

全国“星火计划”丛书

青贮玉米

卞田 吴融 著



科学技术文献出版社

全国“星火计划”丛书

青 贮 玉 米

卞 田
吴 融

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

内 容 简 介

本书系统介绍了奶牛的主要饲料——青贮玉米的生物学特性、杂种优势和良种选用、产量的形成与合理密植，青贮玉米的高产栽培、主要病虫害防治以及青贮玉米的加工贮存等技术。为促进青贮玉米的生产和贮藏及发展奶牛业，提供了科学实用、通俗易懂的知识。本书可供从事玉米栽培的农业技术人员、奶牛养殖场人员、农村养牛专业户等阅读，对农牧院校师生也有参考价值。

全国“双十计划”丛书

青 贮 玉 米

下田 弘隆 著

农业技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

大厂县兴源印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 6.375印张 135千字

1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印数：1—3550册

科技新书目：278—113

ISBN 7-5023-1775-9/S·169

定 价：4.30元

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员 (以姓氏笔划为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委员 (以姓氏笔划为序)

王晓方 向华明 米景九 应曰珽

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

前 言

玉米又称包谷、玉蜀黍、包米、棒子、玉麦等，是我国主要粮食作物之一，播种面积仅次于水稻、小麦而居第三位。玉米是一种适应性很强的作物，产区辽阔，分布范围广泛。南到海南岛北至黑龙江，从海拔3000米以上的西藏高原到东海之滨，全国各地都有栽培。

发展玉米生产，对于增加粮食，提高畜牧业在农业中的地位，以及增加工业原料都有着极为重要的作用。现代农业，一般都是畜牧业占相当高的比重，而玉米在畜牧业生产中又占重要的地位。有了玉米才能确保精饲料与粗饲料的来源。如没有足够的饲料则无法达到发展畜牧业和实现农牧业相结合以及发展农村经济的目的。可见玉米是重要的饲料作物，故有“饲料之王”的美称。玉米不仅籽粒是优质的精饲料，而且茎叶也可作粗饲料。按营养成分计算，每100公斤玉米籽粒的营养价值折成饲料单位，相当于高粱120公斤，大麦130公斤。玉米的新鲜茎叶富含维生素，是多汁的青饲料，特别在抽穗至乳熟期收获的鲜茎叶营养价值最高。乳熟期到蜡熟期收获的鲜茎叶与果穗，用机械铡细可作青贮饲料。即使是收获果穗以后的玉米茎叶，也可晒干粉碎作干饲料。

对玉米来说，将乳熟至蜡熟期的玉米茎秆、叶片收获后进行青贮发酵，是奶牛的极好饲料。玉米的青贮是将玉米楂

株绿色体经收割粉碎后密封贮存，在适当的温度、水分、糖分及厌氧条件下，通过乳酸发酵调制饲料的方法，其作用是可以长期保持青绿饲料的优良品质、提高营养价值、增加适口性、节省饲料粮以及减少浪费。使奶牛饲养成本大为降低，并起到常年均衡供应的作用。根据国内外的实践认为，青贮玉米具有以下四个方面的特点：

一是适口性好，所含营养易于消化吸收。青贮玉米的茎秆绝大部分都是全株青贮，茎秆经贮藏发酵后，使粗老的茎秆软化。经微生物发酵作用，便产生一定量的芳香族化合物，具有酒香味，柔软多汁，可使奶牛食欲旺盛，稳定牛奶产量。

二是玉米青贮作为奶牛全年常备饲料，四季均可供应。一般到冬季，大部分饲草均已枯黄，饲料供应便发生困难。调制青贮饲料不受季节的限制，可调节饲料供应的旺季与淡季的矛盾，保证正常供应。

三是调制青贮玉米的方法和设备简单。1立方米青贮饲料重700~800公斤，其中含干物质为150公斤左右，而1立方米干草重仅70公斤，所含干物质60公斤左右。因此，贮藏青贮饲料占用空间比干草小。同时青贮饲料经青贮发酵后，使其中所含病菌、虫卵被杀死，可促进奶牛健康。

四是青贮玉米生产种植管理方便，茬口轮作容易安排。青贮玉米一般生育期在100天左右，比其它作物生育期短，便于种植粮食作物或其他蔬菜安排茬口，以提高土地利用效率。

青贮玉米按其植株类别，可分为单秆和分枝两大类；按其用途，可分为青贮专用和饲粮兼用两种。分枝类型的青贮

玉米分蘖性强，茎叶丛生，单株绿色体产量高，并且多穗。一般可使植株的青穗比重增加，蛋白质含量提高。单秆类型的基本上无蘖，一般植株高大，叶片繁茂，茎秆粗壮，着生果穗1~2个。单位面积产量主要通过增加种植密度来实现。作为饲粮兼用的玉米，必须具有适宜的生育期和较高的籽粒、茎叶产量及活秆成熟的性能，以保证在果穗籽粒达到完熟期进行收获时，还能收获到保持青绿状态的茎叶以供青贮。

青贮玉米与收获籽粒玉米相比，只是收获目的不同。前者收获生物学产量，后者收获粮食产量。除此以外，无论在生物学特性，还是在栽培技术上都基本相似。

本书主要介绍了青贮玉米的生物学特性、玉米的杂种优势和良种选用、产量的形成与合理密植、青贮玉米的高产栽培、主要病虫害防治以及青贮玉米的贮存等六个部分。编写过程中笔者力求做到通俗易懂、科学实用，以适应具有初中以上文化程度的农村干部、奶牛饲养场人员、养牛专业户和广大农民阅读。在编写过程中，参阅了国内外有关书籍和文章，因篇幅所限，在取材上未能一一注明出处，借此机会谨向编著者致以谢意。

本书的编写得到了上海市种子分公司何君若、山西省农科院徐国英、上海新海农场陈振泉等同志的支持和帮助。仇志荣先生对本书的编写提出许多宝贵的意见和建议，并作了统稿工作，谨在此表示诚挚的谢意。因作者实践经验和理论水平有限，谬误之处在所难免，敬请读者赐教。

卞田 关融

1992年2月

目 录

一、玉米的生物学特性.....	(1)
(一) 我国玉米的分类.....	(1)
1. 按籽粒形态及结构分.....	(1)
2. 按生育期分.....	(2)
(二) 玉米的生育期.....	(3)
1. 生育期的划分.....	(3)
2. 生育期对温光的反应.....	(4)
(三) 玉米生长发育的环境条件.....	(6)
1. 温度.....	(6)
2. 光照.....	(7)
3. 水分.....	(7)
4. 矿质营养.....	(8)
5. 二氧化碳.....	(9)
(四) 种子的发芽与出苗.....	(10)
1. 玉米的种子.....	(11)
2. 出苗过程.....	(12)
3. 种子出苗所需的条件.....	(13)
(五) 根.....	(15)
1. 初生根.....	(16)
2. 次生根.....	(17)
3. 支持根.....	(18)
4. 根系的功能.....	(18)

5. 影响根系生长的因素.....	(20)
(六) 茎.....	(21)
1. 茎的伸长和增粗.....	(21)
2. 玉米的分蘖.....	(22)
3. 影响茎秆伸长的因素.....	(23)
(七) 叶.....	(23)
1. 叶的生长.....	(23)
2. 叶面积.....	(25)
3. 叶的生长中心.....	(26)
4. 温度对叶生长的影响.....	(27)
(八) 根、茎、叶生长的关系.....	(28)
1. 根层与叶片数的关系.....	(28)
2. 可见叶与展开叶的关系.....	(28)
3. 叶、叶鞘、节间和根生长的关系.....	(29)
(九) 雌雄穗.....	(29)
1. 花序.....	(29)
2. 雄穗分化过程.....	(32)
3. 雌穗分化过程.....	(33)
(十) 生殖器官与营养器官之间的关系.....	(36)
1. 雌雄穗分化的关系.....	(36)
2. 穗分化与植株外部形态的关系.....	(37)
3. 穗分化时期与叶龄指数的关系.....	(37)
(十一) 开花授粉与籽粒形成.....	(39)
1. 开花与授粉.....	(39)
2. 籽粒的形成与发育.....	(41)
二、玉米的杂种优势和良种选用.....	(43)

(一) 玉米的杂种优势·····	(43)
1. 杂交玉米的类别·····	(43)
2. 玉米杂种优势的表现·····	(46)
(二) 玉米开花习性与自交、杂交方法·····	(48)
1. 开花和授精的生物学特点·····	(48)
2. 玉米的自交和杂交方法·····	(50)
(三) 杂交玉米的选育·····	(52)
1. 选育自交系·····	(52)
2. 选配杂交种的技术·····	(55)
(四) 杂交玉米的繁育·····	(57)
1. 杂交玉米的繁育规划·····	(57)
2. 掌握制种技术·····	(58)
3. 杂交玉米亲本种子的提纯·····	(64)
(五) 选用良种的原则·····	(65)
1. 适合当地自然条件的原则·····	(65)
2. 适合栽培目的·····	(65)
3. 选用抗病品种·····	(65)
(六) 主要品种简介·····	(65)
1. 辽原一号·····	(66)
2. 墨白一号·····	(67)
3. 金皇后·····	(67)
4. 京多一号·····	(68)
5. 科多四号·····	(69)
6. 太穗枝一号·····	(69)
7. 晋牧一号·····	(70)
8. 晋单(饲) 28号·····	(71)

三、产量的形成与合理密植 (73)

(一) 产量形成的生理基础 (73)

1. 玉米对光能的利用 (73)
2. 玉米的光合性能 (75)
3. 玉米的群体结构 (78)

(二) 合理密植 (80)

1. 合理密植的重要性 (80)
2. 合理密植的增产原因 (81)
3. 密度与玉米生育的关系 (84)
4. 密度与种植方式 (88)
5. 玉米适宜密度的确定 (89)

四、青贮玉米的高产栽培 (93)

(一) 播前准备 (93)

1. 创造良好的土壤环境 (93)
2. 沟系配套 (95)
3. 增施有机肥料 (96)
4. 种子处理 (97)

(二) 提高播种质量 (100)

1. 确定适宜的播种期 (101)
2. 适宜的用种量 (105)
3. 化肥底施和氮、磷、钾肥的合理施用 (105)
4. 适期浅播 (109)
5. 宽窄行种植 (111)

(三) 苗期管理 (112)

1. 争“五苗” (112)
2. 移苗补缺 (114)

3. 定苗	(115)
4. 早施苗肥	(117)
5. 松土除草	(119)
6. 降水排涝	(119)
(四) 中后期的田间管理	(120)
1. 重施拔节长穗肥	(121)
2. 灌水抗旱	(122)
3. 培土壅根	(124)
4. 巧施粒肥	(125)
5. 减少空秆	(126)
6. 防止倒伏	(127)
(五) 适期收割	(130)
1. 适期收割的作用	(130)
2. 收割期的确定	(132)
3. 提高收割质量	(134)
五、主要病虫害防治	(135)
(一) 病害	(135)
1. 玉米大、小斑病	(135)
2. 玉米黑粉病	(136)
3. 玉米茎腐病	(138)
4. 玉米矮缩病	(139)
5. 玉米红叶病	(140)
(二) 虫害	(141)
1. 小地老虎	(141)
2. 大螟	(144)
3. 玉米螟	(145)

4. 粘虫	(147)
5. 玉米蚜	(149)
六、青贮玉米的贮存	(152)
(一) 青贮玉米的发酵	(152)
1. 发酵过程	(152)
2. 发酵类型	(154)
3. 二次发酵	(158)
(二) 青贮窖的建造	(162)
1. 青贮窖应具备的条件	(162)
2. 青贮窖的种类	(163)
3. 青贮窖的容量与大小	(169)
4. 青贮窖的保养	(171)
5. 土窖的挖掘	(172)
(三) 青贮料的调制	(174)
1. 青贮玉米原料的质量要求	(174)
2. 青贮前的准备	(176)
3. 青贮玉米饲料的调制	(176)
4. 堆贮与袋贮	(179)
5. 青贮添加剂的应用	(181)
6. 含水量的测定及调节	(183)
(四) 饲料品质的鉴定	(184)
1. 贮料的取样	(184)
2. 鉴定方法	(185)
(五) 青贮料的利用	(187)
1. 开窖	(187)
2. 取料和保管	(187)

一、玉米的生物学特性

(一) 我国玉米的分类

玉米属禾本科玉米属，学名为 *zea mays L.*，是玉米属中仅有的一种。玉米的分类方法有以下几种类型：

1. 按籽粒形态及结构分

根据籽粒的形态、胚乳淀粉的结构和分布，以及籽粒外部稃的有无，可分为硬粒型、马齿型、半马齿型、糯质型、甜质型、粉质型、爆裂型、有稃型、甜粉型等九个类型。生产上大面积栽培的多为硬粒型、马齿型、半马齿型，还有少量的糯质玉米。

(1) 硬粒型 果稃多为圆锥形，籽粒多为方形，籽粒顶部和四周的胚乳均为角质淀粉，只有里面居中的部分为粉质淀粉。籽粒坚硬，外表平滑，具光泽，有黄、白、红、紫等色。穗轴多为白色，较粗易碎。籽粒生产率较低，但品质佳，较早熟，产量稳定，适应能力较强。

(2) 马齿型 植株、果穗及籽粒均较大。果穗呈圆筒形。籽粒扁平，两侧为角质胚乳，顶部及中部为粉质胚乳。成熟时顶部粉质淀粉干燥后较两侧的角质淀粉失水较快，致使顶部凹陷而成马齿状。其凹陷的深度，凡粉质淀粉愈多的，凹陷愈深，甚至使籽粒顶部折皱。籽粒颜色有黄、白、红紫色。植株较硬粒型高大，较耐肥水。

(3) 半马齿型 多为马齿型与硬粒型的自然杂交和育成的杂交种。籽粒顶部的粉质淀粉较马齿型少，较硬粒型多。籽粒顶部的凹陷深度也较马齿型浅，也有不凹陷的，仅呈黄色或乳白色斑点状。粒色、形状及大小较复杂。

(4) 糯质型 籽粒淀粉全为支链淀粉所组成。遇碘液呈红褐色。籽粒坚硬平滑有光泽，切面如蜡状。水解后易成粘胶状糊精。

(5) 爆裂型 穗粒较小，胚乳角质，质地坚硬，加热煎炒时爆裂如花。按其籽粒形状又可分为两类：一为米粒型，籽粒顶端尖形；二为珍珠型，籽粒顶端圆形。

(6) 粉质型 穗粒形状均似硬粒型。胚乳全为粉质淀粉组成，无角质淀粉，故质较软，表面无光泽。

(7) 甜质型 穗形小，籽粒成熟干燥时表面皱缩。籽粒中含有大量可溶性碳水化合物(糊精)，角质淀粉呈半透明状，粉质淀粉极少。乳熟期含糖量达15~18%。此种玉米蜡熟期前宜于煮食或制罐头。

另外，还有甜粉型和有稈型两种。栽培价值和生产价值极低。

2. 按生育期分

(1) 早熟种 全生育期70~100天。植株较矮，茎秆较细，叶数较少，籽粒较小。

(2) 晚熟种 全生育期120~150天。植株较高，茎较粗，叶片较多，果穗较粗而长，籽粒较大。

(3) 中熟种 全生育期100~120天。植株性状介于早熟和晚熟两种之间。适应性范围较广。

另外，还可以按玉米的用途来分。食用玉米要求籽粒产

量高，品质好，凡是全株生长旺盛，分蘖力强，株高，叶大，叶多，果穗既大又多，粗纤维含量较少的品种，都可以作饲用栽培；食饲兼用玉米，多选择地上部分总产量大、营养价值高、果穗进入成熟期以后茎叶较多的品种种植。

（二）玉米的生育期

1. 生育期的划分

玉米的生育期因品种、栽培地区和播种季节不同差异很大。一般早熟品种春播70~100天，夏播70~85天，中熟品种100~120天，晚熟品种春播为120~150天，夏播96天以上。玉米从种子发芽到成熟的整个生育期，可分为苗期、拔节孕穗期、抽穗开花期和成熟期四个主要时期。

（1）苗期 玉米从发芽到幼穗开始分化，这一时期称为苗期。从播种发芽后，第一片真叶出土展开，称为出苗。出苗后5~7天即形成3片真叶。3叶期以后，由于胚乳的营养物质消耗完了，因而地上部分生长势显著减弱。但随着根部吸收营养，植株又开始迅速生长。苗期末，株高可达50~80厘米，出叶7~8片。从玉米内部解剖看，所有幼叶已经全部形成，基部以上3~4节已开始伸长，此时雄穗生长锥即将开始分化。一般中熟品种这一时期经历25~35天。

（2）拔节孕穗期 这一时期也称雄穗、雌穗发育期。从玉米主茎基部节间开始伸长，雄穗开始分化到雌穗抽出，这一段时间是雄穗、雌穗发育时期。这一时期的特点是营养生长与生殖生长同时并进，玉米植株开始拔节，长出叶片较长，内部的雄、雌花器迅速分化，新陈代谢旺盛，生长发育加速。中熟品种这一时期约30~45天。