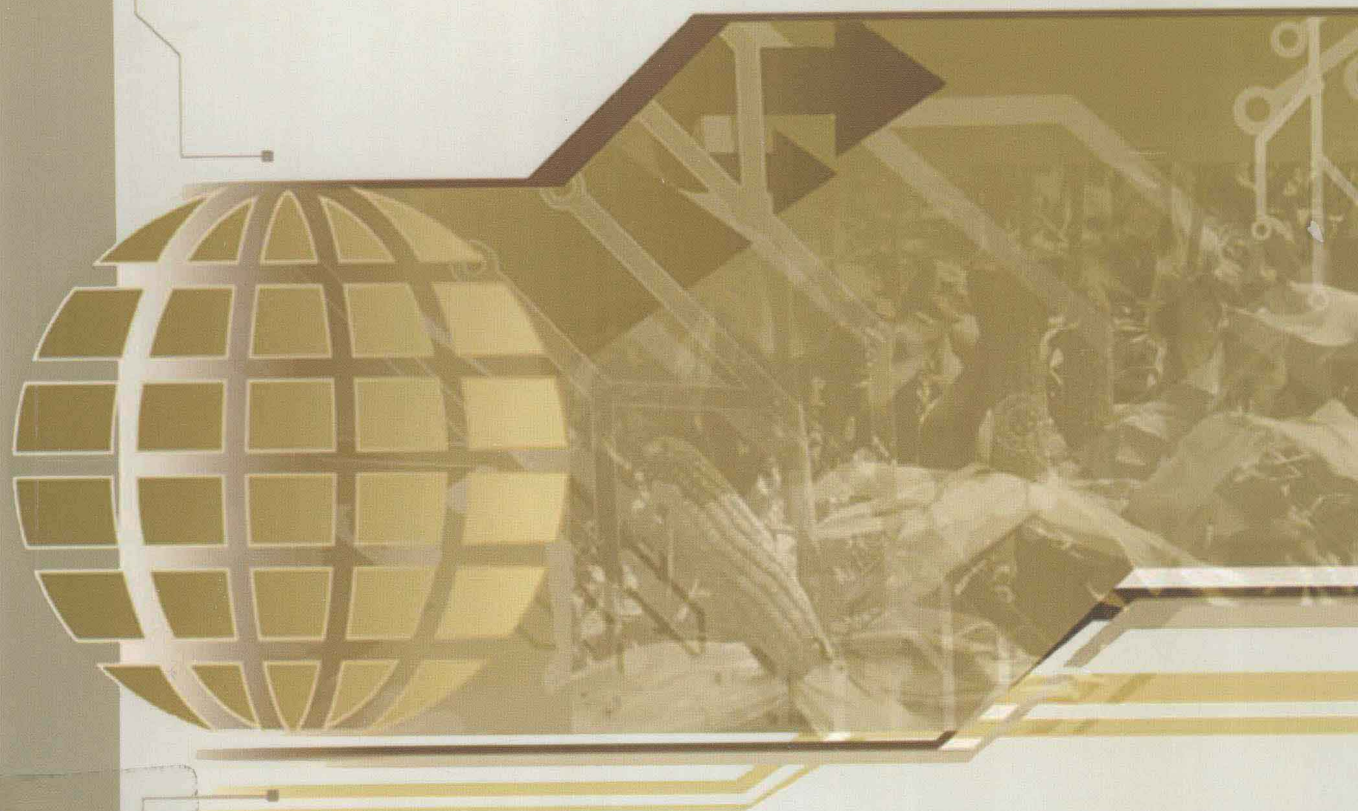


国内外玉米产业技术发展报告

(2009 年)

张世煌 李少昆 主编



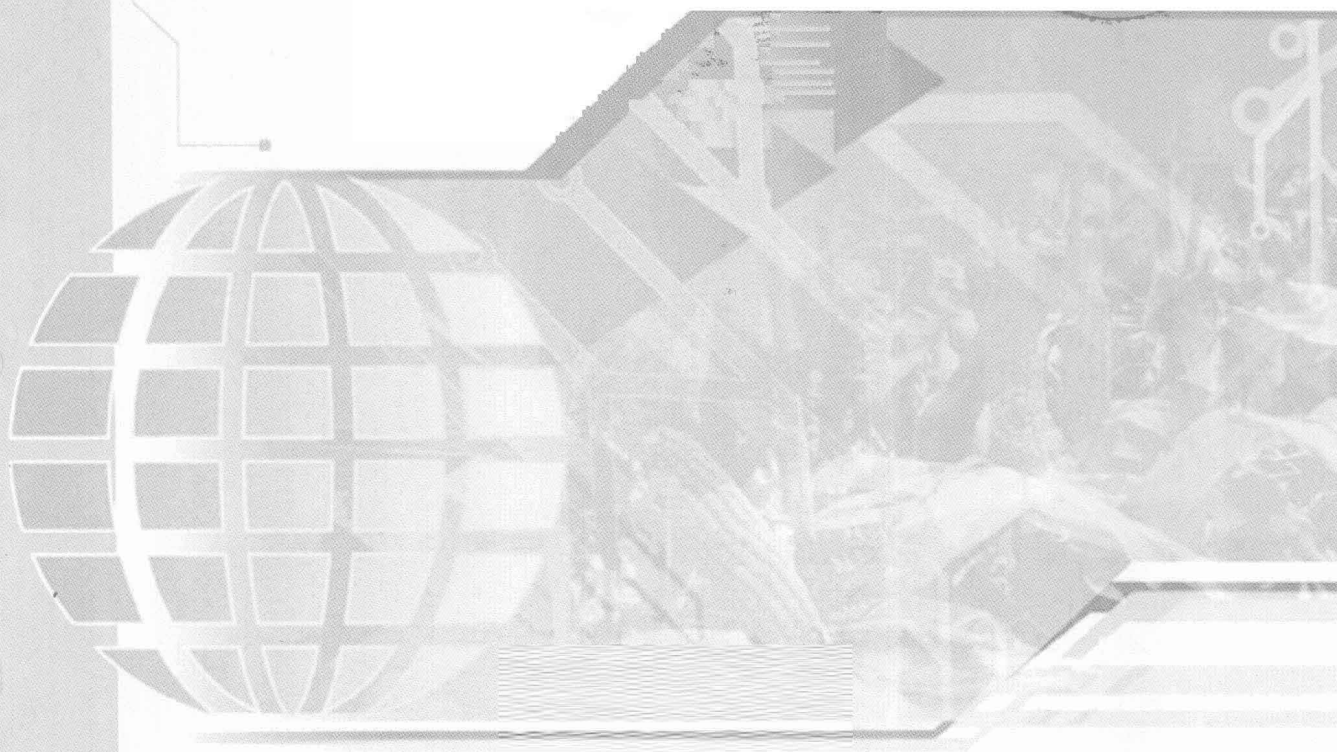
中国农业科学技术出版社

2489145

国内外玉米产业技术发展报告

(2009 年)

张世煌 李少昆 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国内外玉米产业技术发展报告 (2009) / 张世煌, 李少昆主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2010
ISBN 978 - 7 - 5116 - 0316 - 6

I. ①国… II. ①张…②李… III. ①玉米 - 作物经济 - 经济发展 - 研究
报告 - 中国 - 2009 IV. ①F326.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 214698 号

责任编辑 张孝安
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)82109708(编辑室)(010)82109704(发行部)
(010)82109703(读者服务部)
传 真 (010)82109700
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 河北省欣航测绘院印刷厂
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 8.625
字 数 160 千字
版 次 2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷
定 价 60.00 元



编委会

主 编 张世煌 李少昆

副 主 编 赵 明 李建生 王振营 张东兴
刘丽萍 徐志刚

研究与编写人员（按拼音排序）

陈新平	仇焕广	董金皋	董树亭
郭庆法	黄季焜	金 花	晋齐鸣
李潮海	李明顺	李 涛	李 晓
李新海	刘永红	陆 军	潘光堂
石 洁	孙士明	王立春	王 璞
王绍平	王晓鸣	王振华	习银生
肖俊夫	谢瑞芝	杨 军	杨志强
张俊波	张 敏	赵久然	



前 言

玉米是我国种植面积最大的作物，未来饲料和加工业的增长决定了玉米需求将持续增长的基本格局。到 2020 年，全国要新增 500 亿千克粮食年生产能力，其中玉米分担 53% 以上的增产份额。这就要求较大幅度地提高玉米的增产速度，才能满足人口增长和国民经济发展对玉米需求的快速增长。

2008 年国家启动现代农业产业技术体系建设，拟在以农产品为主线，围绕产业发展需求，建设从产地到餐桌、生产到消费、研发到市场各个环节紧密衔接、环环相扣的现代农业产业技术研发体系，提升产业创新能力和增强竞争力。国家玉米产业技术体系建设自 2008 年实施以来，全体岗位专家和试验站站长努力工作，共同围绕玉米产业需求开展新技术、新产品的研发、转化和试验示范，形成了全国玉米科技“产—学—研”大协作、大联合的长效机制，通过跨学科的交流与合作，推动玉米产业技术水平快速提高，完成了农业部交给的各项工作任务，为发展农业生产做出了贡献。

为了充分了解国内外玉米产业技术发展的现状，把握发展方向，超前规划体系的前瞻性研究和任务。玉米产业技术体系组织岗位专家和试验站长在各个产区开展产业技术用户的需求和生产现状调研，并跟踪国际前沿，明确了玉米产业发展中存在的主要问题，编写了这本《国内外玉米产业技术发展报告（2009 年）》。

本报告共分9章，包括玉米生产贸易供需状况、玉米遗传育种技术发展、玉米种植技术与生产管理、植物保护技术、玉米生产机械化、玉米加工技术、玉米种业发展、玉米产业经济和政策与建议等9个方面，总结了我国玉米产业技术的进展，对比分析了与发达国家的差距，提出了相关的产业发展建议。本书还附有《玉米主产区土壤耕层调查报告》等5份调研报告。

国家玉米产业技术体系第一次组织专家编写这样的技术报告，特向所有为本报告做出贡献的专家表示衷心的感谢。同时，编者欢迎各界读者提出诚恳的批评和建议。

编者

2010年5月15日

目 录

第一章 玉米生产贸易产需状况	(1)
第一节 世 界	(1)
第二节 中 国	(4)
第三节 国内外玉米贸易比较	(11)
第二章 玉米遗传育种技术发展	(19)
第一节 种质资源保存、改良与利用	(19)
第二节 玉米育种理论、技术与方法	(21)
第三节 种子生产技术	(23)
第三章 玉米种植技术与生产管理	(25)
第一节 中美两国玉米种植技术水平比较	(25)
第二节 种植密度、方式	(28)
第三节 土壤培肥与施肥技术	(31)
第四节 旱作与节水灌溉技术	(34)
第五节 区域种植与专业化	(39)
第六节 保护性耕作技术	(42)
第七节 精准农业生产技术	(49)
第四章 植物保护技术	(52)
第一节 国内玉米植保技术	(52)
第二节 国外玉米植保技术	(57)
第三节 与国外技术的差距	(59)
第五章 玉米生产机械化	(60)
第一节 我国玉米生产机械化现状与差距	(60)
第二节 问题与建议	(63)

第六章 玉米加工技术	(64)
第一节 国内玉米加工业情况	(64)
第二节 国外玉米加工业情况	(70)
第三节 国内外玉米加工技术差距与对比	(72)
第四节 政策建议	(73)
第七章 玉米种业发展	(76)
第一节 我国玉米种子产业发展现状	(76)
第二节 跨国种业公司努力推行本土化	(77)
第三节 我国玉米种子产业与发达国家差距	(78)
第八章 玉米产业经济	(80)
第一节 中美玉米生产比较优势分析	(80)
第二节 石油价格、生物质能源发展及其对粮食等农产品 价格的影响	(85)
第九章 政策与建议	(93)
第一节 对 2009 ~ 2010 年度玉米生产和市场形势的判断 及政策建议	(93)
第二节 中美粮食生产支持政策的比较与国内政策改革建议	(95)
报告一: 玉米主产区土壤耕层调查报告	(106)
报告二: 对 2008 ~ 2009 年度国家玉米临时收储政策调查及完善 建议	(110)
报告三: 玉米良种补贴调研报告	(115)
报告四: 关于东北主产区玉米品质现状和需求调研报告	(119)
报告五: 关于主产区玉米加工企业生产和原料收购调研报告	(124)



第一章 玉米生产贸易产需状况

第一节 世界

一、总体情况与分布

从历史来看,世界玉米总产量、播种面积和单产不断上升。如图 1-1 所示,在 1961~2008 年的 47 年间,世界玉米总产量虽然在某些年份有所波动,但总体上持续上升。期间,世界玉米总产量由 1961 年的 2.05 亿吨提高到 2008 年的 7.92 亿吨,47 年间增长 2.86 倍,年均增幅达 2.9% (表 1-1);世界玉米播种面积也不断增加,由 1961 年的 1.05 亿公顷增长到 2008 年的 1.53 亿公顷,47 年间增长 44.8%。由玉米总产量和播种面积的变化可以看出,世界玉米产量的快速增长主要来自单产水平的迅速提高。据图 1-1 所示,世界玉米单产不断增长,由 1961 年的 1.9 吨/公顷提高到 2008 年的 5.2 吨/公顷,47 年间增长了 1.67 倍。未来世界玉米产量的进一步增长也将主要依靠单产的不断提高。

表 1-1 世界玉米 1961~2008 年产出、播种面积和单产变化 (单位:%)

年代	不同时期总增长幅度			不同时期年均增长幅度		
	产出	面积	单产	产出	面积	单产
1961~1970	29.7	7.2	21.0	3.6	0.9	2.7
1971~1980	26.5	6.4	18.8	3.6	0.9	2.7
1981~1990	8.2	2.7	5.3	1.1	0.7	0.4
1991~2000	19.9	4.2	15.0	2.5	0.6	1.9
2001~2008	28.7	9.7	17.4	4.0	1.6	2.3
1961~2008	286.3	44.8	166.8	2.7	0.7	2.0

数据来源:根据联合国粮农组织 (FAO) 数据计算。

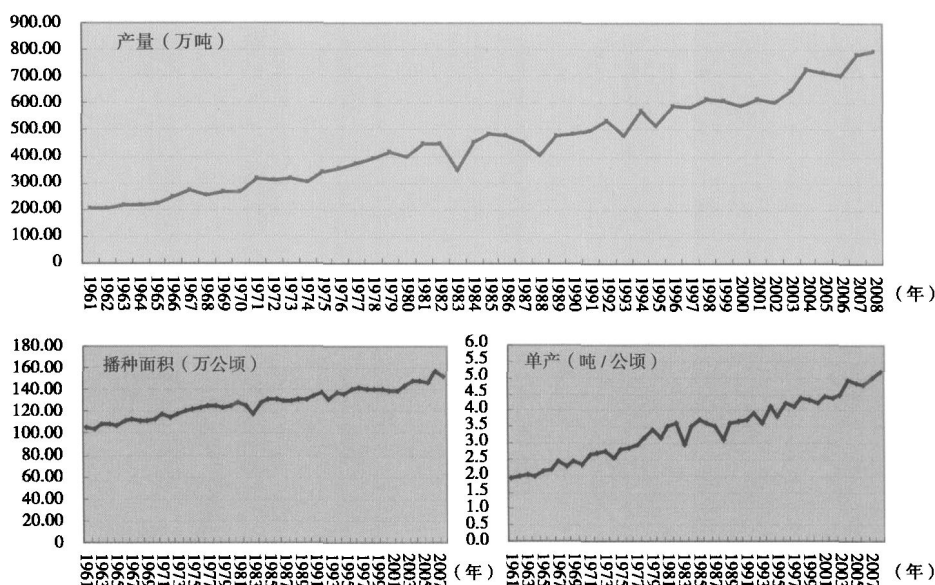


图 1-1 世界玉米 1961 ~ 2007 年产量、播种面积和单产变化

数据来源：联合国粮农组织（FAO）数据库

世界玉米生产比较集中，美国和中国玉米产量约占世界 60%。据联合国粮农组织（FAO）的统计数据，按照玉米产量顺序，前 10 个国家依次为美国、中国、巴西、墨西哥、阿根廷、印度、法国、印度尼西亚、意大利和加拿大，产量分别占世界玉米总产的 40.0%、19.9%、5.9%、2.9%、2.6%、2.1%、1.8%、1.7%、1.4% 和 1.3%（图 1-2）。其中，美国和中国的玉米产量约占世界总产量的 60%；前 10 个生产国的玉米总产约占世界玉米总产量的 80%（图 1-2）。虽然全世界有 165 个国家生产玉米，但世界玉米的产出却集中在少数几个国家。

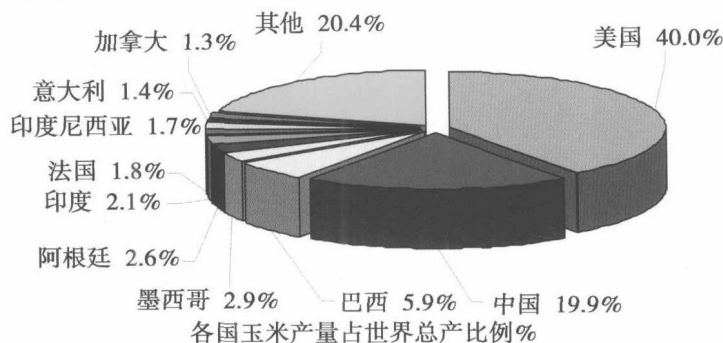


图 1-2 世界玉米产量分布（2003 ~ 2007 年比例平均值）

数据来源：根据联合国粮农组织（FAO）数据计算



二、播种面积

相对而言,世界玉米播种面积较分散。由图 1-3 所示,玉米生产居前 10 位的国家,美国、中国、巴西、墨西哥、阿根廷、印度、法国、印度尼西亚、意大利和加拿大的玉米播种面积分别占世界玉米播种面积的 20.5%、17.6%、8.5%、5.1%、5.0%、2.3%、1.7%、1.1%、0.8% 和 0.8% (图 1-3)。虽然美国和中国的玉米产量占世界的 60%,但其播种面积仅占世界的 38.1% (图 1-3)。产量占世界玉米总产 80% 的前 10 个国家的播种面积仅占世界玉米总播种面积的 63.4%。导致玉米产量比较集中,而播种面积较为分散的主要原因是各国玉米单产差异大,这反映了各国玉米生产条件和技术水平的差距。

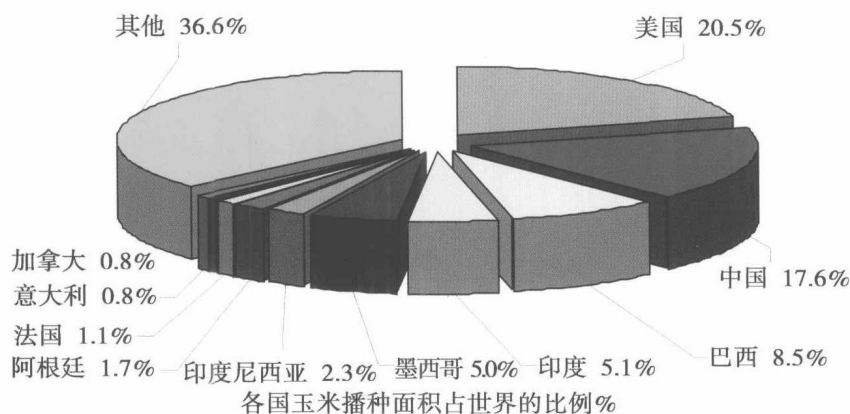


图 1-3 世界玉米播种面积的分布 (2003 ~ 2007 年比例平均值)

数据来源:根据联合国粮农组织 (FAO) 数据计算

三、单产水平

世界各国玉米单产存在明显差异,发达国家的玉米单产显著高于发展中国家。由图 1-4 所示,美国、意大利、法国、加拿大的玉米单产居于世界 10 大玉米生产国的前列,其单产在 2003 ~ 2007 年的平均水平分别为 9.4 吨/公顷、8.8 吨/公顷、8.4 吨/公顷和 8.2 吨/公顷。阿根廷和中国的玉米单产虽然低于这四个发达国家,但是高于世界平均水平,其单产分别为 6.8 吨/公顷和 5.2 吨/公顷。巴西、印度尼西亚、墨西哥和印度的玉米单产低于世界平均水平,分别为 3.5 吨/公顷、3.4 吨/公顷、2.9 吨/公顷和 2.0 吨/公顷 (图 1-4)。从这些数据看出,发达国家的玉米单产显著高于发展中国家。例如,美国玉米单产约是印度单产的 4.7 倍。虽然我国玉米单产高于世



界平均水平，但相对于美国而言，仍有很大差距，仅是美国玉米单产的55%。单产的显著差异表明，未来玉米生产还有较大的增产潜力。如果发展中国家能够采用发达国家较为先进的新品种和种植技术，提高玉米单产仍有很大的发展空间。

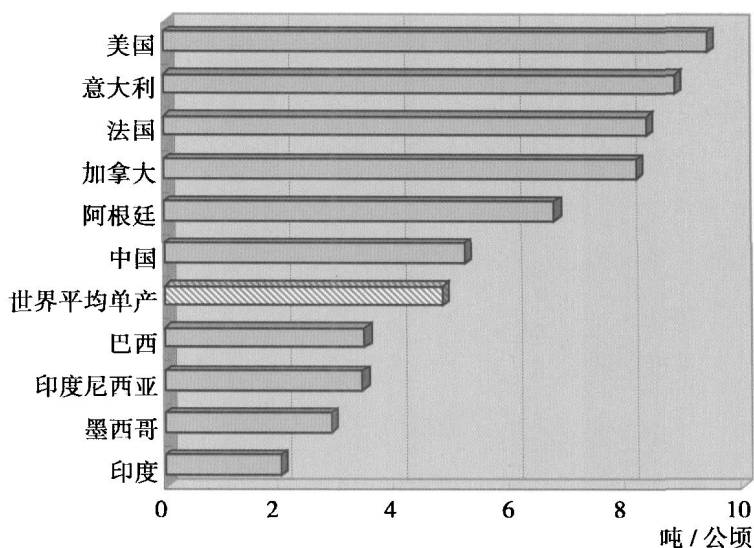


图 1-4 各国玉米单产分布图（2003～2007 年比例平均值）

数据来源：根据联合国粮农组织（FAO）数据计算

四、未来发展趋势

未来世界玉米产量将进一步上升。玉米不仅是重要的饲料作物，也是生产燃料乙醇的原料作物。在 2008 年，美国生产燃料乙醇投入了 37.5 亿蒲式耳^①玉米，约占美国玉米总产量的 31%；全球燃料乙醇发展合计使用了 1 亿吨玉米，占全球玉米产量的 13%。同时，伴随着发展中国家经济快速发展和人均收入水平的提高，畜产品消费量持续快速增长，这将极大地拉动对饲料粮的需求。因此，随着液体生物质能源产量的进一步提高和世界（特别是发展中国家）经济的快速发展，世界玉米的需求在未来将继续快速增长。

第二节 中 国

2009 年，中国玉米生产遭受大面积干旱、低温、阴雨寡照和倒伏等多

^①：蒲式耳=35.34 升。



种自然灾害的影响。国家玉米产业技术体系对 163 个示范县测产结果,从玉米总体生产情况来看,2009 年玉米平均单产较 2008 年减少 6.39%,与前 3 年(2006~2008 年)的平均单产相比减少 1.77%,但 2009 年玉米种植面积较上年有所增加,预计调查涉及区域的玉米总产水平将与上年基本持平。以下分生态区域对 2009 年玉米总体生产情况作一简要评述。

一、基本情况

北方春玉米区自北纬 40 度的渤海湾起,经山海关,沿长城顺太行山南下,经太岳山和吕梁山,至秦岭北麓以北地区。包括黑龙江省、吉林省、辽宁省和内蒙古自治区的全部,山西省、宁夏回族自治区的大部,河北省、陕西省的北部和甘肃省的一部分,是中国主要玉米产区之一。根据 2006~2008 年统计,年均玉米播种面积 1 286.7 万公顷,占全国玉米种植面积的 45.0%,总产量占全国的 45.2%,平均单产 5 932 千克/公顷。

二、2009 年东华北春玉米区生产情况

受 2008 年玉米市场行情利好的拉动,2009 年东华北区域的玉米种植面积比上一年增加近 2 800 万亩,其中黑龙江省增加约 1 500 万亩,内蒙古自治区增加约 1 000 万亩,山西省增加 230 万亩,吉林省增加 70 万亩。但本年度该区域玉米生产受到多种灾害影响,受灾面积超过 5 000 万亩。主要灾害是播种期干旱、营养生长期持续低温和寡照造成营养生长不足、花粒期“卡脖旱”和籽粒形成后期的低温等,本区域 2009 年的玉米单产普遍降低。

经估算,东华北区域的玉米总产量 9 572 万吨,其中辽宁省 1 242 万吨,吉林省 1 981 万吨,黑龙江省 3 244 万吨,内蒙古自治区 2 117 万吨,山西省 988 万吨。与 2008 年相比,本区域总产量呈增加趋势,主要是黑龙江省、内蒙古自治区和山西省等区域种植面积大幅度增加所致;旱灾导致辽宁省和吉林省单产降低,从而使得总产减少。其中:

(1) 玉米产业技术体系辽宁省各示范县调查的玉米平均产量最高为 763.3 千克/亩(彰武县),最低为 279.4 千克/亩(康平县)。比 2008 年减产 21.9%,最大减产幅度为 58%(康平县);比前 3 年平均减产 18%,最大减产幅度为 56.3%(康平县)。

(2) 吉林省各试验站调查的玉米最高产量为 845 千克/亩(舒兰市),最低产量 15.8 千克/亩(梅河口县)。由于干旱导致产量降低,比 2008 年减产 24.5%,最大减产幅度为 97%(梅河口县);比前 3 年平均减产 20.6%,



最大减产幅度为 97.1%（梅河口县）。

（3）黑龙江省 2009 年玉米最高产量 774 千克/亩（肇东），最低产量 205.9 千克/亩（嘉荫县）。比前 3 年平均产量减产 1.3%，最大减产幅度为 38.4%（鹤岗市）。2009 年比 2008 年减产 5.1%，其中减产幅度最大的为 37.5%（鹤岗市）。

（4）内蒙古自治区 2009 年玉米最高产量为 1 005 千克/亩（宁城县），部分地区绝收，产量比前 3 年平均减产 14.9%，比 2008 年减产 12.5%，减产幅度最大的为敖旗镇（100%）（表 1-2）。

（5）山西省 2009 年玉米最高产量 833 千克/亩（榆次），最低产量 270 千克/亩（原平市）。2009 年，东华北春玉米大面积减产的主要原因是在玉米生长期出现了阶段性不利气象因素所致。我国玉米生产经常面对大的自然灾害，建议国家增加投入，通过加强农田基本设施建设和培肥地力，改善生产条件，增强农业生产抵御自然灾害的能力，确保粮食长期稳定增产（表 1-3）。

表 1-2 东华北区高、中、低产玉米面积分布情况

（单位：万亩）

产量水平	省（区）	2006~2008 年 平均面积	2009 年比 前三年增加	2009 比 2008 年 面积增加	2009 年面积	2009 单产 (千克/亩)
高产	辽宁	1 000	-500	-700	300	730.15
	吉林	1 000	-300	-500	500	752.00
	黑龙江	1 200	-120	-300	900	645.00
	内蒙古	1 000	100	0	1 000	918.70
	山西	400	-100	-100	300	658.35
中产	辽宁	1 500	-120	-150	1 350	456.30
	吉林	2 500	-200	-250	2 000	537.00
	黑龙江	3 000		500	4 500	477.00
	内蒙古	1 200	200	0	1 200	611.00
	山西	1 104	99	0	1 100	480.40
低产	辽宁	500	450	900	1 400	290.95
	吉林	1 000	750	1 100	2 100	252.70
	黑龙江	600	480	500	1 500	344.70
	内蒙古	1 000	1 000	1 000	1 000	465.00
	山西	800	80	90	880	298.25



表 1-3 东华北区玉米受灾面积

(单位: 万亩)

省(区)	2006~2008 年平均面积	2009 比前三年增加	比 2008 年面积增加
辽宁	500	+400	+1 000
吉林	300	+300	+450
黑龙江	300	+60	+200
内蒙古	700	+300	+300
山西	800	+80	+90
合计	2 600	1 140	2 040

三、2009 年黄淮海夏播玉米区生产情况

1. 总体情况与分布

黄淮海夏玉米区涉及黄河流域、海河流域和淮河流域,包括河南省、山东省、天津市、河北省、北京市大部,山西省、陕西省中南部和江苏省、安徽省淮河以北区域。本区共有人口 3.72 亿,耕地面积 4.61 亿亩,农作物播种面积和粮食作物播种面积分别为 6.87 亿亩和 4.68 亿亩,其中玉米面积 1.5 亿亩,分别占农作物和粮食作物播种面积的 21.2% 和 31.0%;玉米总产量 5 033.3 万吨,占粮食总产量的 33.2%;玉米单产 346 千克/亩,相当于全国平均水平的 98.3%;玉米种植面积和产量分别占全国玉米总面积和总产量的 36.8% 和 36.1%。本区属暖温带半湿润气候,年平均气温 10~14℃,无霜期从北向南 170~240 天,≥10℃ 年积温 3 600~4 700℃,年日照 2 000~2 800 小时,年降水量 500~800 毫米,且多集中在玉米生长季节。该区多实行小麦—玉米两熟制。区内阶段性干旱与病虫草害对玉米生产的威胁很大。

2. 2009 年生产情况

(1) 种植方式与播种面积:黄淮海夏玉米区的种植方式主要为麦收后夏直播,部分地区为了抢时间,于麦收前 2~3 天在小麦行间套播。常年种植面积 1.55 亿亩,近年来面积不断扩大,2008 年突破 1.6839 亿亩,2009 年种植面积 1.7285 亿亩,比 2008 年增加 646.19 万亩。

(2) 单产水平:山东、河南、河北、陕西、江苏、安徽、北京、天津等 8 省(市),2008 年玉米平均单产 352.9 千克/亩,预计 2009 年玉米平均单产 370 千克/亩,比 2008 年增加 17.2 千克/亩。其中山东、河南两省与 2008 年持平略增,河北、陕西两省与 2008 年持平略减,北京、天津两市比 2008 年增产,江苏、安徽两省比 2008 年增产幅度较大。



(3) 总产量：山东、河南、河北、陕西、江苏、安徽、北京、天津等8省(市)，2008年玉米总产量6 129万吨，2009年预计总产量6 455万吨，比2008年增加326万吨。

3. 未来发展趋势

目标定位：稳定面积，增加单产和总产。优化品种结构，以粒用玉米生产为主，积极发展粒用与青贮兼用和青贮专用玉米，适度发展鲜食玉米。玉米种植面积稳定在1.7亿亩左右，其中275个玉米优势生产县(市、区)玉米种植面积达到1.2亿亩，优质玉米面积比重达到85%，单产提高约15%。

主攻方向：①大力发展玉米全程机械化生产：普及机械播种和中耕技术，大力推广机械收获，扩大机耕、机播、机收等玉米全程机械作业水平与面积。②研发推广优质、高产、多抗、耐密植新品种和栽培技术：充分利用光、热、水资源，强化抗倒伏、抗病、耐旱、耐密、高产品种选育，根据农田水肥条件开展耐密品种生产管理技术的研发与推广；根据市场需求，开展鲜食、青贮专用与籽粒和青饲兼用品种的选育和推广。③适当延迟收获期：普及玉米适期晚收技术。玉米延迟10天收获，每亩可增加玉米产量15千克。④加强病虫草害综合防控：强化病虫草害综合防控技术的研发、示范与推广，特别是加强无公害除草剂及使用技术的研发与示范推广。⑤推广节本增效技术：推广普及节水灌溉技术，推进精量播种、精量施肥、精量施药技术，实现玉米生产省种、节水、省肥、节药。⑥强化社会服务体系：规范种子与生产资料市场，强化玉米机耕、机播、机收社会化服务组织与病虫害监测、植保专业化防治；依托龙头企业、行业协会、期货机构及中介组织、经纪人等，形成新机制下的销售网络，搞好产品销售服务。

四、2009年西南及南方地区玉米生产情况

1. 总体情况

西南山地玉米产区包括四川、云南、贵州、重庆的全部，陕西南部 and 广西、湖南、湖北的西部丘陵地区以及甘肃省的一小部分，是我国第三大玉米产区。根据2006~2008年统计，年均玉米播种面积413.6万公顷，占全国玉米种植面积的14.1%，总产量占全国的11.4%，平均单产4 509.8千克。本区地形地貌十分复杂，90%以上的土地为丘陵山地和高原，河谷平原和山间平地仅占5%左右，海拔从200米直至5 000米。农业立体性很强，气候条件垂直差异极为显著，种植业垂直分布特征明显，可谓“一山分四季，十里不同天”。本区由于生态条件复杂，坡耕地比重大，土壤瘠薄、生产投



人不足，耕作管理粗放，玉米产量水平较低。

南方丘陵玉米区北与黄淮海平原套复夏播玉米区相连，西接西南山地套种玉米区，东部和南部濒临东海和南海，包括广东、海南、福建、浙江、江西、上海、台湾等省（市）全部，江苏、安徽的南部，广西、湖南、湖北的东部，是中国水稻主要产区，玉米种植面积不大。根据 2006 ~ 2008 年统计，年均玉米播种面积 128.1 万公顷，占全国玉米种植面积的 3.9%，总产量占全国的 3.7%，平均单产 4 473 千克/公顷。

2. 2009 年玉米生产情况

2009 年西南和南方玉米播种面积和单产均有一定增加，2009 年初步统计播种面积为 8 511.1 万亩，比上一年 8 505.6 万亩略有增加，省区之间面积有增有减，面积减少最多的是贵州，减少 200 多万亩。四川、云南、湖南面积显著增加。2009 年单产加权平均 334.5 千克/亩，比 2008 年 322.2 千克/亩增产 12.3 千克，见表 1-4 所示。

表 1-4 2009 年西南及南方玉米生产情况表

省区	总播种面积 (万亩)	单产 (千克/亩)	总产量 (万吨)	优势产区
四川	1 910.0	373.0	712.43	盆地丘陵区和盆周山区
云南	1 900.0	270.0	513.00	曲靖、昭通、文山、红河、临沧、思茅、德宏
贵州	1 100.0	355.0	390.00	毕节地区、遵义市、黔西南州等
广西	800.0	270.6	216.50	都安、大化、靖西、平果
重庆	683.3	360.0	246.03	合川、彭水、酉阳、开县、涪陵
湖北	630.0	383.0	240.00	恩施州、宜昌市、十堰市
湖南	670.0	340.0	227.80	湘中、湘南地区
江苏	705.0	380.0	267.90	徐州、南通、盐城、淮安
浙江	112.8	297.4	33.55	杭州、金华、丽水、台州
合计	8 511.1	334.5	2 847.21	
	普通 97.0	186.0	18.04	清远、韶关、云浮
广东	甜 237.0	鲜 910.0	鲜 215.67	惠州、广州、阳江、茂名、湛江
	糯 43.0	鲜 890.0	鲜 38.27	梅州、韶关

备注：数据多来源于各省市区农技推广总站初步统计结果，不是最终统计上报数据。

(1) 四川：是西南地区玉米面积最大的省份，2009 年面积和单产比上一年均有明显提高。本年度以高产创建活动为抓手，在全省范围实施农业科