



辽宁省农民技术员培养工程教材

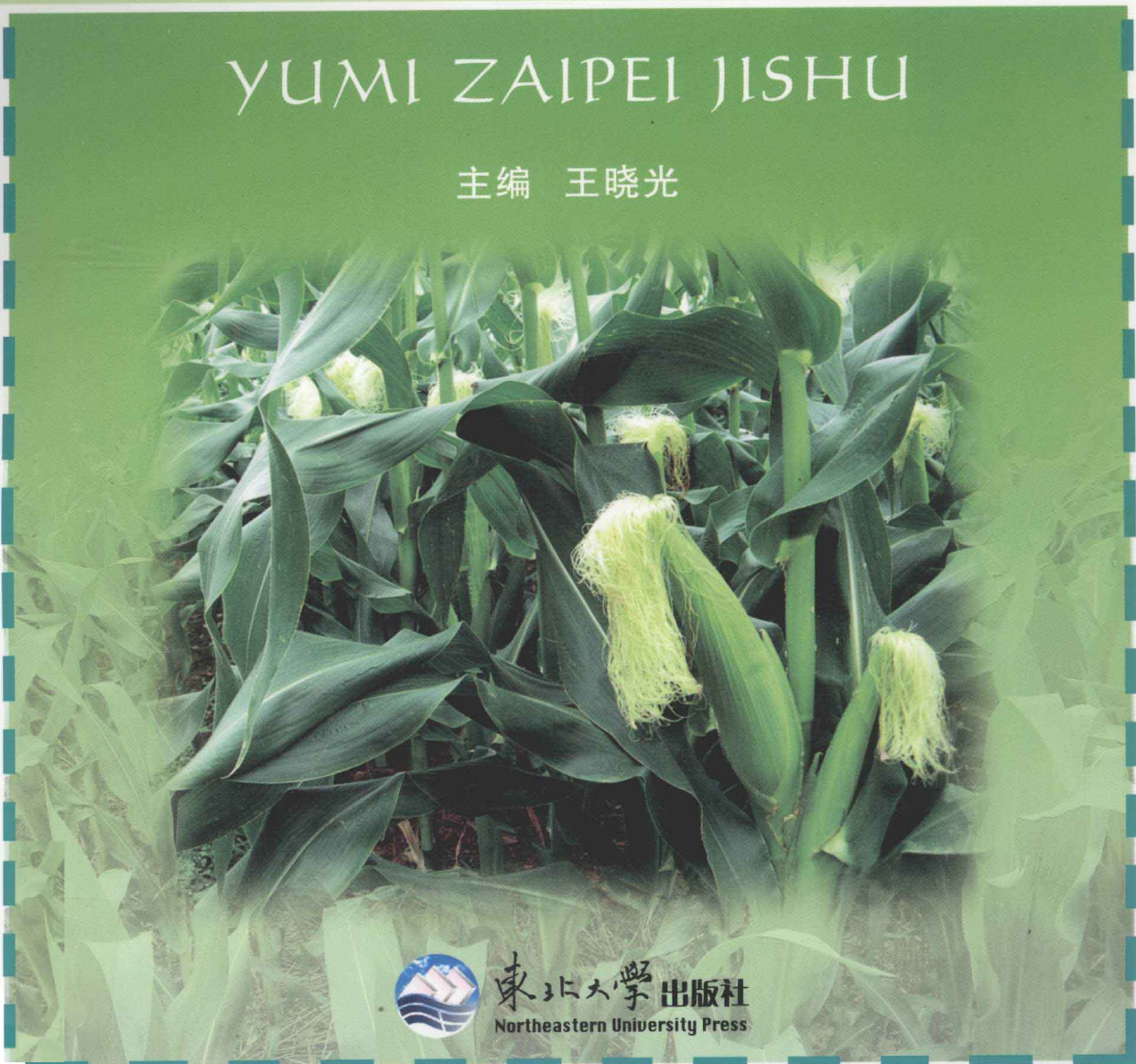
总主编 张 强

# 玉米栽培技术

辽宁省科技厅 组编

YUMI ZAIPEI JISHU

主编 王晓光



东北大学出版社  
Northeastern University Press

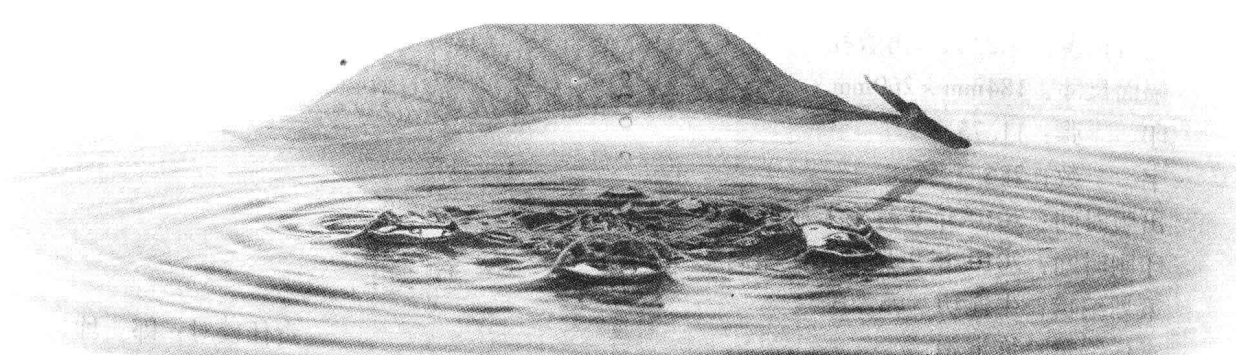


辽宁省农民技术员培养工程教材

# 玉米栽培技术

---

主 编 王晓光  
副主编 于海秋  
主 审 曹敏建



东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 王晓光 2010

图书在版编目 (CIP) 数据

玉米栽培技术 / 王晓光主编. —沈阳: 东北大学出版社, 2010. 9  
辽宁省农民技术员培养工程教材  
ISBN 978 - 7 - 81102 - 867 - 6

I. ①玉… II. ①王… III. ①玉米—栽培 IV. ①S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 182665 号

---

出版者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024 - 83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024 - 83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph@neupress.com

http: //www. neupress. com

印刷者: 沈阳中科印刷有限责任公司

发行者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 11.75

字 数: 286 千字

出版时间: 2010 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 9 月第 1 次印刷

策划编辑: 牛连功 郭爱民

责任编辑: 许淑娟

封面设计: 唐敏智

责任校对: 郎 坤

责任出版: 杨华宁

---

ISBN 978 - 7 - 81102 - 867 - 6

定 价: 22.50 元

# 《辽宁省农民技术员培养工程教材》 编审委员会

主 任 张 强

副 主 任 曹远航 李安财 陈国华 吴作章 来茂生

委 员 (按姓氏笔画排序)

于 兵 马宏达 马彦令 刘 玲 李广达

李立申 金 野 赵长文 赵希波 黄国辉

总 主 编 张 强

副总主编 来茂生 于 兵 金 野

编 委 (按姓氏笔画排序)

卜庆雁 于红茹 马彦令 王吉桥 王伯伦

王昕陟 王晓光 边连全 刘显军 朴钟云

毕晓颖 闫元元 张佰清 李 华 沈国春

陈杏禹 周 静 孟凡博 孟宪军 姜志强

赵 文 赵兴文 高悦勉 崔颂英 黄国辉

傅俊范 谢甫缙 翟秋喜

## 序

亲爱的朋友，当你从培训学校领到这本书，你已是辽宁省农民技术员培养工程的一名学员，这本书将同学校的师生一起，陪着你度过在大学里的日日夜夜，见证你实现从“传统农民”到“新型农民”的破茧成蝶的每一个细节。

为认真贯彻落实《中共辽宁省委 辽宁省人民政府关于推进社会主义新农村建设的实施意见》，培养“有文化、懂技术、会经营”的新型农民，2007年9月，辽宁省科技厅会同省委组织部、省人事厅、省农委、省财政厅共同组织实施了“辽宁省农民技术员培养工程”，采取政府出资的方式，有组织、有计划、有步骤地在农村种养殖科技示范户中选拔有一定实践经验的农民进入省内农业高等院校，接受以需求为导向，半年制、非学历的技术培训，使其成为现代农业技术的示范者和传播者，带动周边农民共同致富。

辽宁省农民技术员培养工程依托沈阳农业大学、大连水产学院、辽东学院、辽宁农业职业技术学院四所省内高等农业院校，根据我省农业生产实际和优势特色产业发展需求，设置了水田、旱田、花卉、药用植物、养猪、家禽、蔬菜、果树、食用菌、小浆果栽培、牛羊饲养、海水养殖、淡水养殖等13个专业。工程针对农民学员具有丰富农业生产实践经验但文化知识水平不高的特点，在突出职业技能培训实用性的基础上，加强现代农业经营管理理念的培养，提高学员的综合素质。教学上采取理论与实践并重、校内与校外结合的方式，聘请省内具有丰富理论和实践经验的优秀农业专家担任培训教师，联系省内科研院所、农业龙头企业、特色产业基地作为实习基地，形

成了以课堂教学为主，以丰富多彩的实践、文体活动为辅的培训体系。

经过四个月的培训，学员不但学到了现代农业生产技术和经营管理理念，开阔了视野，提高了素质，还与同学、专家结下了深厚的友谊，为日后的发展打下了坚实的基础。截至2009年底，辽宁省农民技术员培养工程已圆满完成五期培训，共培养农民技术员3445人。农民技术员毕业回乡后，有的成为了种养殖大户，有的创办了农事企业，有的成立了农业专业合作社，还有的被聘为当地的科技特派员。他们把在学校学到的知识和技术应用到实际生产中，不但为个人带来了丰厚的经济效益，也把新技术、新品种和现代经营理念带到了乡村，带动周边农民共同致富，产生了广泛的社会效益。

这套教材就是为了方便农民技术员朋友学习，由我们组织省内具有丰富实践经验和深厚理论水平的农业各领域的优秀专家编写的。教材汇集了这些优秀专家多年的生产实践心得和最新的研究成果，体现了实用性、适用性与前沿性，通俗易懂，可操作性强。教材经过五期培训的反复锤炼，体例、内容已自成体系，为此我们将其付梓出版，以供学员朋友们学习参考。

苏联著名作家高尔基说：“书籍是人类进步的阶梯。”希望学员朋友们好好利用这套教材，勤于思考，勇于提问，善于把生产实际与理论相结合，逐步提升自己的专业技术和经营管理能力，积极做“有文化、懂技术、会经营”的新型农民，带动父老乡亲共同致富，在辽宁社会主义新农村建设的画卷上谱写新的华彩篇章！



2009年12月

## 前 言

本教材为适应辽宁省农民技术员培养工程玉米栽培专业教学需要而编写。

玉米是我国第一大粮食作物，在全国 31 个省市自治区都有种植，作为粮、经、饲兼用的作物，对整个国民经济发展有着巨大的影响。

辽宁省地处玉米黄金生产带，是全国玉米主产省之一。目前，辽宁省粮食生产总量主要依靠玉米来调节平衡，加之玉米增产潜力大，故发展玉米生产对确保粮食安全具有十分重要的作用。为了满足玉米生产发展的需要，我们组织在玉米生产和教学第一线、具有扎实专业基础理论知识和丰富实践经验的专业教师为农民技术员培养工程编写了这本教材。

本书共分八章，系统地阐述了玉米的生产概况与发展趋势、玉米栽培的生物学基础、高产玉米生长发育对生态条件的要求、高产玉米的需肥特点与施肥技术、高产玉米的需水特点与水分高效利用技术、玉米高产的栽培技术、玉米高产的耕作技术、玉米病虫害及其防治技术、特用玉米高产栽培技术、实验。可供玉米生产人员、管理工作者和高等农业院校师生及有关科技人员参考。

本书由王晓光副教授任主编、于海秋副教授任副主编，第一章由王庆祥教授、张宝石教授编写；第二章由韩晓日教授、闫洪奎副教授、汪仁研究员编写；第三章由刘作新研究员编写；第四章由王庆祥教授、于海秋副教授编写；第五章由王晓光副教授编写；第六章由曹敏建教授、



于海秋副教授编写；第七章由史振声教授编写；第八章由王晓光副教授编写；全书由曹敏建教授统稿。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和疏漏之处，敬请专业人员和广大读者批评指正，以便改进。

编者

2010年5月



## 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	1
第一节 玉米的生产概况与发展趋势 .....	1
第二节 玉米栽培的生物学基础 .....	12
第三节 玉米的分类 .....	18
第四节 高产玉米生长发育对生态条件的要求 .....	21
<b>第二章 高产玉米需肥特点与施肥技术</b> .....	22
第一节 玉米高产的土壤条件 .....	22
第二节 辽宁省土壤养分状况与培肥 .....	24
第三节 高产玉米的需肥特点 .....	27
第四节 玉米高产的施肥技术 .....	28
<b>第三章 高产玉米需水特点与水分高效利用技术</b> .....	35
第一节 辽宁省的气候特点 .....	35
第二节 高产玉米的水分生理 .....	35
第三节 玉米水分高效利用技术 .....	39
<b>第四章 玉米高产栽培技术</b> .....	64
第一节 高产玉米的新品种选用 .....	64
第二节 玉米高产的播种技术 .....	76
第三节 玉米高产的田间管理技术 .....	86
第四节 玉米高产的收获技术 .....	89
第五节 玉米生产中几种常见的高产模式栽培技术 .....	92
第六节 自然灾害损失及补救技术 .....	98
<b>第五章 玉米高产的耕作技术</b> .....	102
第一节 土壤耕作对玉米高产的作用 .....	102
第二节 玉米高产的常规耕作技术 .....	105
第三节 玉米高产的保护性耕作技术 .....	107

<b>第六章 玉米病虫草害及其防治技术</b> .....	110
第一节 玉米病害及其防治技术 .....	110
第二节 玉米虫害及其防治技术 .....	121
第三节 玉米化学除草技术 .....	132
<b>第七章 特用玉米高产栽培技术</b> .....	136
第一节 甜玉米高产栽培技术 .....	136
第二节 爆裂玉米高产栽培技术 .....	144
第三节 高油玉米高产栽培技术 .....	150
第四节 高直链淀粉玉米高产栽培技术 .....	155
第五节 高支链淀粉玉米高产栽培技术 .....	157
第六节 青贮玉米高产栽培技术 .....	159
<b>第八章 实 验</b> .....	169
实验一 玉米生长量的测定 .....	169
实验二 叶绿体色素含量的测定 .....	170
实验三 染色液蘸根法测定根系表面积 .....	172
实验四 超氧化物等化酶 (SOD) 活性的测定 .....	174
实验五 玉米群体结构的测定 .....	176
<b>参考文献</b> .....	177

## 第一章

## 绪 论

## 第一节 玉米的生产概况与发展趋势

### 一、发展玉米生产的意义

#### (一) 玉米在农业生产中的地位

玉米是世界上分布最广的作物之一，从北纬 58° 到南纬 35°~40° 的广大地区均有大量栽培，北美洲种植面积最大，亚洲、非洲和拉丁美洲次之。从栽培面积和总产量看，玉米仅次于小麦和水稻居第三位。

玉米是人类和畜禽的重要食物来源，同时也是重要的工业和医药原料。玉米在我国粮食生产中的地位非常重要。近年来，我国玉米生产，无论是播种面积，还是单产和总产量均呈稳定增长的趋势。1996 年和 1998 年我国玉米的总产量甚至超过了小麦，成为继水稻之后的第二大粮食作物。玉米生产的快速发展主要得益于杂交种的采用、品种更新、生产条件改善与综合配套栽培技术水平的提高。随着畜牧业和粮食加工业的发展，玉米在我国粮食生产中的地位将越来越重要。

#### (二) 玉米的重要价值

##### 1. 玉米的食用价值

玉米营养丰富，食用价值很高。普通玉米籽粒一般含有大约 12% 的蛋白质、65% 的淀粉、4% 的脂肪以及多种维生素等。玉米中的维生素含量非常高，为稻米、小麦的 5~10 倍，是粮食中的保健佳品，对人体的健康颇为有利。玉米中的维生素 B6、烟酸等成分具有刺激胃肠蠕动、加速粪便排泄的特性，可防治便秘、肠炎、肠癌等。玉米富含维生素 C 等，有长寿、美容作用。玉米胚所含的营养物质有增强人体新陈代谢、调节神经系统的功能，能起到使皮肤细嫩光滑，抑制、延缓皱纹产生的作用。

经测定，每 100 克玉米能提供近 300 毫克的钙，几乎与乳制品中所含的钙差不多。此外，玉米中所含的胡萝卜素，被人体吸收后能转化为维生素 A，它具有防癌作用；玉米含有的纤维素能加速致癌物质和其他毒物的排出；所含的维生素 E 则有促进细胞分裂、延缓衰老、降低血清胆固醇、降血脂、防止皮肤病变的功能，还能减轻动脉硬化和脑功能衰退。中美洲印第安人不易患高血压与他们主要食用玉米有关。

特种玉米的营养价值要高于普通玉米。甜玉米的蛋白质、油分及维生素含量就比普通玉米高1~2倍；“生命元素”硒的含量则高8~10倍；其所含有的17种氨基酸中，有13种高于普通玉米。此外，鲜玉米的水分、活性物、维生素等各种营养成分也比老熟玉米高很多，因为在贮存过程中，玉米的营养物质含量会快速下降。

玉米的营养价值比原来人们所认识的要高得多。玉米的保健作用也越来越突现出来。因此，人们与其多吃那些保健药品，倒不如让玉米这样的天然保健品回餐桌。

## 2. 玉米的饲用价值

玉米被称为饲料之王，饲用价值很高。世界上大约65%的玉米都用作饲料，发达国家高达80%，是畜牧业赖以发展的重要基础。玉米籽粒，特别是黄粒玉米是良好的饲料，可直接作为猪、牛、马、鸡、鹅等畜禽饲料；特别适用于肥猪、肉牛、奶牛及肉鸡的饲养。随着饲料工业的发展，浓缩饲料和配合饲料广泛应用，单纯用玉米作饲料的量已大为减少。玉米秸秆也是良好的饲料，特别是牛的高能饲料，可以代替部分玉米籽粒。玉米秸秆的缺点是蛋白质和钙的含量少，因此需要加以补充。秸秆青贮不仅可以保持茎叶鲜嫩多汁，而且在青贮过程中经微生物作用产生乳酸等物质，增强了适口性。玉米加工副产品也可作为饲料应用，如玉米湿磨、干磨、淀粉、啤酒、糊精、糖等加工过程中生产的胚、麸皮、浆液等副产品，也是重要的饲料资源。

## 3. 玉米的工业用途

玉米的工业用途非常广泛，特别是玉米作为目前生物加工最好的再生资源也将发挥越来越重要的作用。可以利用玉米发展具有国际竞争力的柠檬酸、赖氨酸等传统产品。还可以扩大玉米淀粉、糖在食品工业中的应用。利用玉米适度发展燃料酒精，减少对进口石油的依赖，确保能源安全，目前国内已经形成了120万吨/年玉米燃料酒精的生产能力。玉米变性淀粉可以代替许多化工产品应用于纺织、造纸、涂料、印染等工业领域。还可以用玉米为原料制造生态塑料，解决日益严重的“白色污染”和石油资源短缺问题。此外，玉米在化工醇技术已经具备了工业化的条件，琥珀酸、苹果酸的生产技术也在开发中。这些产品国内的市场潜力很大，如能合理开发玉米的工业化用途，既可以减少对石油能源的依赖，也有利于我国化学工业的持续发展。

加强玉米的综合利用，提高玉米的附加值，充分利用玉米中的各种成分，将有助于各种衍生产品成本的降低，而且还可以减少环境污染。因此，建设大型玉米加工和转化基地是我国玉米加工产业发展的必由之路。

# 二、玉米生产概况

## (一)世界玉米生产概况

全世界每年种植玉米1.3亿~1.4亿公顷，总产量6亿吨左右，约占全球谷物总产量的33%。全球最大的玉米生产国是美国，其次是中国、巴西、墨西哥、法国和阿根廷等，这6大生产国的产量约占全球总产量的70%。

在过去40年中，全球玉米播种面积从1.02亿公顷增加到了1.4亿公顷。玉米播种面积在1997年度达到创纪录的1.4161亿公顷，最近几年播种面积稳定在1.37亿~1.4亿公顷之间。

全球玉米消费呈现稳步增长的态势，20世纪60年代，玉米消费量仅2亿吨，2000年度开始，全球玉米消费已经达到了6亿吨的水平，美国农业部统计2004年度全球玉米消费量为6.4654亿吨，2005年度增至6.6973亿吨，20世纪90年代以来的年平均增长率为10%。从国别来看，全球最大的玉米消费国是美国，其次是中国、巴西。

玉米贸易量在世界上仅次于小麦，居第二位，占世界谷物贸易总量的33%。2004年度全球玉米出口量为7509万吨，占全球玉米总产量的12%。2005年度全球玉米出口量为7906万吨。美国、中国、阿根廷、巴西和南非是全球主要的玉米出口国，美国玉米出口量近年基本上维持在4900万吨左右，约占全球玉米总出口量的三分之二。

玉米的主要进口地包括日本、韩国、中国台湾、墨西哥、东南亚和欧盟国家。其中日本每年进口1600万吨左右的玉米，主要来自美国；韩国进口800万~900万吨，其中中国玉米占据主导地位。

## (二)我国玉米生产概况

我国玉米生产发展很快，种植面积和总产量仅次于美国，居世界第二位。玉米在我国分布很广，如表1-1所列，南自北纬18°的海南岛，北至北纬53°的黑龙江省黑河，东起台湾和沿海省份，西到新疆及青藏高原，都有一定玉米栽培面积。玉米在我国各地区的分布并不均衡，主要集中在东北、华北和西南地区，大致形成一个从东北到西南的斜长形玉米栽培带。种植面积最大的省份是山东、吉林、河北、黑龙江、辽宁、河南和四川。

表 1-1 中国玉米种植分布区划

分区	包括地区	无霜期/天	≥10℃积温
北方春播玉米区	黑龙江、吉林、辽宁、宁夏和内蒙古，山西大部，河北、陕西和甘肃的一部分	130~170	2000~3600
黄淮海夏播玉米区	淮河、秦岭以北。包括山东、河南，河北的中南部，山西中南部，陕西中部，江苏和安徽北部	170~220	3600~4700
西南山地丘陵玉米区	四川、贵州、广西和云南，湖北和湖南西部，陕西南部以及甘肃的一小部分	200~300	4500~5500
南方丘陵玉米区	广东、海南、福建、浙江、江西、台湾等省，江苏、安徽的南部，广西、湖南、湖北的东部	250~365	4500~9000
西北灌溉玉米区	新疆和甘肃的河西走廊及宁夏河套灌溉区	130~180	2500~2600
青藏高原玉米区	青海和西藏两省(区)	110~130	2400~3200

当前，我国玉米种植面积为2300万公顷，玉米杂交种的普及率为88%，良种覆盖率达90%，生产和消费总量均在1.26亿吨左右，供求基本平衡。但随着人口增长和产业结构的调整，玉米供应不足将成为长期趋势。因此，只有依靠科技进步，才能满足未来对玉米的巨大需求。

我国幅员辽阔，玉米种植形式多样。东北、华北北部有春玉米，黄淮海有夏玉米，长江流域有秋玉米，在海南及广西可以播种冬玉米，海南因而成为我国重要的南繁基地。但最重要的种植形式还是春、夏玉米。春玉米主要分布在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、宁夏全部玉米种植区；河北、陕西两省的北部、山西省大部和甘肃省的部分地区；西南诸省的高山地区及西北地区。其共同特点是由于纬度及海拔高度的原因，积温不足，难以实行多熟种植，以一年一熟春玉米为主。相对于夏播区，大部分春播区玉米生长期更长，单产水平也更高。

夏玉米主要集中在黄淮海地区，包括河南全省、山东全省、河北省的中南部、陕西省中部、山西省南部、江苏省北部、安徽省北部，西南地区也有部分面积。

我国玉米生产很不平衡。玉米产区主要集中在东北、华北和西北，北方的辽、吉、黑、内蒙古、晋、冀、鲁、豫8省区生产了全国70%以上的玉米，尤其是东北地区(含内蒙古)，常年玉米播种面积800万公顷，近年来播种面积有所下降，正常年份玉米产量4000万吨左右，产量占全国的三成多，东北地区也是我国最大的商品玉米产地。华北地区的晋、鲁、冀、豫4省常年玉米播种面积800万公顷，正常年份玉米产量4000万吨左右，产量约占全国的30%。而长江以南(含长江流域)的15省市区常年玉米播种面积600万公顷左右，正常年份玉米产量2800万吨左右，约占全国玉米总产量的21%。近20年来，西北5省区的玉米播种面积的比例提高了1倍，达到了215万公顷，产量也由1985年的519.6万吨上升到1998年的1115.6万吨，由销区变为产区。

### (三)东北春玉米生产潜力与对策

#### 1. 区域特点与优势

东北春播玉米区属寒温带湿润、半湿润气候带，冬季低温干燥，无霜期130~170天。全年降水量400~800毫米，其中60%集中在7—9月份。东北平原地势平坦，土壤肥沃，大部分地区温度适宜，日照充足，适于种植玉米，是中国玉米的主产区和重要的商品粮基地。本区地处著名的“黄金玉米带”及周边地区，是我国玉米大豆轮作区，土壤肥沃，光、热、水资源丰富且时空分布合理，与玉米生育期进程同步，玉米营养品质好，种植面积、产量均占全国的1/3以上，该地区玉米产量很高，平均达到每公顷6吨左右。最高产量达到15吨/公顷。单产比全国高10%以上。玉米产量高，商品量大，商品率高。玉米主要种植在旱地，有灌溉条件的玉米面积不足五分之一。种植玉米的经济效益高于大豆和小麦，接近水稻。毗连俄罗斯、朝鲜、日本和韩国等玉米缺口较大的国家，发展外向型玉米产业有区位优势。同时，该区域是东北生猪主产区和东北肉牛、奶牛带，畜牧业发展潜力大，国家“十五”计划已经确定该区为畜牧业优先发展地区。区内大型玉米、畜产品加工企业集中，加工能力强，为玉米就地转化增值创造了条件。

#### 2. 主要问题

本地区限制玉米增产的主要因素可概括为五条：一是产区集中，流通不畅，玉米收获后储、运、加工、销售都非常困难；二是秋霜早，气温低，籽粒脱水缓慢，降低质量等级且增加能源消耗；三是干旱少雨，灌溉设施和水资源不足；四是投入少，特别是肥料不足，氮磷钾比例不合理；五是缺乏高产抗逆性强的新品种，专用品种少。

### 3. 发展目标

总体目标：本地区进一步发展玉米生产应采取稳定面积、提高产量的策略。在增强玉米就地转化能力的基础上，稳定“南进”，扩大“北出”。具体目标：玉米越区种植得到根本解决，玉米收获期含水量下降3~4个百分点；专用玉米面积占玉米面积的80%以上，单产提高20%；商品玉米品质达到国标二级以上标准。

### 4. 主攻方向

一是控制玉米越区种植，降低玉米含水量，压缩第三、四积温带和东北西部、内蒙古东部连年干旱地区玉米种植面积，因地制宜地发展青贮玉米，实施玉米大豆轮作；二是培育与推广高产、抗逆性强的专用品种，提高玉米品质，大力推广旱作节水技术；三是实行专用、专收、专贮，提高玉米的商品质量；四是大力发展畜牧业、玉米加工业，提高玉米就地“过腹”“过机”转化能力，将玉米优势变为畜产品优势和加工产品优势。

### 5. 主要措施

(1)推广专用玉米品种。重点引进、选育、推广早熟、高产的专用品种，推进专用品种区域化种植，严格控制越区种植，改善玉米品质，提高商品玉米质量的一致性和稳定性。

(2)提高玉米生产机械化水平。重点推广深松机、重型耙、精量播种机、覆膜机、联合收割机、灭茬机等大中型农机具及其配套设备。有组织地推进农机服务社会化，提高劳动生产效率，降低用工成本。

(3)加强玉米病虫害综合防治。建立合理轮作制度，推广玉米大豆轮作，减少玉米病虫害发生。推广生物(赤眼蜂、白僵菌等)防治技术，提高防治效率，降低防治成本。

(4)推广平衡施肥技术。适当少施氮肥，增施磷、钾肥，大力推广测土配方施肥技术，提高肥料利用率；在专用玉米优先发展区建立专家平衡施肥系统，调整施肥模型，校对施肥系数，做到一地一卡一配方。同时，开展测土、配方、加工、供应、施肥一条龙的社会化服务，提高技术普及率和到位率。

(5)建立标准化生产基地。加强农田基础设施建设，加快中低产田改造，增强综合生产能力；加强田间水利工程建设，扩大有效灌溉面积；发展旱作农业，实施沃土工程，培肥地力；推广节水灌溉、秸秆还田等技术，提高单位面积生产能力。

(6)推进专用玉米产业化经营。以专用玉米和畜产品加工企业为龙头，按照“公司+农户”的模式，发展订单生产，增强龙头企业的带动能力，形成产销衔接、利益联结的产业化经营机制，实现区域化布局、专业化生产、规模化种植，降低生产经营成本，提高竞争力。

另外，要建立非转基因玉米保护区，严格控制转基因玉米在玉米主产区的环境释放及审定推广。加强对转基因玉米科研的管理。

## 三、中国玉米的市场需求

### (一)玉米消费

我国的玉米消费与生产同步增长。近20年来，消费稳步快速增长，1993年突破1亿吨大关，1997年增至1.256亿吨，1998年略有回落，但仍占当年全球消费量的25%左右。



玉米消费主要分为口粮消费、饲料消费、工业加工消费、种子以及其他玉米消费等。在我国，玉米 70% 用于饲料加工。近年来，工业用玉米需求呈增加趋势，超过口粮需求成为玉米消费第二大项。此外，出口需求也在我国玉米消费中占有一席之地。

### 1. 口粮消费

20 世纪 80 年代以来，随着人民生活水平的提高，玉米作为口粮的消费量逐年减少。据 1997 年农村抽样调查资料表明，乡村人口年人均消费玉米 18.5 千克，全国农村人口共消费玉米 795 万吨，城镇人口年人均消费玉米 0.8 千克，共消费玉米 14.1 万吨，城乡合计消费玉米 809.1 万吨。

### 2. 饲料消费

饲料玉米消费的增长主要得益于我国饲料工业的发展，根据相关统计，2004 年度我国的玉米消费总量为 1.2 亿吨，其中饲料用玉米消费量 9000 万吨。我国的饲料玉米消费仍将呈增长势头，但增幅会减缓，这是因为大豆进口增长以后，国内的豆粕供应量较前几年有明显的增加，豆粕作为饲料的一部分可能会挤占掉一些玉米的份额，另外一个原因是随着加工工业的发展，玉米用于加工的数量也呈现稳步增长的势头。这样一来，饲料玉米的消费在整个玉米消费总量中的比例将逐渐下降。

### 3. 工业消费

玉米在工业加工上用途很广，产品达 2000 多种，主要有淀粉、酒精、果糖、葡萄糖等。20 世纪 90 年代以来，我国工业加工用的玉米量不断增加。目前，全国每年约有 9% 的玉米用于工业加工。我国玉米加工工业起步较晚，到 20 世纪 90 年代以后才进入高速增长期，年均增长速度接近 10%。2004 年度我国加工业消费的玉米为 1300 万吨，占玉米消费总量的 10.8%。最近几年酒精工业消费的玉米也快速增长，一般情况下，生产 1 吨玉米酒精需要消耗 3~3.5 吨玉米，2002 年我国玉米酒精产量为 95 万吨，需要消耗玉米 300 万吨左右，约占玉米消费总量的 2.5%。

### 4. 种子消耗

现阶段我国玉米种植每公顷大约用种 50 千克，随着经济的发展与技术的进步，我国的玉米消费将继续呈稳步增长的态势，但玉米的消费结构可能会有所调整，即饲料用玉米的消费比例有所下降，而工业用玉米的消费比例稳步上升。

## (二) 玉米出口与流通

### 1. 玉米出口

我国是一个主要的玉米出口国家。自 20 世纪 80 年代开始，我国玉米出口迅速增加，1992 年出口量突破千万吨大关，达到了 1034 万吨，2003 年我国玉米出口量达到了 1639 万吨，为历史最好水平。我国的玉米出口市场以韩国和东南亚为主。出口的玉米主要来自东北三省和内蒙古自治区，河北省也有一定数量的玉米出口。据目前的市场条件，中国玉米如欲击败美国玉米吸引韩日买主，出口报价每吨必须低于成本价 15 美元左右。因此，只有当美国玉米价格以及海运费上涨以后，中国才有可能赢回韩日市场。海运费是一个很重要的因素，中国至韩国的运费基本稳定，即使国际海运费大幅上涨，中韩之间的运费涨幅也比较小，在中国出口玉米中占的比例也低，而对美国来说，海运费在其出口成本中占

的比例会更大。

## 2. 玉米国内流通

我国每年进入流通领域的商品玉米约有1亿吨,由于我国玉米产区在北方,销区在南方,因而形成了当前我国玉米“北粮南运”的流通格局,大部分玉米运距长达2000千米以上。在空间上,黄淮地区的玉米主要就近销往华东和湖北、四川、云南、贵州等省。东北的玉米主要销往广东、福建、四川、云南、江苏、浙江和京、津、沪等,西北的玉米主要销往四川。在时间上,华北玉米销售高峰期在每年的1—5月,东北玉米销售高峰期在6—12月。每年6月份以后,华北和南方生产的玉米所剩无几,南方客户开始转向北方购买玉米。

东北玉米的商品率比较高,每年向外省提供的玉米在2000万吨以上,其中吉林约900万~1000万吨,黑龙江500万~600万吨,辽宁和内蒙古各400万吨左右。华北玉米自产自销占的比例较大,商品量不大,少量玉米主要卖给临近的南方各省,而且华北黄淮玉米的供应一般只能维持到第二年的3、4月份,进入5月份后,还需从东北购进玉米。尤其是山东,随着玉米消费增长加快,已经成为玉米净销区。

新中国成立以来,我国的玉米流通格局大体上经历了三次演变,20世纪50年代到70年代为“自产自销”阶段;20世纪80年代到90年代为“北粮南调”阶段,这个阶段的玉米是按照国家计划从东北调到南方各省的;从20世纪90年代至今,随着国家粮食流通体制改革的深化,玉米流通进入“北粮南运”阶段,截至目前,东北已成为全国最大的粮食调出区,而华中以及华南则成为最大的玉米调入区。未来一段时间,我国的玉米流通仍将以“北粮南运”为主旋律,但不排除出现“南进北出”的情况。

## 四、中国玉米新世纪发展目标与策略

### (一) 玉米持续增产的潜力

21世纪,中国发展玉米生产有挑战也有机遇,有潜力也有难题,特别是在国际经济一体化的形势下,应采取必要的调控策略和农业措施增加玉米生产。我国具有良好的玉米生产自然生态条件。我国疆域位于温带、暖温带、亚热带,自然条件优越,光、热、水资源丰富,特别是东北和华北玉米产区,光、热、水资源与玉米生长进程同步。据估算,东北地区春玉米光温生产力为3万~3.3万千克/公顷,黄淮海平原夏玉米为1.5万~2.1万千克/公顷,很多地区小面积玉米高产田单产已接近估算理论值下限。

玉米产量增长速度很快。目前玉米平均产量超过4500千克/公顷的省(市、区),有吉林、江苏、辽宁、山东、内蒙古、新疆、宁夏、北京和上海等10多个省(市、区)。其他大部分省区玉米产量达3750~4500千克/公顷。有些高产地区大面积玉米产量达7500~9000千克/公顷。

当前物质投入状况统计资料表明,化肥、农药、地膜价格持续走高,使玉米的物质投入偏低,满足不了增产的需要。特别是化肥投入量很低,除东北和华北部分高产区施肥稍高外,在间套复种的夏玉米、秋玉米和旱作玉米区很少施肥。只要重视科技和物质投入,特别是在玉米中产区和低产区增施化肥,玉米产量可以显著增长(见表1-2)。