有



图 1-3 马齿型玉米子粒



黄白等颜色，不透明，品质较差。马齿型品种产量较高，但需肥水较多，成熟较迟。尤其在高纬度地区种植，由于品种生育期较长，秋季环境降温快，导致玉米脱水速度慢，子粒含水量高，不易贮存，使玉米子粒品质下降。该类型品种在我国种植面积最大。

2. 半马齿型 又名中间型，这是硬粒型和马齿型的杂交类型，植株、果穗的大小形态和胚乳的性质介于硬粒型和马齿型之间，子粒黄、白色。最明显的特征是子粒顶部凹陷，深度比马齿型的浅（图 1-4）。

3. 硬粒型 也称燧石种或普通种。果穗多呈圆锥形，子粒圆形，坚硬饱满，透明而有光泽。子粒顶部及四周的胚乳皆为角质淀粉，子粒有黄、白、红、紫等颜色，品质优良。适应性强，产量虽低但较稳定，需肥不多，成熟期较短（图 1-5）。

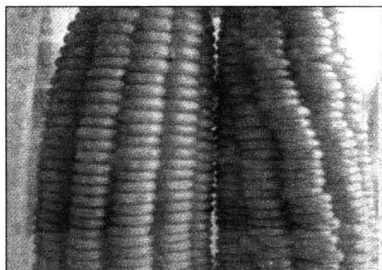


图 1-4 半马齿型玉米子粒

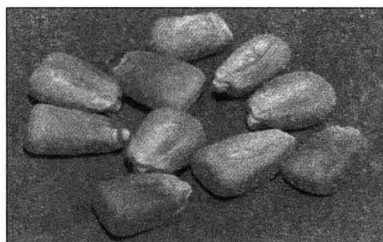


图 1-5 硬粒型玉米子粒

4. 粉质型 又名软粒型，性状与硬粒种相似缺角质胚乳，完全由粉质胚乳组成，子粒乳白色，内部松软不具光泽，是制淀粉和酿酒的优良原料。

5. 甜质型 也称甜玉米，植株矮小，分蘖力强，果穗小，子粒几乎全为角质胚乳，胚较大，成熟时表面皱缩，半透明，含糖量较高，乳熟期子粒含糖量为 15%~18%，多做蔬菜和罐头（图 1-6）。

6. 糯质型 又名蜡型，果穗较小，子粒中的胚乳多为支链淀粉所组成，表面无光泽，呈蜡状，不透明，水解后形成糊精。原产于我国，故有中国蜡质种之称，俗称黏玉米。目前我国只有零星栽培。又叫蜡质型玉米。子粒的胚乳几乎全为支链淀粉组成，水解后易形成胶状的糊精。加碘液呈褐红色，与硬粒型、马齿型胚乳加碘液呈深蓝紫色的反应不同。淀粉黏性，可作糌糊，亦可作为糯米粉的代用品制成各种点心，也可用作精饲料及酿酒工业原料。这是玉米引入我国后形成的新类型，各省（自治区、直辖市）都有栽培，但面积不大（图 1-7）。

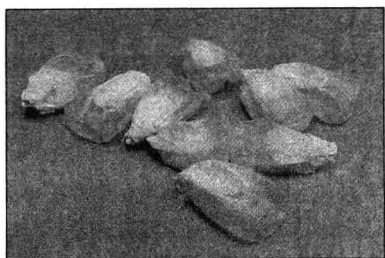


图 1-6 甜质型玉米子粒

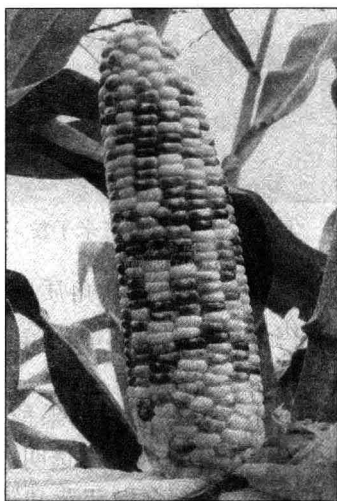


图 1-7 糯质型玉米子粒

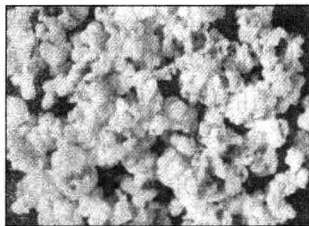
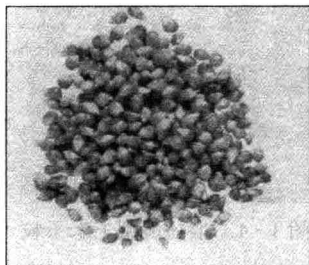


图 1-8 爆裂型玉米子粒

7. 爆裂型 又名麦玉米，叶片挺拔，每株结穗较多，但果穗和子粒都较小。子粒坚硬而透明，顶端突起。子粒几乎全为角质胚乳所构成，遇高热时有较大的爆裂性。爆裂后的子实比原来大 2.5 倍以上（图 1-8）。

8. 甜粉型 子粒上部为甜质型角质胚乳，含糖量较高，下部为粉质胚乳。我国很少栽培（图 1-9）。

9. 有稃型 子粒包于长壳内（壳是护颖和内外颖的总称），有的具芒。并有高度的自花不孕性，雄花序发达，常有着生种子的现象，是原始类型。子粒外皮坚硬，横断面角质胚乳环生外层，有各种性状和颜色，很少栽培，可作为饲料（图 1-10）。

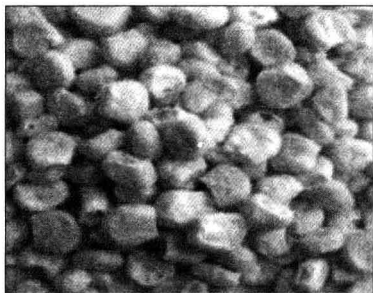


图 1-9 甜粉型玉米子粒



图 1-10 有稃型玉米子粒

第二节 玉米的一生

从播种到新种子成熟为止，称为玉米的一生。在其一生中，经过种子萌发，发芽出苗，根、茎、叶等器官的生长与建成，雌、雄等生殖器官的分化与发育以及抽穗、吐丝、开花受精、子粒形成，一直到新的种子成熟，完成其整个生长发育过程。玉米



从播种至成熟的天数，称为生育期。玉米生育期的长短与品种、播种期和温度等有关。早熟品种生育期短，晚熟品种生育期较长；播种期早的生育期长，播种期迟的生育期短；温度高的生育期短，温度低的生育期就长。按生育期长短玉米可分为早、中、晚熟三类：

早熟品种：春播 70~100 天，夏播 70~85 天。植株短小，叶数少（14~17 片），子粒小，千粒重 150~200 克。如鲁原单 4 号、德美亚号、垦单 8 号等。

中熟品种：春播 100~120 天，夏播 85~95 天。植株性状中等，千粒重 200~300 克。产量较高，适宜地区广，如郑单 958、浚单 20、先玉 335、华农 101、农大 108、鲁单 50 等。目前推广的品种多属此类。

晚熟品种：春播 120~150 天，夏播 96 天以上，植株高大，叶多（21~25 片），子粒大，千粒重 300 克左右，产量较高，如丹玉 39、登海 661。

一、生育时期

在玉米一生中，不论外部形态特征还是内部生理特性，均发生不同的阶段性变化，这些阶段性变化，称为生育时期，如出苗、拔节、抽雄、开花、吐丝和成熟等。为了便于观察和记载，将玉米各发育时期的记载标准简述如下：

（1）出苗期：播种后第一片叶出土幼苗出土高约 2 厘米的日期（图 1-11）。

（2）3 叶期：植株第三片叶露出叶心 3 厘米（图 1-12）。

（3）拔节期：植株雄穗伸长，茎节总长度达 2~3 厘米，叶龄指数 30 左右。

（4）小喇叭口期：雌穗进入伸长期，雄穗进入小花分化期，叶龄指数 46 左右。

(5) 大喇叭口期：外形是棒 3 叶伸出，但果穗上部叶还未全部展开，心叶丛生，形成大喇叭口状。雌穗进入小花分化期、雄穗进入四分体期，叶龄指数 60 左右，雄穗主轴中上部小穗长度达 0.8 厘米左右，棒 3 叶甩开呈喇叭口状。

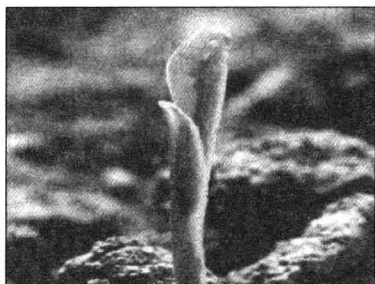


图 1-11 玉米出苗期

(引自：李少昆，2011)



图 1-12 玉米 3 叶期

(6) 抽雄期：植株雄穗尖端露出顶叶 3~5 厘米。

(7) 开花期：植株雄穗开始散粉。

(8) 抽丝期：植株雌穗的花丝从苞叶中伸出 2 厘米左右。

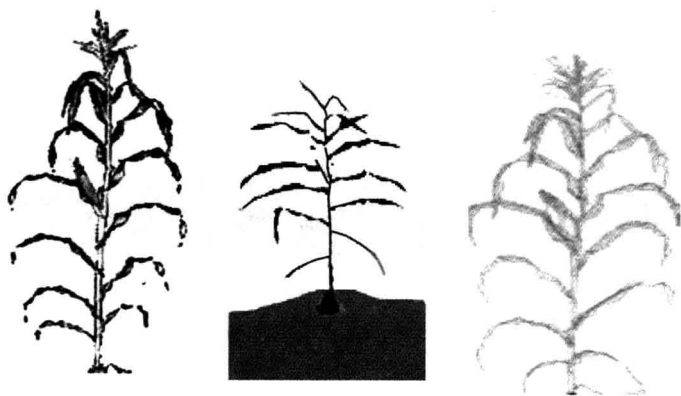


图 1-13 玉米乳熟期（左）、蜡熟期（中）、完熟期（右）



(9) 子粒形成期：植株果穗中部子粒体积基本建成，胚乳呈清浆状，亦称灌浆期。

(10) 乳熟期：植株果穗中部子粒干重迅速增加并基本建成，胚乳呈乳状后至糊状（图 1-13）。

(11) 蜡熟期：植株果穗中部子粒干重接近最大值，胚乳呈蜡状，用指甲可以划破（图 1-13）。

(12) 完熟期：植株子粒干硬，子粒基部出现黑色层，乳线消失，并呈现出品种固有的颜色和光泽。一般大田或试验田，以全田 50% 以上植株进入该生育时期为标志（图 1-13）。

二、生育阶段

在玉米的一生中，按形态特征、生育特点和生理特性，可分为 3 个不同的生育阶段，每个阶段有包括不同的生育时期（图 1-14）。这些不同的阶段与时期既有各自的特点，又有密切的联系（图 1-15）。

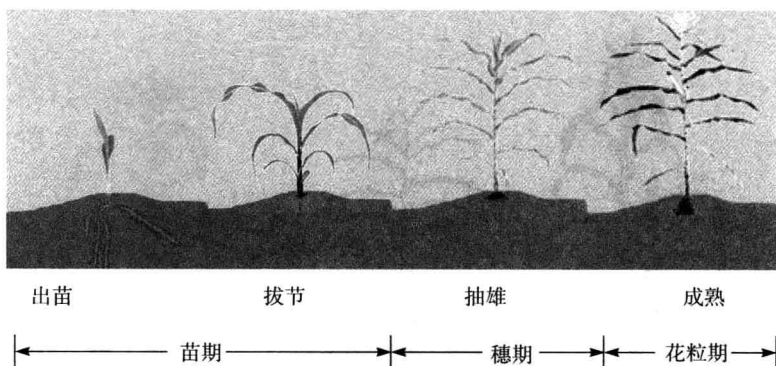


图 1-14 玉米生育阶段

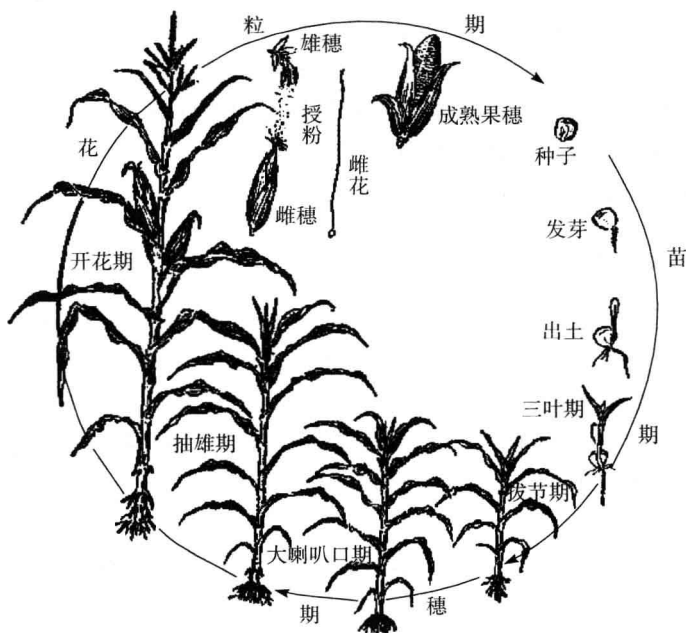


图 1-15 玉米生长发育阶段示意图

（一）苗期阶段（出苗—拔节）

玉米苗期是指播种至拔节的一段时间，是以生根、分化茎叶为主的营养生长阶段。本阶段的生育特点是：根系发育比较快，至拔节期已基本上形成了强大的根系，但地上部茎叶生长比较缓慢。为此，田间管理的中心任务，就是促进根系发育，培育壮苗，达到苗早、苗足、苗齐、苗壮的“四苗”要求，为玉米丰产打好基础。

（二）穗期阶段（拔节—抽雄）

玉米从拔节至抽雄的一段时间，称为穗期阶段。这个阶段的



生育特点是营养生长和生殖生长同时并进，就是叶片增大、茎节伸长等营养器官旺盛生长和雌雄穗等生殖器官强烈分化与形成。这时期是玉米一生中生长发育最旺盛的阶段，也是田间管理最关键的时期。为此，这一阶段田间管理的中心任务，就是促叶、壮秆。具体地说，就是促进中上部叶片增大、茎秆粗壮敦实，以达到穗多、穗大的丰产长相。

（三）花粒期阶段（抽雄—成熟）

玉米从抽雄至成熟这一段时间，称为花粒期阶段。这一阶段的主要生育特点，就是基本上停止营养体的增长，而进入以生殖生长为中心的时期，也就是经过开花、受精进入子粒产量形成为中心的阶段。为此，这一阶段田间管理的中心任务，就是保护叶片不损伤、不早衰，争取粒多、粒重，达到丰产。

第三节 玉米的分布和种植区域

一、世界玉米生产概况

玉米是世界上分布较广的作物之一，从北纬 58° 通过热带到达南纬 $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的地区，均有大量栽培。20 世纪 80 年代以来，随着高产杂交种的培育、新技术的应用和化肥用量的增加，世界玉米发展迅速。据联合国粮农组织报道，1980—2009 年，世界玉米种植面积稳定在 20~23 亿亩* 左右，单位面积产量从每亩 206 千克增加到 341.5 千克，提高 65.8%；总产量从 3 940.5 亿千克增加到 8 171.11 亿千克，增加 107.4%。美国玉米种植面积基本上保持在 4.2 亿~4.8 亿亩，单产从 381 千克增至 689.3 千克，提高 80.9%。

* 亩为非法定计量单位，1 亩 $\approx$ 667 米²。——编者注