

农业部948项目资助(2008-Z20)

河北夏玉米与冬小麦 一体化种植

贾银锁 郭进考 主编

中国农业科学技术出版社

农业部948项目资助(2008-Z20)

河北夏玉米与冬小麦 一体化种植

贾银锁 郭进考 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

河北夏玉米与冬小麦一体化种植/贾银锁, 郭进考主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2009. 1
ISBN 978 - 7 - 80233 - 745 - 9

I. 河… II. ①贾…②郭… III. ①玉米—栽培②小麦—栽培
IV. S513 S512. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 162939 号

责任编辑 鱼汲胜 宋佳佳

责任校对 贾晓红 康苗苗

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) 82109704 (发行部) (010) 82106629 (编辑室)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106624

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 9. 125

字 数 240 千字

版 次 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

定 价 19. 00 元

————— 版权所有 · 翻印必究 —————

编 委 会

策划:

曹广才 (中国农业科学院作物科学研究所)

主编:

贾银锁 (河北省农林科学院遗传生理研究所)

郭进考 (石家庄市农业科学研究院)

副主编:

崔四平 (河北省农林科学院遗传生理研究所)

马春红 (河北省农林科学院遗传生理研究所)

李运朝 (河北省农林科学院遗传生理研究所)

编委: (按姓氏的汉语拼音排序)

曹彩云 崔四平 杜德玉 杜宗清 冯争光

郜秋华 郭进考 郭淑芬 韩 然 何明琦

贾银锁 阚玉文 李春强 李科江 李运朝

罗东万 马春红 马俊永 商 闯 史占良

王瑞华 武月梅 吴 哲 许新敏 元文革

张士昌 赵春霞 赵国顺 赵振海 周桂荣

周建东

内容简介

全书由9章组成。第一章内容是河北省农业气候分区与气候概况。在全球气候变暖的大背景下，河北省的气候变化也符合变暖趋势，与20世纪50年代相比，气温升高，降水减少，日照减少。文中用省内近30年的气象资料，阐述了气候特点和由3个农业气候带、10个农业气候区组成的分区体系；从气温、天然降水、日照时数、日照百分率4个方面，以翔实的数据介绍了分区气候概况。气候变暖，必然影响农业生产和作物布局。针对夏玉米和冬小麦一体化种植体系中的主体作物，第二章内容是河北省夏玉米区划和冬小麦区划。服务于夏玉米和冬小麦一体化种植技术，第三章、第四章、第五章分别撰写了夏玉米和冬小麦的生长发育和环境效应、生育过程的水分平衡、养分平衡等基础理论知识。第六章从品种选育、整地与施肥、播种技术、田间管理、适时晚收等环节上，理论与实际相结合，介绍了夏玉米种植技术。第七章也从品种类型选择、适期晚播、播种技术、田间管理、及时收获等环节上，理论与实际相结合，介绍了冬小麦种植技术。第八章是主要自然灾害的防御，包括灾害性天气防御和主要病虫害防治与防除等内容。品种是种植技术的载体，第九章简要介绍了26个玉米优良新品种和21个冬小麦优良新品种。

作者分工

前言 贾银锁（河北省农林科学院遗传生理研究所）

第一章 李春强（河北省气象局）

贾银锁（河北省农林科学院遗传生理研究所）

第二章

第一节 崔四平、贾银锁（河北省农林科学院遗传生理研究所）

第二节 李科江、马俊永、曹彩云（河北省农林科学院旱作农业研究所）

第三章

第一节 许新敏（石家庄市农业科学研究院）

第二节 郭进考、韩然、史占良（石家庄市农业科学研究院）

第四章

第一节 武月梅、罗东万（廊坊市农业局技术站）

第二节 王瑞华、杜宗清（廊坊市农业局技术站）

第五章

杜德玉（廊坊市农林科学院）

周桂荣（廊坊职业技术学院）

第六章

第一节 赵振海、郭淑芬、赵国顺（保定市农业科学研究所）

第二节 赵振海（保定市农业科学研究所）
武月梅（廊坊市农业局技术站）

第三节 赵振海、郭淑芬、赵国顺（保定市农业科学研

究所)

第四节 赵振海、郭淑芬、赵国顺 (保定市农业科学研究所)

第五节 赵振海、郭淑芬、赵国顺 (保定市农业科学研究所)

第七章 郭进考、张士昌、何明琦 (石家庄市农业科学研究所)

第八章

第一节 赵春霞、郜秋华、元文革、周建东 (廊坊市农林科学院)

第二节 冯争光、元文革、阚玉文 (廊坊市农林科学院)

第九章

第一节 马春红、李运朝、贾银锁 (河北省农林科学院遗传生理研究所)

第二节 元文革 (廊坊市农林科学院)
王瑞华 (廊坊市农业局技术站)

统稿 曹广才 (中国农业科学院作物科学研究所)

前 言

玉米是中国主要粮食作物之一。近些年来,全国玉米种植面积超过了小麦,已跃居为第二大粮食作物。权威统计,2003、2004、2005、2006 年播种面积分别为 2 406.82、2 544.60、2 635.81、2 697.08 万 hm^2 (36 102.30、38 169.00、39 537.15、40 456.20 万亩)。小麦是中国传统的主要粮食作物之一。权威统计,2003、2004、2005、2006 年,全国小麦种植面积分别是 2 199.71、2 162.61、2 279.24、2 296.16 万 hm^2 (32 995.65、32 439.15、34 188.60、34 442.40 万亩)。

河北省的玉米种植面积也超过了小麦,也已跃居为省内第二大粮食作物。2003、2004、2005 年河北玉米播种面积各为 248.88、263.06、267.74 万 hm^2 (3 733.20、3 945.90、4 016.10 万亩)。另据统计,2006 年和 2007 年,河北省播种玉米 265.81 万 hm^2 和 271.8 万 hm^2 (3 987.15 万亩和 4 077.00 万亩)。河北省是全国产麦大省。2003、2004、2005、2006 年,全省种植小麦 219.29、216.15、237.71、241.7 万 hm^2 (3 289.35、3 242.25、3 565.65、3 625.5 万亩)。

从玉米和小麦的分布看,在中国,从低于海平面的吐鲁番盆地到海拔 3 600m 以上的高海拔处都有玉米种植。河北省地域广阔,耕地广袤,环境类型多样,生态环境和气候条件适于玉米种植,分布遍及全省各地。播期类型基本是春播和夏播两大类。在全国冬小麦生产中,河北省处在北部冬麦区和黄淮冬麦区范围内。在全省,低平原冬麦区、太行山山前平原冬麦区、太行山浅山丘陵冬麦区、冀东平原冬麦区都可种植冬小麦。

在河北省温、光、水、热条件适宜的地区，以熟制而言，已经存在夏播玉米与秋播冬小麦年内两种两收的二熟制。无论是冬小麦收获前套种夏玉米，还是在冬小麦收获后连作播种夏玉米，都已经是一个完整的种植体系。在气候变暖的大背景下，必然影响到这种体系中的各个技术环节。在夏玉米和冬小麦的选地和整地、品种选用，播种日期，播量和密度，以高效肥水利用为中心的田间管理，收获时期等环节上，保证两种两收的高产和优质，已经形成一种科学的一体化种植体系。一体化种植体系涉及很多理论和实际问题。多年来，科研成果颇丰。

为了反映河北省夏玉米与冬小麦一体化种植体系的科研成果和生产成就，撰写和出版《河北夏玉米与冬小麦一体化种植》一书应该成为同行的共识。

经中国农业科学院作物科学研究所长期从事小麦与玉米生态研究的曹广才研究员策划，充分协商后，组织河北省内有关科研单位的专家共同撰写这本理论与实际相结合的科技著作。参加撰稿的作者来自河北省农林科学院遗传生理研究所、石家庄市农业科学研究院、河北省气象局、河北省农林科学院旱作农业研究所、保定市农业科学研究所、廊坊市农林科学院、廊坊职业技术学院、廊坊市农业局技术站等单位。

全书由9章组成。第一章内容是河北省农业气候分区与气候概况。在全球气候变暖的大背景下，河北省的气候变化也符合变暖趋势，与20世纪50年代相比，气温升高，降水减少，日照减少。文中用省内近30年的气象资料，阐述了气候特点和由3个农业气候带和10个农业气候区组成的分区体系；从气温、天然降水、日照时数、日照百分率4个方面，以翔实的数据介绍了分区气候概况。气候变暖，必然影响农业生产和作物布局。针对夏玉米和冬小麦一体化种植体系中的主体作物，第二章内容是河北省夏玉米和冬小麦区划。服务于夏玉米和冬小麦一体化种植技

术，第三章、第四章、第五章分别撰写了夏玉米和冬小麦的生长发育和环境效应、生育过程的水分平衡、养分平衡等基础理论知识。第六章从品种选育、整地与施肥、播种技术、田间管理、适时晚收等环节上，理论与实际相结合，介绍了夏玉米种植技术。第七章也从品种类型选择、适期晚播、播种技术、田间管理、及时收获等环节上，理论与实际相结合，介绍了冬小麦种植技术。第八章是主要自然灾害的防御，包括灾害性天气防御和主要病虫害防治与防除等内容。品种是种植技术的载体，第九章简要介绍了 26 个夏玉米优良新品种和 21 个冬小麦优良新品种。

参考文献按章编排。以作者姓名的汉语拼音字母排序。国外作者也按字母顺序排列。中文文献在先，外文文献在后。同一作者的文献则按发表或出版年代先后为序。

此书面向广大农业科技工作者、农业管理干部和技术员，也可供农业院校相关专业师生参考。

限于编著者水平，书中可能还存在疏漏和谬误之处，望同行专家和读者指正。

目 录

第一章 河北省农业气候分区与气候状况	(1)
第一节 农业气候分区	(1)
第二节 分区气候概况	(13)
第二章 河北省夏玉米和冬小麦种植区划	(35)
第一节 河北夏玉米区划	(35)
第二节 河北冬小麦区划	(51)
第三章 夏玉米和冬小麦的生长发育和环境效应	(60)
第一节 夏玉米的生长发育和环境效应	(60)
第二节 冬小麦的生长发育和环境效应	(69)
第四章 夏玉米和冬小麦生育过程的水分平衡	(88)
第一节 夏玉米的水分平衡	(88)
第二节 冬小麦的水分平衡	(102)
第五章 夏玉米和冬小麦的养分平衡	(117)
第一节 夏玉米的养分平衡	(117)
第二节 冬小麦的养分平衡	(129)
第六章 连作体系中的夏玉米种植	(147)
第一节 品种选择	(147)
第二节 整地与施肥	(152)

第三节 播 种	(158)
第四节 田间管理	(163)
第五节 适时晚收	(170)
 第七章 连作体系中的冬小麦种植	(174)
第一节 品种类型选择	(174)
第二节 播期确定	(182)
第三节 播 种	(185)
第四节 田间管理	(191)
第五节 及时收获	(197)
 第八章 主要自然灾害的防御	(202)
第一节 灾害性天气防御	(202)
第二节 主要病虫草害防治与防除	(218)
 第九章 优良新品种简介	(240)
第一节 夏玉米良种	(240)
第二节 冬小麦良种	(263)

第一章

河北省农业气候分区与气候状况

第一节 农业气候分区

一、地理气候概况

河北省位于北纬 $36^{\circ}05' \sim 42^{\circ}37'$ ，东经 $113^{\circ}11' \sim 119^{\circ}45'$ ，地处中纬度欧亚大陆东岸，北接蒙古高原，南连黄淮海平原，西倚太行山脉，东濒渤海。南北最长约 750km，东西最宽约 650km，总面积 $187\,693\text{km}^2$ 。全省地势西北高、东南低，地域辽阔，地形多样，高差显著，自然景观与农业生产差异较大。北部坝上高原南部由东西走向的燕山山脉和东北西南走向的太行山脉相连为“弧形山脉”，组成河北省的基本山地，占全省总面积的 49.5%。“弧形山脉”的东南部是辽阔的华北平原，地势起伏不大，多数海拔在 50m 以下。这些地形地势对河北省的气候具有重要意义，特别是对温度、降水等的影响更为明显。

总体上，河北省属于温带半湿润半干旱大陆性季风气候，四季分明，冬季寒冷干燥、雨雪稀少；春季冷暖多变，干旱多风；夏季炎热潮湿、雨量集中；秋季风和日丽，凉爽少雨。主要气候特征（采用河北省气象局所属 142 个地面气象站资料）如下。

（一）冬寒夏热，南北温差悬殊

1. 年平均气温

近 30 年（1978 ~ 2007 年）河北省年平均气温为 $2.0 \sim 14.4^{\circ}\text{C}$ ，由南向北逐渐降低。其中最低值出现于西北部坝上高原

的康保，为 2.0°C ，最高值出现在南部邯郸的峰峰，为 14.4°C 。张家口、承德坝上地区 $2.8\sim 4.6^{\circ}\text{C}$ ，坝下地区大部 $6.1\sim 9.7^{\circ}\text{C}$ ，其他地区 $10.0\sim 14.9^{\circ}\text{C}$ ，南北年平均气温差为 12.1°C 。最冷月1月平均气温为 $-17.3\sim -0.9^{\circ}\text{C}$ ，最热月7月平均气温为 $18.9\sim 27.1^{\circ}\text{C}$ 。

2. 年平均最低气温

河北省年平均最低气温为 $-4.8\sim 9.9^{\circ}\text{C}$ ，从南向北递减。其中年平均最低值出现在西北部坝上高原的康保，最高值出现在南部邯郸的峰峰。张家口、承德坝上地区为 $-4.8\sim -2.4^{\circ}\text{C}$ ，张家口、承德坝下地区，秦皇岛北部和保定西北部为 $0.1\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ ，其他地区大部为 $5.6\sim 9.9^{\circ}\text{C}$ 。最冷月1月平均最低气温为 $-23.6\sim -4.2^{\circ}\text{C}$ ，最热月7月平均最低气温为 $12.3\sim 23.0^{\circ}\text{C}$ 。

3. 年平均最高气温

河北省年平均最高气温为 $9.3\sim 20.0^{\circ}\text{C}$ ，从南向北递减。其中年平均最低值出现在西北部坝上高原的康保，最高值出现在南部邯郸的峰峰。张家口、承德坝上地区为 $9.3\sim 10.8^{\circ}\text{C}$ ，张家口、承德坝下地区，唐山局部，秦皇岛大部 and 保定西北部为 $11.5\sim 16.6^{\circ}\text{C}$ ，其他地区大部为 $17.0\sim 20.0^{\circ}\text{C}$ 。最冷月1月平均最高气温为 $-9.3\sim 4.7^{\circ}\text{C}$ ，最热月7月平均最高气温为 $24.5\sim 32.2^{\circ}\text{C}$ 。

(二) 降水时空分布不均，集中于夏季

受季风气候特征影响，河北省年降水量主要集中在夏季6~8月，占全年降水量的60%以上（全省平均67.6%），冬季降水较少，仅占全年的2.6%，春季和秋季分别占全年降水的16%和19%。全省平均年降水量为342~726mm，空间分布不均。燕山南麓、秦皇岛大部和太行山区局部为多雨中心，气候比较湿润，年平均降水量在550mm以上，最高值出现在兴隆，多年平均为726mm，张家口和承德的西北部为少雨地区，年降水量在340~

450mm, 最小值出现在康保, 多年平均为 342mm, 其他地区为 450 ~ 550mm。全省近 30 年平均降水量为 509mm。

(三) 光能资源丰富

河北省近 30 年平均年日照时数为 2 146 (武安) ~ 3 016 (康保) h。其空间分布为: 张家口、承德地区大部 and 秦皇岛中部 2 700 ~ 3 000h, 其他地区大部 2 400 ~ 2 700h, 其中唐山、廊坊、保定、沧州、衡水及石家庄大部为 2 340 ~ 2 749h, 邢台和邯郸大部 2 146 ~ 2 636h。

(四) 气象灾害种类多样, 部分发生频繁

河北省主要气象灾害有干旱、暴雨、冰雹、大风、低温冻害、干热风、霜冻和连阴雨等。其中干旱是河北省发生最频繁、影响范围最大的气象灾害。近年, 受气候变化影响, 年降水量出现下降趋势, 造成水资源明显短缺、干旱连续发生, 严重地影响了本省的农业生产和社会经济发展。据统计, 1988 ~ 2003 年, 河北省平均旱灾成灾面积占总成灾面积的 58.4%, 特别是 1997 年以来, 连续 7 年旱灾的成灾面积超过了平均值。暴雨主要出现在 7 ~ 8 月, 虽然出现日数少, 但年际变化大, 可引起严重的洪涝灾害, 如 1996 年 8 月上旬的特大暴雨, 对农业生产、交通道路以及人民生活 and 财产等造成了巨大影响, 经济损失高达 456 亿元。此外, 局地大风、冰雹等强对流天气, 常对农作物、果树和蔬菜等造成毁灭性损失。

二、区划原则

以农业气候条件 (热量、干燥度和降水量) 为主要指标, 结合河北省气候区划进行分区。

以区域主要农业生产和作物布局为主, 同时考虑地形、地貌和土壤特征。

三、分区指标

根据河北省气候和农业生产特点,以反映区域气候的水热特性为基础,采用热量、干燥度和降水量指标进行分区。由于一个地区的熟制与作物种植种类和品种主要取决于当地的热量资源(温度条件),因此采用热量作为区划的一级指标;同时,自然降水的多少和时间分布直接影响农作物产量的高低,而光热资源利用效率的高低在一定程度上与水分条件的优劣密切相关。因此,在热量分区的基础上,采用年干燥度和降水量指标,将河北省划分为3个农业气候带、10个农业气候区。为反映近年的气候特征,采用最近30年(1978~2007年)的气候资料,包括河北省142个地面气象观测站的气温、降水、日照等资料。

(一) 年平均气温

河北省年平均气温分布如图1-1。

(二) 干燥度 K

采用修正的谢良尼诺夫经验公式计算,即:

$$K = \frac{0.16 \Sigma t}{R}$$

式中, Σt 为全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温, R 是同期的降水量之和,修正系数为0.16。

根据近30年河北省的气象资料计算,河北省气候干燥度大部为0.8~1.86,最小出现在承德的兴隆,最大出现在张家口的怀来。干燥度小于1.0的仅有2个县,即兴隆和青龙,分别为0.8和0.96,其他地区均大于1.0,而且大于1.5的占到64%。虽然,河北省北部部分冷凉地区干燥度数值较小,但因为其温度较低,所以并不代表该地气候湿润。因此,河北省大部属于半干旱地区。

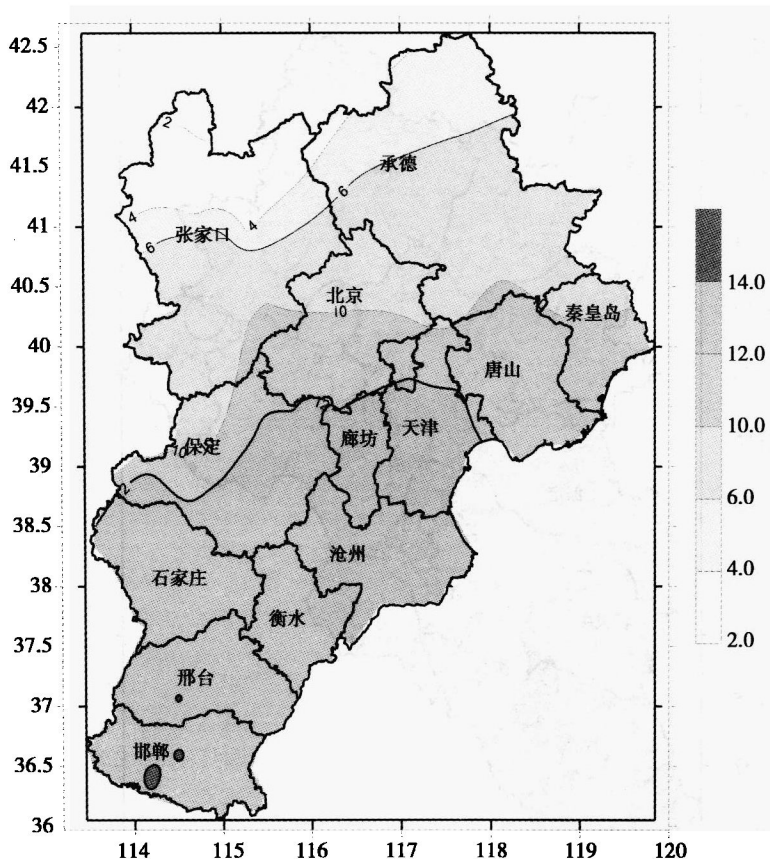


图 1-1 河北省年平均气温分布

其分区指标为:

$K: \leq 1.0$

$R: > 600$ 较湿润区

$1.01 \leq K \leq 1.5$

$600 \sim 500$ 亚湿润区

$1.51 \leq K \leq 2.0$

$500 \sim 400$ 亚干旱区

$2.01 \leq K$

< 400 较干旱区

河北省干燥度分布如图 1-2。