

农业气候学

韩湘玲 主编

NONGYE QIHOUXUE

农业气候学理论基础
林业气候
畜牧业气候资源的开发利用与保护
设施农业与气候
水产气候
80年代以来农业气候研究的进展
农业气候指标确定方法
种植业气候
农业气候信息系统的发展与现状

山西科学技术出版社

农／业／气／候／学

农／业／气／候／学

ISBN 7-5377-1091-0



9 787537 710916 >

ISBN 7-5377-1091-0

S · 164 定价: 26.00 元

农业气候学

韩湘玲 主编

山西科学技术出版社

封面设计 朱 珠
责任编辑 张 旭
复 审 张保国
终 审 王 慷

农业气候学

韩湘玲 主编

*

山西科学技术出版社出版 (太原并州北路 69 号)
山西省新华书店发行 山西人民印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 21.125 字数: 500 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月山西第 1 次印刷

印数: 1—800 册

*

ISBN 7—5377—1091—0

S·164 定价: 26.00 元

序

社会生产力的发展必须依靠科学技术。农业生产是一个十分复杂的系统，包括生物、环境、技术和经济四个基本要素。农业环境要素主要有：气候、土壤、地形、水文和生物。其中气候被认为是最重要的因子。这些环境条件为农业、林业、畜牧业、渔业等提供能源、物质和生存空间。

全球气候形成一些冷热、多雨缺雨的气候带，并有多季节分布，它们在很大程度上影响农业的类型和农、林、牧、渔业的分布以及农业生产力的发展。各气候带都有明显的有时是很大的气候偏差，常造成较重的旱涝、冷热等灾害。气候的影响和灾害程度又视土壤、地形、水文和其他生物环境而有差异。

气候本身也是一个复杂的系统。气候的分布和变动主要是由大气环流、太阳辐射和海陆分布状况所形成。海洋是气候系统的热量储存库，给大气传输热量。大面积的冰雪、陆面性质也有明显的热力影响。人的行为对植被的破坏、矿物燃料大量燃烧造成的 CO_2 增加也有重要影响。

农业气候学研究农业生产与气候条件之间的相互关系，寻求其间的规律，分析地区间气候条件的异同和对生产的利弊，目的是充分、合理地利用气候资源，尽量避免不利影响，促进农业生

物、农业环境更为协调，不断提高农业生产力和经济效益所必需；对农业合理布局、合理育种与引种、高产、稳产、优质、低耗诸多方面都可以提供依据。

我国的农业和气候多种多样，所以农业气候问题很多。我国农业气候学的研究在新中国成立后，特别是改革开放以来，随着农业的发展和气象台站网的建立，取得很大的成绩。本书择要系统地介绍这些成就，内容全面，取材丰富，着重阐述主要农业问题。上篇包括学科理论基础、指标确定方法、农业气候资源评价、农业气候区划、灾害、气候变化的影响、信息系统；下篇包括专业农业气候、山地水域气候、区域开发利用与保护等。相信本书对于农业生产中农业环境的选择，以及采取相应的技术对环境进行可能的改造，如农田水利、低产土壤改良、营造防护林、建造塑料大棚等，都会有所帮助，将使科学生产力的作用进一步发挥。

中国科学院院士、中国气象局总工程师

程 纯 枢

1995. 10

前 言

近十多年来，我国的农业气候科学研究工作发展迅速，取得了显著成绩。为了较为系统全面地总结我国农业气候科研成就，我们撰写了这部农业气候学。

为了编好这部专著，在编写之前，由北京农业大学（现为中国农业大学）农业气象系韩湘玲教授主持，先后于1988年和1990年在南京和北京召开了两次编写大纲讨论会。出席会议的农业气象专家有：北京农业大学韩湘玲教授、曲曼丽教授、吴连海教授、王恩利博士和陈端生教授，安徽农业大学贺令萱教授，吉林农业大学陈铁如教授，南京气象学院简慰民副教授，中国科学院综考会李继由研究员，中国气象局气候司司长沈国权高级工程师，甘肃省气象科学研究所葛秉钧高级工程师。通过讨论会，进一步明确了这部专著要在国内外已有的农业气候出版物的基础上，较全面地反映出农业气候学方面的最新成果。

各章节的撰写者为：第一章第一、三节韩湘玲，第二节曲曼丽；第二章第一、三节王雪娥副教授（南京气象学院），第二节韩湘玲；第三章曲曼丽；第四章马思延讲师（北京农业大学）；第五章曲曼丽；第六章贺令萱；第七章简慰民、王石立研究员（中国气象科学研究院）；第八章董占山副研究员（中国农业科学院安阳

棉花研究所);第九章第一节李倬教授(安徽农业大学),第二节韩湘玲;第十章刘乃壮教授(南京气象学院);第十一章第一节葛秉钧,第二、三节闵庆文讲师(南京气象学院);第十二章刘乃壮;第十三章第一节陈端生,第二节闵庆文;第十四章第一、二节张养才研究员(中国气象科学研究院),第三节吴钟玲教授(吉林农业大学);第十五章第一节(温带)陈铁如,(暖温带)韩湘玲,(亚热带)王雪娥,(热带)罗文质副教授(广西农学院),第二节余优森高级工程师(甘肃省气象科学研究所),第三节(青藏高原)李继由,(云贵高原)张谊光研究员(中国科学院综考会)。

此外,中国农业科学院崔读昌研究员、何维勋研究员、金仰高副研究员,河南省气象科学研究所朱自玺研究员,北京农业大学陆光明教授、郑大玮教授,对有关章节提出了宝贵的修改意见。中国农业科学院刘以连副研究员和杨其昌博士就农区畜牧业的小气候控制作了重要补充。

刘树泽副研究员(中国气象科学研究院)、吴连海教授在全书的统稿过程中,刘桂英女士在抄写工作中,均做了大量工作。最后,全书由程纯枢先生审阅并作序。在此一并致以诚挚的谢意。

韩湘玲

1998. 2

目 录

序 前言

上 篇

第一章 绪论	(3)
第一节 农业气候学的定义、对象及任务.....	(3)
第二节 农业气候学研究方法	(11)
第三节 80 年代以来农业气候研究的进展	(16)
第二章 农业气候学理论基础	(28)
第一节 资源论——自然资源	(28)
第二节 系统论	(36)
第三节 农业气候相似原理	(50)
第三章 农业气候指标确定方法	(60)
第一节 农业气候指标概述	(60)
第二节 资料收集	(64)
第三节 农业气候指标的确定	(76)

第四章 农业气候资源评价	(90)
第一节 热、水、光资源评价	(90)
第二节 农业气候资源要素分析常用方法	(114)
第三节 农业气候资源综合评价	(121)
第五章 农业气候区划方法	(139)
第一节 农业气候区划概述	(139)
第二节 农业气候区划方法	(155)
第六章 农业气候灾害	(192)
第一节 气候灾害对农业生产的影响	(192)
第二节 由降水变化引起的灾害	(196)
第三节 由温度变化引起的灾害	(218)
第四节 由综合气候因子变化引起的灾害	(234)
第七章 气候变化对农业生产的影响	(241)
第一节 气候变化及其原因	(241)
第二节 气候变化对农业生产的影响	(245)
第三节 人类对气候变化的对策	(263)
第八章 农业气候信息系统	(270)
第一节 农业气候信息系统的发展与现状	(270)
第二节 数据库及其管理子系统	(275)
第三节 农业气候模型	(278)
第四节 决策支持子系统	(287)
第五节 农业气候信息系统设计	(291)

下 篇

第九章 种植业气候	(303)
第一节 作物种植与气候.....	(303)
第二节 作物种植制度与气候.....	(329)
第十章 林业气候	(360)
第一节 林业与气候的关系.....	(360)
第二节 林木的气候生产力.....	(374)
第三节 林木气候适应性与气候资源的开发利用.....	(384)
第十一章 畜牧业气候	(399)
第一节 草原畜牧业与气候.....	(399)
第二节 农区畜牧业与气候.....	(424)
第三节 畜牧业气候资源的开发利用与保护.....	(457)
第十二章 水产气候	(464)
第一节 水产生物与气候.....	(465)
第二节 气候条件在水产生产力中的作用.....	(473)
第三节 水产气候资源的开发利用.....	(480)
第十三章 设施农业与气候	(491)
第一节 设施园艺与气候.....	(492)
第二节 设施畜牧业与气候.....	(512)
第十四章 山地与水域气候	(514)
第一节 农业地形气候.....	(514)

4 农业气候学

第二节	山区气候资源与农业利用·····	(536)
第三节	水域气候资源的开发利用·····	(550)
第十五章	农业气候资源区域开发利用与保护·····	(577)
第一节	东部季风气候大区·····	(577)
第二节	西北干旱气候大区·····	(615)
第三节	高原气候大区·····	(634)

上
篇

第一章 绪论

第一节 农业气候学的定义、对象及任务

一、农业生产与气候

农业生产实质上是通过作物这一主体，在当地的自然环境条件下，辅以特定的人工投入，把自然资源转化为人们可以直接利用的物质（粮食、经济作物）的过程。在农业系统中，其第一目标是满足人们的基本生活需求；第二目标则是获取最大的经济、社会、生态效益。一切农业生产活动都是为实现这两个目标而进行的，但都受当地自然条件或资源数量的制约，而其中气候条件是影响农业生产的最重要的因素。

农业生产中第一性生产力（产量、品质）的形成是基础，它是通过作物的叶绿素在有光的条件下保证 CO_2 、水和矿物质等的供应，进行光合作用，在人类生产活动的干预下，将太阳能和人工投入能转化为化学潜能的过程，即

$$P=f(C, La, Ag)$$

式中： P 为农业第一性产物； C 为气候因子（光、温、水、气

等); La 为土地因子(土地面积、土壤类型和特性、地貌特征等); Ag 为农业因子,包括作物(品种、作物或种植制度、农林业结构等)和农业措施。

由此可以看出,农业生产是一个生物体—自然环境—经济活动的错综复杂的系统。它以生物体为生产对象,以自然环境为其生产场所,通过人类的生产活动,使生物体更好地适应和利用环境条件,吸收其中的物质和能量,转化成人类所需要的农产品。因此,农业生产过程是一个物质与能量的转换过程。

气候是农业生产的重要自然条件之一,它为生物提供了不同量的光、热、水、空气等能量与物质资源,是农业生产最基础的自然资源之一。同时,气候资源(含水资源)、土地资源、生物资源之间是相互联系,相互制约的。

农业生产与气候条件的关系具体表现如下:

1. 地球上栽培作物和畜牧业的地理分布与气候

气候条件对栽培作物的种类(品种)、熟制的地理分布(纬向、垂直)规律起着重要作用。众所周知,由地球赤道向南、北极推移,世界各地处于不同气候带——热带、亚热带、温带、寒带等。因此,与其相适应的就具有不同作物种类、品种,从而形成多种多样的农业生产类型。在中国,热带作物,如橡胶、咖啡、油棕、椰子、可可等,分布在全年无冬季,极端最低气温在 5°C 以上,最冷月平均气温在 15°C 以上, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在 $8\,000^{\circ}\text{C}$ 以上,年雨量大于 $1\,500\text{mm}$ 的地方。在这些地区农作物以水稻为主,并有大量的农、林、果、茶、药材、香料混合或相间种植。亚热带作物柑桔、茶、油桐、毛竹等,则分布在最冷月平均气温 0°C 以上, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在 $4\,500\sim 8\,000^{\circ}\text{C}$,年雨量 800mm 以上的淮河、秦岭、白龙江以南的地区。在这些地区以水田为主。以北的地区则以旱田作物为主。长城以南的暖温带,1月平均气温在 -10°C 以上,年极端最低气温在 -22°C 以上,可种植冬小麦,从北到南冬小麦分别是冬