

中国四季玉米

刘京宝 张建华 杨华 田甫焕 主编

HONGGUO SIJI YUMI

中国四季玉米

刘京宝 张建华 杨 华 田甫焕 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国四季玉米 / 刘京宝等主编. —北京: 中国农业出版社, 2016. 5

ISBN 978-7-109-21675-4

I. ①中… II. ①刘… III. ①玉米-栽培技术-中国
IV. ①S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 102188 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 石飞华

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2016 年 5 月第 1 版 2016 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 33

字数: 780 千字

定价: 80.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

策划 曹广才 (中国农业科学院作物科学研究所)
主编 刘京宝 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
张建华 (云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所)
杨 华 (重庆市农业科学院玉米研究所)
田甫焕 (宜昌市农业科学院)

副主编 (以姓名汉语拼音为序)
谷利敏 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
顾万荣 (东北农业大学农学院)
李 川 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
李 洪 (山西省农业科学院高寒区作物研究所)
刘朝巍 (石河子大学农学院)
刘祥臣 (信阳市农业科学院)
马春红 (河北省农林科学院遗传生理研究所)
饶月亮 (江西省农业科学院作物研究所)
宋 碧 (贵州大学农学院)

其他作者 (以姓名汉语拼音为序)
蔡治荣 (重庆市农业科学院)
陈荣丽 (重庆市农业科学院)
代书桃 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
段仁周 (信阳市农业科学院)
高占林 (河北省农林科学院植物保护研究所)
管俊娇 (云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所)
贺 丽 (宜昌市农业科学院)
黄 璐 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
黄清梅 (云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所)
及增发 (河北省农林科学院)
李 梦 (河北省农林科学院)
李 平 (信阳市农业科学院)
李彦刚 (云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所)
李耀发 (河北省农林科学院植物保护研究所)
刘新宇 (信阳市农业科学院)
孟 瑶 (黑龙江省农垦科学院)

- 祁志云 (重庆市农业科学院)
乔江方 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
乔利 (信阳市农业科学院)
邱正高 (重庆市农业科学院)
苏国修 (平顶山市农业科学院)
谭澍 (宜昌市农业科学院)
汤玲 (重庆市农业科学院)
唐洪军 (重庆市农业科学院)
田山君 (贵州大学农学院)
田玉 (河北省农林科学院经济作物研究所)
王俊哲 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
王瑞军 (山西省农业科学院高寒区作物研究所)
王彧超 (山西省农业科学院高寒区作物研究所)
魏昌松 (宜昌市农业科学院)
夏来坤 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
熊洁 (江西省农业科学院作物研究所)
徐文娟 (石河子大学农学院)
许贵明 (宜昌市农业科学院)
许明陆 (重庆市农业科学院)
薛华政 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
颜廷献 (江西省农业科学院作物研究所)
颜小文 (江西省农业科学院作物研究所)
余志慧 (云南省农业科学院农业经济与信息研究所)
张惠 (云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所)
张美微 (河南省农业科学院粮食作物研究所)
张鹏 (云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所)
赵东旭 (东北农业大学)
赵璞 (河北省农林科学院遗传生理研究所)
周茂林 (重庆市农业科学院玉米研究所)
朱卫红 (河南省农业科学院粮食作物研究所)

前言	刘京宝
第一章	
第一节	刘京宝 李 川 黄 璐
第二节	刘京宝 李 川 朱卫红
第二章	
第一节	赵 璞 马春红 李 梦 及增发
第二节	马春红 高占林 李耀发 田 玉
第三章	
第一节	顾万荣
第二节	赵东旭
第三节	顾万荣 孟 瑶
第四节	赵东旭 孟 瑶
第四章	
第一节	李 洪
第二节	李 洪 王彧超 王瑞军
第五章	
第一节	刘朝巍 徐文娟
第二节	刘朝巍
第三节	刘朝巍
第四节	刘朝巍
第六章	
第一节	田甫焕 贺 丽
第二节	许贵明 魏昌松
第三节	魏昌松 田甫焕
第四节	谭 澍 田甫焕
第七章	
第一节	祁志云 杨 华 唐洪军
第二节	邱正高 汤 玲
第三节	周茂林 许明陆
第四节	蔡治荣 陈荣丽

第八章

第一节	田山君
第二节	宋碧
第三节	田山君
第四节	宋碧

第九章

第一节	刘京宝	谷利敏	乔江方
第二节	刘京宝	薛华政	王俊哲
第三节	夏来坤	苏国修	张美微
第四节	刘京宝	谷利敏	代书桃

第十章

第一节	刘祥臣	刘新宇	李平
第二节	乔利	段仁周	
第三节	余志慧	张惠	张建华

第十一章

第一节	饶月亮	熊洁
第二节	饶月亮	
第三节	颜廷献	颜小文
第四节	饶月亮	

第十二章

第一节	管俊娇	张建华
第二节	张鹏	张建华
第三节	黄清梅 李彦刚 余志慧	张建华
第四节	余志慧 张惠	张建华

全书统稿	曹广才
------------	-----

前 言

玉米 (*Zea mays* L.) 是中国种植面积最大、总产量最高、增产潜力最大的粮食作物, 玉米对于国家粮食安全的重要性不言而喻。2014 年, 中国粮食生产实现“十一连增”, 玉米占到粮食总产的 35.53%。同时, 作为重要的饲料和工业原料, 玉米的需求量增长快, 比较效益高, 对粮食增产和农民增收意义重大。

中国玉米种植分布广泛而不均衡, 在播期上可以实现四季种植, 南至北纬 18° 的海南岛, 北至北纬 51° 的黑龙江省的黑河, 东起台湾和沿海省份, 西到新疆及青藏高原, 均有种植, 在区域分布上主要集中在东北、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种植带。近年来, 中国玉米种植面积逐年增加, 2014 年玉米播种面积达到 3 707.6 万 hm^2 , 且有进一步增加的趋势, 尤其是淮河流域和长江流域的江苏、安徽、湖北、湖南、江西等南方省份。

随着玉米种植区域的逐渐增大, 尤其是南部区域, 不同生态区玉米种植技术存在一定的缺失和应用脱节现象。近年来玉米研究在栽培生理、遗传育种、分子机理等方面都取得了突飞猛进的发展, 出现了一系列的新品种、新技术、新方法。因此, 全面系统地编著一本反映中国不同生态区玉米四季种植的重要成果和生产实践经验的科学著作意义尤为重大, 对于帮助提升玉米种植区的科技人员水平, 促进中国不同种植区玉米生产健康有效的发展, 加速实现农业现代化, 以及加强国际经济合作与技术交流, 都具有重要意义。

为此, 中国农业科学院作物科学研究所、河南省农业科学院粮食作物研究所、重庆市农业科学院玉米研究所等多家科研院所于 2015 年上半年开始酝酿和主持编写《中国四季玉米》一书。2015 年 5 月组织全国玉米主产区有关科研单位和大专院校的知名玉米专家制定了编写计划, 经过大家共同努力, 完成了本书的编写、审稿和定稿工作。参会人员分别来自中国农业科学院作物科学研究所, 河南省农业科学院粮食作物研究所, 云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所, 重庆市农业科学院玉米研究所, 宜昌市农业科学研究所, 河北省农林科学院遗传生理研究所, 山西省农业科学院高寒区作物研

究所，江西省农业科学院作物研究所，黑龙江省农垦科学院、东北农业大学农学院，石河子大学农学院，信阳市农业科学院，贵州大学农学院等单位。

《中国四季玉米》以玉米为研究对象，全面覆盖中国每个玉米种植区，从播种季节上有春播、夏播、秋播和冬播，即四季种植。书的内容涉及不同玉米种植区栽培的诸多理论和技术问题。全书由12章组成，分别综述了中国玉米种植概况、逆境胁迫及对策、东北地区春播玉米栽培、西北旱区及华北春播地区玉米栽培、西北绿洲灌区春播玉米栽培、江汉平原春播玉米栽培、四川盆地春播玉米栽培、西南高原春播玉米栽培、黄淮海平原夏播玉米栽培、中国南北过渡地区和西南地区夏播玉米栽培、东南丘陵秋播玉米栽培、低纬度地区冬播玉米栽培等内容。

本书内容上注重有关基本知识、基本理论和基本方法与技术，同时也力求反映本领域现代科技水平。本书是集体编著的科技著作，在统稿过程中尽量做到全书体例的统一。编写上强调理论联系实际，注重信息量丰富，文字表达力求简练，内容上深入浅出，结构上力求系统完整。希望此书的出版能对推动中国玉米生产发展起到积极作用。

参考文献按章编排，按作者姓名汉语拼音字母顺序和国外作者的字母顺序排列，同一作者的文献则以发表或出版年代先后为序。本书编写过程中参考了大量的相关文献和资料，在此谨对相关作者和编者表示感谢。本书的编写和出版是在中国农业科学院作物科学研究所曹广才研究员的悉心指导下，河南省农业科学院粮食作物研究所刘京宝研究员、云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所张建华研究员、重庆市农业科学院玉米研究所杨华研究员、宜昌市农业科学研究院田甫焕研究员的主编下，全体编者和中国农业出版社编辑人员共同努力、协作的成果。参编人员所在单位给予了积极支持，在此表示衷心感谢。

本书面向广大农业科技工作者、农业管理干部和技术人员，也可作为农业院校相关专业师生的教学参考书。

在编写过程中虽然尽可能收集大量资料，充分利用现有成果，但受编者水平所限，书中错误和疏漏之处在所难免。为使本书日臻完善，恳请同仁和读者在使用和阅读中给予批评指正。

刘京宝

2015年11月

目 录

前言

第一章 中国四季玉米概述	1
第一节 中国玉米生产布局和种植制度	1
第二节 玉米品种类型和生长发育的气候效应	6
本章参考文献	20
第二章 玉米种植的逆境胁迫及其应对	22
第一节 非生物胁迫及其应对	22
第二节 生物胁迫及其应对	38
本章参考文献	63
第三章 东北地区春播玉米栽培	68
第一节 自然条件和玉米生产地位	68
第二节 东北玉米品种	77
第三节 栽培要点	91
第四节 东北玉米综合利用	110
本章参考文献	115
第四章 西北旱区及华北春播地区玉米栽培	120
第一节 半干旱地区春播玉米栽培	120
第二节 华北平原北部半湿润地区玉米栽培	146
本章参考文献	157
第五章 西北绿洲灌区春播玉米栽培	159
第一节 自然条件和玉米生产地位	159
第二节 绿洲灌区春播玉米品种	163
第三节 栽培要点	173
第四节 绿洲特用玉米利用	194
本章参考文献	195

第六章 江汉平原春播玉米栽培	198
第一节 自然条件和玉米生产地位	198
第二节 江汉平原玉米品种	200
第三节 栽培技术	208
第四节 江汉平原鲜食玉米栽培及加工	220
本章参考文献	233
第七章 四川盆地春播玉米栽培	235
第一节 自然条件和玉米生产地位	235
第二节 四川盆地玉米品种	238
第三节 栽培要点	246
第四节 四川盆地特用玉米简介	265
本章参考文献	270
第八章 西南高原春播玉米栽培	271
第一节 自然条件和玉米生产地位	271
第二节 西南高原玉米品种	275
第三节 栽培要点	284
第四节 西南高原特用玉米简介	302
本章参考文献	310
第九章 黄淮海平原夏播玉米栽培	313
第一节 自然条件和玉米生产地位	313
第二节 黄淮海平原玉米品种	317
第三节 栽培要点	324
第四节 黄淮海平原玉米品质和综合利用	350
本章参考文献	356
第十章 中国南北过渡地区和西南地区夏播玉米栽培	360
第一节 秦巴山区和汉中盆地玉米栽培	360
第二节 淮河以南夏播玉米栽培	376
第三节 云贵高原夏播玉米栽培	394
本章参考文献	410
第十一章 东南丘陵秋播玉米栽培	414
第一节 自然条件和玉米生产地位	414

第二节 东南丘陵玉米品种	419
第三节 栽培要点	426
第四节 东南丘陵秋播鲜食玉米品质和综合利用	447
本章参考文献	454
第十二章 低纬度地区冬播玉米栽培	457
第一节 低纬度地区冬播玉米布局	457
第二节 冬播玉米品种	472
第三节 冬播玉米栽培要点	480
第四节 云南玉米四季栽培	500
本章参考文献	512

第一章

中国四季玉米概述

第一节 中国玉米生产布局和种植制度

一、生产布局

玉米具有较强的适应性，是世界上分布最广泛的作物之一。玉米原产地在中、南美洲热带地区。随着经济发展，种植地域逐渐向亚热带、温带推移。在欧洲已移至北纬 60° （挪威），北美洲北界到加拿大南部。目前除南极洲外，在世界各地都有玉米种植。玉米在世界各地种植的南界是南纬 $35^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，北界是北纬 $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，饲用玉米可种植到北纬 $58^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 地区。玉米种植的海拔高度范围也较广，海拔4 000 m范围内，玉米都可生长良好。从低于海拔20 m的盆地直至海拔4 000 m的高原，都有玉米种植。世界上一般种植玉米的丘陵和山地，其海拔范围在250~3 000 m。从地理位置和气候条件看，世界玉米种植集中在北半球温暖地区，即7月份等温线在 $20\sim 27^{\circ}\text{C}$ 、无霜期在140~180 d的范围内。在夏季平均气温 $< 19^{\circ}\text{C}$ 或最热月平均气温 $< 13^{\circ}\text{C}$ 的地区，由于热量不足而不能种植玉米。在热带、亚热带、温带的广大地区有70多个国家种植玉米，但以亚热带和温带地区的玉米产量较高。平原、盆地、高原、山地、丘陵都可种植玉米，林地和草地中也可种植。玉米可在雨养条件下栽培，也可在有灌溉条件下生产。可见玉米对生产和生态条件要求并不十分严格。世界上最适宜种植玉米的地区有美国中北部的玉米带、亚洲的中国东北平原和华北平原、欧洲的多瑙河流域地区、中南美洲的墨西哥和秘鲁等地区。当今世界玉米种植面积最大的是亚洲，其次是北美洲、非洲、南美洲和欧洲，其他地区很少种植。

中国是世界上第二大玉米生产国，各省、自治区、直辖市均有种植，年产量1.5亿t，占世界总产量的20%左右。同时，中国也是玉米的头号消费大国，消费量的90%以上靠国内生产。中国玉米分布密集带的西北界限大体上同年降水量500 mm的地带平行，表明降水量成为玉米分布密集带向西北方向发展的限制因子。同时玉米生长发育的最适温度并不是玉米高产的最适温度，在灌浆期长而且气候冷凉地带玉米产量高。中国东北和华北、西南山地具备了这种气候条件。玉米分布密集带从东北向西南走向时，其种植海拔相应升高，如东北大多低于海拔500 m，而在200 m以下比较集中；华北在1 200 m以下，集中

在 300~700 m；湖北、四川等地可种到海拔 1 700 m，云贵高原则可种到 2 500 m，主要集中在 500~1 500 m。这种纬度和海拔高度的变化与玉米灌浆期所需的温度和积温有关。

中国玉米产区主要集中在东北、黄淮海、西南、西北、长江中下游、华南六大产区，形成了一条从东北斜向西南的条状中国玉米分布密集生产带。生产带中的主产区为东北—内蒙古春玉米区、黄淮海夏玉米区和西南山地丘陵玉米区。中国国家统计局数据表明，截至 2013 年中国玉米播种总面积达到 3 503.0 万 hm^2 ，总产量为 20 561.4 万 t，平均每公顷产量约 5 870 kg。其中东北三省及内蒙古春玉米的播种总面积为 1 351.53 万 hm^2 、总产量为 8 674.6 万 t，占全国玉米总产量的 1/3。以山东省、河北省、河南省为代表的黄淮海平原夏玉米的播种总面积为 916.7 万 hm^2 、总产量为 5 391.8 万 t，占全国玉米总产量的 1/4。以下分别阐述中国不同玉米种植区地域范围、环境条件、播种概况。

1. 北方春玉米区 自北纬 40°的渤海岸起，经山海关，沿长城顺太行山南下，经太岳山和吕梁山，直至陕西省的秦岭北麓以北地区。包括黑龙江省、吉林省、辽宁省、宁夏回族自治区和内蒙古自治区的全部，山西省的大部，河北省、陕西省和甘肃省的一部分，是中国的玉米主产区之一。种植面积稳定在 650 多万 hm^2 ，占全国 36%左右；总产 2 700 多万 t，占全国的 40%左右。北方春播玉米区属寒温带湿润、半湿润气候带。冬季低温干燥，夏季平均温度在 20℃以上； $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温，北部地区 2 000℃左右，中部地区 2 700℃左右，南部地区 3 600℃左右；无霜期 130~170 d。全年降水量 400~800 mm，其中 60%降水集中在 7~9 月。此区内的东北平原地势平坦、土层深厚、土壤肥沃；大部分地区温度适宜，雨热同步，日照充足，昼夜温差大，适于种植玉米，是中国玉米的主产区和重要的商品粮基地。该地区玉米产量很高，最高产量达到 15 t/ hm^2 。

2. 黄淮海平原夏玉米区 南起北纬 33°的江苏省东台，沿淮河经安徽省至河南省，入陕西省沿秦岭直至甘肃省。包括黄河、淮河、海河流域中下游的山东省、河南省全部，河北省大部，山西省中南部、陕西省关中地区和江苏省徐淮地区，是全国最大的玉米集中产区。常年播种面积占全国 40%以上。种植面积约 600 多万 hm^2 ，约占全国 32%，总产约 2 200 万 t，占全国 34%左右。黄淮海平原夏玉米区属暖温带半湿润气候类型，气温较高，年平均气温 10~14℃，无霜期从北向南 170~240 d， $\geq 0^\circ\text{C}$ 积温 4 100~5 200℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 3 600~4 700℃。年辐射 460~166 kJ/ cm^2 。日照 2 000~2 800 h。降水量 500~800 mm，从北向南递增。自然条件对玉米生长发育十分有利。本区气温高，蒸发量大，降水过分集中，夏季降水量占全年的 70%以上，经常发生春旱夏涝，而且常有风、雹、病虫等自然灾害发生，对生产不利。本区处于黄淮海三条河流水系下游，地表水和地下水资源都比较丰富，灌溉面积占 50%左右。

3. 西南山地丘陵玉米区 也是中国的玉米主要产区之一。包括四川省、云南省、贵州省的全部，陕西省南部，广西壮族自治区、湖南省、湖北省的西部丘陵山区和甘肃省的一小部分。玉米常年种植面积约占全国种植面积的 20%~22%，总产占 18%左右。本区属温带和亚热带湿润、半湿润气候带，雨量丰沛，水热资源丰富。各地气候因海拔不同而有很大变化，除部分高山地区外，无霜期多在 240~330 d，从 4~10 月平均气温均在 15℃以上。全年降水量 800~1 200 mm，多集中在 4~10 月，有利于多季玉米栽培。本区光照条件较差，全年阴雨寡照天气在 200 d 以上，还经常发生春旱和伏旱。病虫害的发生

比较复杂而且严重。本区近 90% 的土地分布在丘陵山区和高原，而河谷平原和山间平地仅占 5%。多数土地分布在海拔 200~5 000 m 范围内，地势垂直差异很大。玉米从平坝一直种到山巅，垂直分布特征十分明显。旱坡地比重大。土壤贫瘠，耕作粗放，玉米产量很低，夏旱和秋旱是部分地区玉米增产的限制因子。

4. 南方丘陵玉米区 分布范围很广，北界与黄淮海平原夏播玉米区相连，西接西南山地套种玉米区，东部和南部濒临东海和南海，包括中国南北过渡带广大地区，广东、海南、福建、浙江、江西、台湾等省的全部，江苏、安徽两省的南部，广西壮族自治区、湖南省、湖北省的东部，是中国主要水稻产区，玉米种植面积较小，常年播种面积占全国 5%~8%，总产约占全国总产的 5%。近年来由于种植结构的变化，棉花种植面积下降，玉米种植面积大幅增长。该区土壤多属红壤和黄壤，肥力水平较低，玉米单产水平不高，在 6 个玉米产区中，单产水平最低。本区属热带和亚热带湿润气候，气温较高。年降水量 1 000~1 800 mm，雨热同季，霜雪极少。全年日照时数 1 600~2 500 h，适宜农作物生长的日期在 220~365 d。3~10 月平均气温 20℃左右。

本地区历来实行多熟制，一年二熟到三熟或四熟制，一年四季都能种植玉米是本区一大特点。秋玉米主要分布在浙江省、江西省和湖南省、广西壮族自治区的部分地区，常作为三熟制的第三季作物，兼有水旱轮作的效果。冬玉米主要分布在海南省、广东省、广西壮族自治区和福建省的南部地区，20 世纪 60 年代以后发展成为玉米、高粱等旱地作物的南繁育种基地，80 年代以后又逐渐成为反季节瓜菜生产基地。玉米在当地多熟制中成为固定作物，也是水旱轮作的重要成分。代表性的种植方式有：小麦—玉米—棉花（江苏）、小麦（或油菜）—水稻—秋玉米（浙江、湖北）、春玉米—晚稻（江西）、早稻—中稻—玉米（湖南）、春玉米（套种绿肥）—晚稻（广西）、双季稻—冬玉米（海南）。本区具有育苗移栽玉米的丰富经验，如浙江省、江西省、湖南省等秋玉米区，一般采用营养钵育苗，收获中稻后及时移栽玉米，能显著提高玉米产量。近年冬玉米种植面积呈增加趋势。

5. 西北灌溉玉米区 包括新疆维吾尔自治区的全部，甘肃省的河西走廊和宁夏回族自治区的河套灌区。种植面积占全国的 2%~4%，总产约占全国玉米总产的 3%。本区属大陆性干燥气候带，年降水较少，仅 200~400 mm，种植业完全依靠融化雪水或河流灌溉系统。无霜期一般 130~180 d。日照充足，每年 2 600~3 200 h。 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2 500~3 600℃，新疆南部可达 4 000℃。本区光热资源丰富，昼夜温差大，对玉米生长发育和获得优质高产非常有利，属全国玉米高产区。自 20 世纪 70 年代以来，随着农田灌溉面积的增加，玉米面积逐渐扩大，玉米增产潜力巨大。

6. 青藏高原玉米区 包括青海省和西藏自治区。玉米是当地近年新兴作物之一，栽培历史很短，玉米种植面积和总产都不足全国的 1%，但单产水平较高。本区海拔较高，地形复杂，高寒是此区气候的主要特点。年降水量 370~450 mm。最热月平均温度低于 10℃，个别地区低于 6℃。在东部及南部海拔 4 000 m 以下地区， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温达 1 000~1 200℃，无霜期 110~130 d，可种植耐寒喜凉作物。光照资源十分丰富，日照时数可达 2 400~3 200 h。昼夜温差大，十分有利于玉米的生长发育和干物质积累。西藏南部河谷地区降水较多，可种植水稻、玉米等喜温作物。

7. 海南玉米南繁基地 海南三亚是中国冬季玉米南繁最佳的基地。三亚市属于热带海洋气候，地处北纬 $18^{\circ}8'$ 、东经 $109^{\circ}19'$ 。年平均温度 23.80°C ，海拔 8 m 。9月至翌年4月 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 $5\ 899^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 $3\ 469^{\circ}\text{C}$ ，全年均可种植玉米。种植空间隔离在 500 m 以上；在生育期相近的品种，错期在 30 d 以上即可，熟期不同的品种在时间隔离上先播早熟品种。根据海南三亚历年的气象资料和玉米对环境条件的要求，在海南玉米播种的最佳时期为10月下旬。在10月以前有台风危害的现象，播种后会影响到玉米苗期的生长。三亚的降水量从9月至翌年1月减少，从1月开始又逐渐上升，而10月下旬至翌年2月这一时期气候最适宜玉米的生长。

二、种植制度和玉米播期类型

(一) 种植制度

中国幅员辽阔，横跨寒温带、温带、暖温带、亚热带、热带不同的气候带。不同地区的气候条件、土壤条件、地形地势等自然条件以及玉米品种特性等生物性状决定了中国玉米在不同地区有不同的种植制度。中国春玉米主要分布在东北、内蒙古地区、西北地区、西南地区各个省的丘陵山地和干旱地区，种植制度多为一年一熟。夏玉米主要分布在黄淮海平原广大地区，种植制度多为一年两熟，多采取玉米—小麦套种。秋玉米主要分布在南方沿海各省及内陆地区的丘陵山地，种植制度多为一年三熟，多采取水稻—水稻—玉米或油菜—水稻—玉米的耕作方式。冬玉米主要分布在云南、广西和海南等地区，种植制度多为一年四熟。

北方春玉米区主要种植在旱地，大部分地区为一年一熟制。种植方式有清种、间作、套种等。玉米清种是此区的主要种植方式，约占玉米面积的 50% 以上，分布在东北三省平原和内蒙古自治区、陕西省、甘肃省、山西省、河北省的北部高寒地区。由于无霜期短，气温较低，玉米为单季种植。但玉米在轮作中发挥重要作用，通常与春小麦、高粱、谷子、大豆等作物轮作。20世纪70年代以后，由于玉米播种面积迅速增加，一些玉米主产区的玉米种植面积已达当地作物种植面积的 $70\% \sim 80\%$ ，轮作倒茬已经很困难，因此发展成为玉米连作制。

黄淮海平原夏玉米区属一年两熟生态区，玉米种植方式多样，间、套、复种并存。玉米主要种植在冬小麦之后，小麦和玉米两茬作物套种、复种面积较大。

西南山地丘陵玉米区地形复杂，农作物种类较多，以水稻、玉米、小麦和薯类为主。间作套种是本区玉米种植的重要特点。种植方式复杂多样。种植制度从一年一熟到一年多熟兼而有之。基本种植方式有三种：高山地区气候冷凉，以一年一熟的春玉米为主，或是春玉米同马铃薯带状间作；丘陵山区气候温和，以二年五熟制春玉米或一年二熟制的春玉米为主，与早春作物马铃薯、蚕豆、豌豆、油菜、间套复种，或春小麦套种或复种早熟玉米；平原地区是以玉米为中心的三熟制，例如小麦—玉米—甘薯，小麦—玉米—水稻，绿肥—玉米—水稻等三熟制，有间作套种，也有复种，其中以小麦—玉米—甘薯构成的三熟制推广面积最多。

南方丘陵玉米区实行多熟制，一年二熟到三熟或四熟制，部分地区一年四季都能种植

玉米。秋玉米主要分布在浙江省、江西省和湖南省、广西壮族自治区的部分地区，常作为三熟制的第三季作物，兼有水旱轮作的效果。冬玉米主要分布在海南省、广东省、广西壮族自治区和福建省的南部地区，20世纪60年代以后发展成为玉米、高粱等旱地作物的南繁育种基地，80年代以后又逐渐成为我国反季节瓜菜生产基地。玉米在当地多熟制中成为固定作物，也是水旱轮作的重要成分。代表性的种植方式有：小麦—玉米—棉花（江苏）、小麦（或油菜）—水稻—秋玉米（浙江、湖北）、春玉米—晚稻（江西）、早稻—中稻—玉米（湖南）、春玉米（套种绿肥）—晚稻（广西）、双季稻—冬玉米（海南）。本区具有育苗移栽玉米的丰富经验，如浙江、江西、湖南等省秋玉米区，一般采用营养钵育苗，收获中稻后及时移栽玉米，能显著提高玉米产量。近年冬玉米种植面积呈增加趋势。

西北灌溉玉米区主要实行春播玉米一年一熟制，部分地区实行玉米和小麦套种或复种。西北灌溉玉米区气候干燥，降水稀少，但光热资源丰富，昼夜温差大，作物病虫害较轻，又有良好的灌溉系统，因此农作物增产潜力很大。在甘肃省河西走廊灌溉农业区和宁夏回族自治区河套灌区，套种玉米大面积单产7 500~9 000 kg/hm²，新疆维吾尔自治区大面积玉米“吨田”（亩产量1 t^①）也屡见不鲜。本区是中国重要农牧区之一，每年需要大量玉米供作饲料。因此，本区应适当扩大玉米种植面积，提高玉米的单位面积产量。

青藏高原玉米区包括青海省和西藏自治区。玉米栽培历史很短，玉米种植面积和总产都不足全国的百分之一，但单产水平较高。本区海拔较高，地形复杂，高寒是此区气候的主要特点。本区主要是一年一熟的春玉米栽培。随着生产条件的改善，增施有机肥和化肥，实行机械化栽培，提高种植管理水平，采用地膜覆盖和育苗移栽等技术，发展一定面积的玉米是有可能的。在品种熟期类型选择上，适宜一熟制，从中早熟至中熟甚至中晚熟类型，皆可因地选用。

（二）玉米播期类型

中国玉米按照不同的播种时期又可以分为春播玉米、夏播玉米、秋播玉米和冬播玉米。

1. 春播玉米 因播种期早，中国北方农民又称之为早玉米。春播玉米的播种期和收获期地域间相差很大。南北过渡地区一般4月中下旬开始至5月上旬播种，以10 cm土层温度稳定在10℃以上时播种为宜。收获期从8月底到9月初。生育特点是苗期生长缓慢，基部节间较短，穗位低，植株健壮，抗倒伏能力较强。果穗大，单株产量较高。在盛夏高温多雨季节易感染大斑病、小斑病等。主要害虫有地老虎、玉米螟等。栽培方式有单作，或与豆类、薯类等间套作。

2. 夏播玉米 又称夏玉米。指夏季播种的玉米。过渡带地区一般6月初播种，部分地区5月底套种，9月底收获，多为接麦茬。夏玉米较春玉米生育期较短，一般90~110 d，生产上多选用中早熟或中熟品种。夏玉米生长发育较快，灌浆时间较短，高温多雨的7、8月份易感染锈病，生育后期天气多变易倒伏。栽培方式多单作接小麦茬，播种方式多铁茬直播，少量地区麦收前套播。

3. 秋播玉米 一般7~9月播种，露地栽培从7月初至8月初均可播种，秋延后大棚

① 亩为非法定计量单位，15亩=1 hm²。——编者注