



新型职业农民培训 系列教材

现代玉米栽培实用技术

● 武月梅 赵俊兰 主编



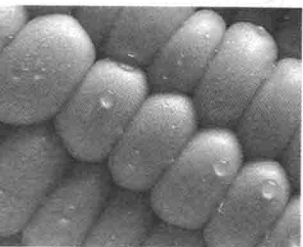
中国农业科学技术出版社



新型职业农民培训 系列教材

现代玉米栽培实用技术

● 武月梅 赵俊兰 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代玉米栽培实用技术 / 武月梅, 赵俊兰主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2014. 6
(新型职业农民培训系列教材)
ISBN 978 - 7 - 5116 - 1667 - 8

I. ①现… II. ①武…②赵… III. ①玉米 - 栽培技
术 - 技术培训 - 教材 IV. ①S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 113663 号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106631 (编辑室) (010)82109702 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 4.25

字 数 105 千字

版 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

定 价 14.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

新型职业农民培训系列教材
《现代玉米栽培实用技术》

编 委 会

主 任 闫树军

副主任 张长江 卢文生 石高升

主 编 武月梅 赵俊兰

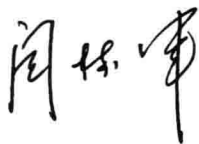
编 者 陈志贤 崔 宏 郭 静 姜 力
姜太昌 兰凤梅 马桂敏 史 策
王瑞华 王晓菊 杨 静 袁瑞玲
张 彪 张晓颖 武中庆

序

我国正处在传统农业向现代农业转化的关键时期，大量先进的农业科学技术、农业设施装备、现代化经营理念越来越多地被引入到农业生产的各个领域，迫切需要高素质的职业农民。为了提高农民的科学文化素质，培养一批“懂技术、会种地、能经营”的真正的新型职业农民，为农业发展提供技术支撑，我们组织专家编写了这套《新型职业农民培训系列教材》丛书。

本套丛书的作者均是活跃在农业生产一线的专家和技术骨干，围绕大力培育新型职业农民，把多年的实践经验总结提炼出来，以满足农民朋友生产中的需求。图书重点介绍了各个产业的成熟技术、有推广前景的新技术及新型职业农民必备的基础知识。书中语言通俗易懂，技术深入浅出，实用性强，适合广大农民朋友、基层农技人员学习参考。

《新型职业农民培训系列教材》的出版发行，为农业图书家族增添了新成员，为农民朋友带来了丰富的精神食粮，我们也期待这套丛书中的先进实用技术得到最大范围的推广和应用，为新型职业农民的素质提升起到积极地促进作用。



2014 年 5 月

前 言

廊坊市位于河北省中北部，属“春夏玉米种植交错区”。全市玉米常年播种面积 240 万 ~ 270 万亩，种植面积占全市总耕地面积的 50% 左右，是廊坊市的第一大粮食作物。近年来，随着廊坊市畜牧业的快速发展以及加工业的迅速兴起，为全市玉米生产提供了前所未有的广阔市场前景，至 2013 年，廊坊市玉米播种面积达 306.58 万亩、总产达 126.12 万 t，分别占全市粮食播种面积、总产的 68 % 和 72%，面积和总产均居全市粮食作物之首。从目前乃至长远发展来看，玉米始终是廊坊市农业的支柱产业，并在农业生产和农民增收中占有突出重要的地位。

为提高基层农技推广人员及农民的科技水平，普及现代玉米生产科技知识，促进廊坊市玉米生产更好更快发展，笔者在参阅大量参考文献的基础上，撰写了《现代玉米栽培实用技术》一书。本书共设八章，以玉米栽培实用技术为重点，简要介绍了河北省及廊坊市玉米生产概况，在阐述玉米生物学基础、玉米需水需肥规律的基础上，详述了玉米规范化栽培实用技术、特用玉米栽培技术。此外，该书还从廊坊市玉米生产实际出发，分述了玉米田主要病虫草害发生及防治、主要气象灾害防御及优良品种简介，并附加河北省地方标准《优质蛋白玉米栽培技术规程》《爆裂玉米栽培技术规程》。内容深入浅出、简明实用、可操作性强，适合广大基层农技推广人员及农民阅读。

限于作者水平，书中不妥之处还望广大读者批评指正。

作 者

2014 年 5 月

目 录

第一章 玉米生产概况	(1)
第一节 河北省玉米生产概况	(1)
第二节 廊坊市玉米生产概况	(3)
第二章 玉米栽培生物学基础	(6)
第一节 玉米的生长发育	(6)
第二节 玉米形态结构与功能	(8)
第三节 玉米雌雄穗的分化	(16)
第四节 环境条件对玉米生长发育的影响	(19)
第三章 玉米需水需肥规律	(22)
第一节 玉米需水规律	(22)
第二节 玉米需肥规律	(27)
第四章 廊坊市现代玉米栽培实用技术	(32)
第一节 播前准备	(32)
第二节 精细播种技术	(34)
第三节 合理密植技术	(35)
第四节 田间管理技术	(37)
第五节 收获	(42)
第五章 特用玉米栽培技术	(44)
第一节 糯玉米栽培技术	(44)
第二节 甜玉米栽培技术	(47)
第三节 青贮玉米栽培技术	(50)
第四节 爆裂玉米栽培技术	(52)

第五节 优质蛋白玉米栽培技术	(55)
第六节 高油玉米栽培技术	(57)
第七节 笋玉米栽培技术	(58)
第六章 玉米田主要病虫草害发生及防治	(61)
第一节 玉米田主要病害的发生与防治	(61)
第二节 玉米田主要虫害的发生与防治	(70)
第三节 玉米田杂草除治	(83)
第七章 主要气象灾害及防御	(87)
第一节 旱灾	(87)
第二节 涝灾	(89)
第三节 雹灾	(92)
第四节 风灾	(93)
第八章 优良品种简介	(96)
第一节 普通玉米良种简介	(96)
第二节 特用玉米良种简介	(104)
附件1 河北省地方标准优质蛋白玉米栽培技术规程 (DB13/T 1408—2011)	(112)
附件2 河北省地方标准爆裂玉米栽培技术规程 (DB13/T 1805—2013)	(118)
本书参考文献	(124)

第一章 玉米生产概况

第一节 河北省玉米生产概况

玉米是中国主要粮食作物之一，具有高产稳产、适应性强、营养丰富、用途广泛等优点。随着单产、总产水平的不断提高，近年来玉米已跃居全国第二大粮食作物，对国家粮食生产安全起着举足轻重的作用。玉米不仅是重要的粮食作物，而且还是高产优质的饲料，素以“饲料之王”著称。据资料显示，每 50kg 玉米籽粒的饲料单位，等同于燕麦 67.5kg、高粱 60kg、大麦 65kg。用于青贮的玉米，其营养含量很高，其中，含 2.58% 的粗蛋白、0.81% 的粗脂肪、5.91% 的粗纤维素、20% 的碳水化合物、1.99% 的矿物质，并且鲜嫩多汁，适口性非常好。另外，玉米还广泛用于工业，涉及食品、医药、化工等众多领域，产品多达 500 余种。随着科技的发展，玉米的应用会更加广泛，中国玉米生产正迎来前所未有的机遇和挑战。

一、河北省生产概况

河北省是玉米生产大省，位于中国东北和黄淮两大玉米产区的交错地带，地域辽阔，耕地广袤，光热资源充足、雨热同季，非常利于玉米生产，有发展玉米生产得天独厚的自然资源优势和生产优势。河北省玉米主要集中于两大区域，一是小麦产区的麦茬夏玉米，全省 80% 的玉米产量来源于此，在河北省玉米生产中起着重要的支撑作用；二是北部春播玉米区，包括承德、张家

口、秦皇岛、唐山等地，这部分区域由于生长期长，玉米的单产、品质均居全省首位。近年来，随着良种和新技术的不断突破，加之政策扶持、市场拉动，目前，全省玉米播种面积基本保持在4 500万亩（1亩 $\approx 667\text{m}^2$ ，5亩 $=1\text{hm}^2$ ，全书同）左右，并稳中有升，总产达1 600万t，面积、总产分别占全国播种面积、总产量的9.5%左右和9.0%，面积、总产量分别位居全国前三名和第五名，可谓是玉米生产大省，是中国玉米主产区之一。

二、种植区划情况

河北省玉米种植广泛分布于全省各地。根据当地的自然条件、耕作特点、种植制度、应用品种类型及生产技术水平等，可将河北省玉米划分为5大种植区，即冀中南山前平原夏玉米区；冀中南低平原夏玉米区；冀东春玉米兼种区；冀西北春玉米区；冀东北春玉米区。各种植区具体范围如下。

1. 冀中南山前平原夏玉米区

该区位于太行山的东麓，即沿京广铁路两侧山麓平原的广大地区。具体包括邢台、邯郸、石家庄、保定各市重点县市的全部或者部分。该区是河北省农业生产条件较好的地区，也是夏玉米的主产和高产区。

2. 冀中南低平原夏玉米区

该区位于冀中南平原夏玉米区东部地区，东到渤海湾，具体包括邢台、邯郸、保定、衡水、沧州、廊坊各市重点县市的全部或部分。该区为河北省夏玉米重要产区。

3. 冀东春玉米兼种区

该区位于河北省东部的燕山以南，沿京山、京秦铁路两侧广大的平原及丘陵地区。具体包括秦皇岛（不含青龙县）和唐山两市的全部以及廊坊市的大厂、三河、香河3个县市。该区是河北省春播玉米及间套作玉米高产地区。

4. 冀西北春玉米区

该区位于河北省西北部，涉及张家口地区坝下部分、张家口市全部以及河北省西部太行山区的各县。具体包括张家口、宣化、阳原、蔚县、怀来、涿鹿、万全、崇礼、尚义、赤诚、阜平、涞源、涉县等县市。

5. 冀东北春玉米区

该区位于河北省东北部的承德地区坝下部分的燕山山地和丘陵区。具体包括承德市区、宽城、隆化、兴隆、滦平、平泉、承德县和围场、丰宁两县的坝下部分及秦皇岛市青龙县的全部。

第二节 廊坊市玉米生产概况

一、廊坊市自然气候条件

廊坊市位于河北省中北部，属“春夏玉米种植交错区”。该区98%的土地为平原，地势平坦，土地肥沃、气候类型属暖温带半湿润大陆性季风气候，雨热同季。全市常年早霜始于10月中、下旬，晚霜止于翌年4月中、下旬，全市无霜期平均190天，降水量年均为555mm，多集中在夏季6~8月，此期常年降水量可达全年总降水量的70%~80%，此时正是玉米生长旺盛时期，丰沛的降水对玉米生长非常有利。日照时数年均2660h，光热资源充足，适宜多种农作物生产。年际间降水量变化幅度较大，春旱、伏旱频发，此外，洪涝、大风、冰雹、低温冷害等，给农作物生产带来很大影响。

二、玉米生产概况

(一) 面积、产量

廊坊市玉米常年播种面积240万~270万亩，种植面积占全

市总耕地面积的 50% 左右，是廊坊市的第一大粮食作物。自 2000 年以来，受农资市场及农产品价格波动的影响，廊坊市玉米生产曾一度陷入低潮，2003 年种植面积由 1999 年的 280.63 万亩降至 236.3 万亩。2004 年起，国家出台了减免农业税、种粮补贴和良种补贴等一系列支农惠农政策。这些政策的出台和落实，使廊坊市玉米生产得到了恢复性增长，种植面积稳中有升，至 2010 年种植面积达 302.31 万亩，首次突破 300 万亩。随着品种的不断更新及配套增产新技术的推广应用，廊坊市玉米单产水平也是逐年提高。1949 年平均单产仅 43kg/亩，1965 年达 135kg/亩，1969 年达 202.16kg/亩，1991 年达 303kg/亩，2006 年单产首次突破 400kg，达 410.4kg/亩。近年来，随着廊坊市畜牧业的快速发展以及加工业的迅速兴起，为全市玉米生产提供了前所未有的广阔发展前景，至 2013 年廊坊市玉米播种面积已达 306.58 万亩、总产达 126.12 万 t，分别占全市粮食播面、总产的 68% 和 72%，面积和总产均居粮食作物之首。从目前乃至长远发展来看，玉米始终是廊坊市农业的支柱产业，并在农业生产和农民增收中占有突出重要的地位。

（二）品种沿革

廊坊市种植的玉米品种，20 世纪 50~60 年代以农家品种为主，主要包括白马牙、金皇后、白磁、灯笼红、八行白、黄马牙、农大 6 号、冀综 1 号、双跃 3 号等，至 70 年代以后，随着大量优良杂交玉米品种的选育成功，农家品种逐步被杂交种所取代，并随着杂交新品种的不断涌现，生产上用种也在不断变化更新，从 70~80 年代的郑单 2 号、中单 2 号、京杂 6 号、京早 7 号、烟单 14 号、沈单 3 号等，到 90 年代的农大 60、掖单 19 号、唐抗 5 号、西玉 3 号、冀单 26 号、农大 108、屯玉 1 号、沈试 29 号、廊玉 6 号等。自 2000 年以来，玉米品种由单纯注重产量的提高转变为产量、质量并重，种植的主要品种有：唐抗 5 号、西

玉3号、廊玉6号、屯玉1号、农大108、蠡玉6号、沈单16号、郑单958、浚单20等。据农业部门统计，2013年廊坊市生产上主要玉米品种为郑单958、浚单20、蠡玉16、先玉335、中科11、京单28等，其中，郑单958播种面积达142万亩，占全市玉米总播面的46.3%。这些优良品种的不断更新换代，促进了全市玉米产量、品质不断提升，为全市玉米增产增收，打下了坚实的基础。

三、科学生产技术的推广应用

在廊坊市玉米生产中，玉米品种不断更新换代的同时，科学配套的先进生产技术也在不断变化提高。近年来，廊坊市玉米生产上还先后推广应用了包括地膜覆盖、育苗移栽、测土配方施肥、铁茬播种、抢茬早播、单粒点播、合理密植、科学运筹肥水、化控防倒、人工辅助授粉、人工去雄、适期晚收及高产田“一增四改”等一系列科学增产技术，促进了全市玉米生产水平的不断提高，为全市玉米增产、增效创造了条件。

第二章 玉米栽培生物学基础

第一节 玉米的生长发育

一、玉米的一生

玉米从播种到新的籽粒成熟称为玉米的一生。在玉米整个生长发育过程中，根据其生育特点可分 3 个生育阶段，即苗期阶段、穗期阶段、花粒期阶段。

（一）苗期阶段（出苗 - 拔节）

玉米苗期指从播种到拔节的整个阶段，一般历时 25 ~ 40 天。此阶段以生根、分化茎叶为主。这一阶段根系生长发育较快，至拔节期植株在土壤中已基本上形成了强大而密集根系，与地下根系生长相反，地上部茎叶生长相对比较缓慢。此阶段田间管理的中心任务是促根壮苗，为玉米丰产创造条件。

（二）穗期阶段（拔节 - 抽雄）

玉米从拔节至抽雄的阶段，称为穗期阶段。一般春玉米经历 30 天左右，夏玉米经历 25 ~ 28 天。此阶段营养生长和生殖生长同时进行，全株茎叶旺盛生长，雌雄穗等生殖器官迅速分化、形成。穗期阶段是玉米全生育期生长发育最快的时期。这一时期田间管理的重点是促进植株叶大、秆壮，为实现穗大、粒多打基础。

（三）花粒期阶段（抽雄 - 成熟）

玉米从抽雄至成熟的阶段，此期以生殖生长为主，营养生长

趋于停止。这一阶段包括开花、散粉、吐丝、受精及籽粒形成到成熟等过程。田间管理的重点是最大限度地保持绿叶面积，延长叶片功能期防止早衰，争粒多、增粒重。

二、玉米的生育期和生育时期

(一) 生育期

玉米从播种至成熟所经历的天数，称为生育期。生育期的长短与品种、温度和播期等有关，但主要的还是由生育期间所需有效积温决定。同一品种整个生育期间需要的积温基本稳定，若生育期间温度较高，生育期就会适当缩短，反之生育期就会适当延长。

(二) 生育时期

玉米在整个生长发育过程中，在外部形态结构和内部生理等方面发生的阶段性变化，称为生育时期。当群体 50% 以上植株表现出某一生育时期特征时，标志着全田已进入该生育时期。玉米可分为出苗、拔节、抽雄、开花、吐丝、成熟 6 个生育时期。

1. 出苗

播种后第一片真叶开始展开，或种子发芽出土高约 2cm 的日期，称为出苗期。

2. 拔节

当雄穗分化到伸长期，植株靠近地面手能摸到茎节，茎节总长为 2~3cm 时，此时一般叶片有 6~8 片展开叶，这一时期称为拔节期。

3. 抽雄

当玉米雄穗顶端从最上部叶片露出 3~5cm 时，这一时期称为抽雄期。

4. 开花

一般植株雄穗抽出后 2~3 天开始开花散粉，这一时期称为



开花期。

5. 吐丝

雌穗花丝露出苞叶 3cm 左右, 这一时期称为吐丝期。

6. 成熟

玉米苞叶松散干枯, 籽粒发亮变硬, 基部去掉尖端出现黑层, 乳线消失, 并呈现出显著的品种特点时称为成熟期。一般在吐丝后 45 ~ 65 天。

此外, 田间管理上施肥浇水的重要时期——大喇叭口期的特征是: 棒三叶(果穗叶及其上下两叶)开始伸出但没完全展开; 心叶丛生, 上平中空, 从侧面看状如喇叭。此时雌穗开始小花分化, 雄穗即将抽出, 在最上部展出叶与未展出叶之间, 叶鞘部位用手可以摸到微软富有弹性的雄穗, 这一时期为大喇叭口期, 此时叶片一般为 11 ~ 13 片展开叶。

第二节 玉米形态结构与功能

玉米的器官包括根、茎、叶、花、种子等, 充分了解玉米各器官的特征特性、生育特点、对环境条件的要求及相互之间的协调关系, 才能正确运用科学的栽培技术措施, 为玉米生长创造良好条件。

一、玉米的根系

(一) 根的分类

玉米的根系属须根系, 由胚根和节根组成。

1. 胚根

胚根又名初生根或种子根。种子发芽时长出的第一条根就是胚根, 它只有一条。胚根生长迅速, 入土深度可达 30cm 左右。胚根是玉米苗期重要的根系, 对幼苗健壮生长起着重要作用。

2. 节根

节根长在茎节间分生组织的基部，一般生有6~9层，其中，4~7层大多生于地下节间称为地下节根，生于地上节间的一般有2~3层，称为地上节根或称气生根、支持根，地下节根与地上节根统称次生根。

(二) 根的功能

根具有吸收、支持、合成的功能。首先，植物体需要的营养物质，除小部分是由叶从空气中吸收外，大部分来自根从土壤所吸取的水、二氧化碳和无机盐等。其次，根具体固定和支持地上部茎、叶的作用，其形成的庞大根系，能够使地上茎、叶得以自由伸展并稳固于地上。此外，根还具有合成功能，制造一些重要的有机物质如氨基酸等。

(三) 根系的发育与地上部生长

1. 相互影响、相互促进

玉米根系发育与地上部生长是相互影响、相互促进的关系。地下根系发达，才能保证地上部茎叶生长所需的水分、养分，形成繁茂的植株；反之，地上部生长良好，也能促进地下根系的生长发育。

2. 生长速度不同

不同生育时期，玉米根系与地上茎叶的生长速度是有差别的。玉米拔节前，地上茎叶发育缓慢，而地下根系则在迅速生长。据资料显示，此阶段地上部与地下部的增长比值最小。而拔节后根系已初步形成了较大的根系群，可从土壤里大量吸收水分、养分，供应地上部植株生长所需，外在表现就是茎叶生长迅速。由此可见，玉米拔节前是以地下根系生长为主，在田间管理上应控上促下。拔节后植株生长中心发生了转移，由地下生长为主转为地上生长为主，此阶段田间管理上应注意协调茎叶与根系均衡生长。