



农业生产 与气象

朱振全 编著



金盾出版社

农业生产与气象

朱振全 编著

气象(97)目録列在书后

金盾出版社

内 容 提 要

《农业生产与气象》介绍农业生产最基本的十大要素“土、肥、水、种、密、保、管、工、光、气”与气象的关系。这些要素曾被确定为“农业八(十)字宪法”。气象作为农作物(生物)与自然协调统一的一方,在本书中得到充分体现,讲了道理,介绍了其在“土、肥、水、种、密、保、管、工”每一要素中的作用和应用,特别是在防灾减灾中的作用和应用。全书共分 11 章(含“绪论”),内容有据,深入浅出,实用性强,可供广大农民、农业工作者、农业经营者、气象工作者和农业气象工作者等广大读者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

农业生产与气象/朱振全编著. -- 北京:金盾出版社,2010. 12
ISBN 978-7-5082-6627-5

I. ①农… II. ①朱… III. ①农业气象 IV. ①S16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 178750 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京金盾印刷厂

正文印刷:北京万博诚印刷有限公司

装订:北京万博诚印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:7 字数:168 千字

2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:12.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

广大农民群众和农学家们在农业生产实践中认识到,搞农业离不开“土、肥、水、种、密、保、管、工”八大要素,所以被毛泽东主席称之为“农业八字宪法”。后来农业八字宪法又加“光、气”二字,成为“农业十大要素”,足见气象对于农业之重要。

农业十大要素每个方面都与气象息息相关。最近中央领导指出,我国农业目前尚属“气候(气象)型农业”,农业是最重要的基础产业,又是社会效益高而自身效益较低的弱势产业,故而指出,要保护和发展农业,“一是自然,一是市场”。气象在农业中的应用确实能生一本万利之效,确能防灾减灾。所以,更有必要从气象角度介绍“农业十大要素”,这对于发展农业是大有裨益的。笔者本着对读者负责的精神,力求明白、有用,写出新意,不落俗套。

本书内容包括:绪论 协调有益生物与自然和谐统一;主要部分分别介绍“土、肥、水、种、密、保、管、工、光、气”各要素与气象的关系和应用。全书共 11 章(含“绪论”),共 17 万多字。

书中内容系笔者多年从事气象和农业气象工作以及气象新闻工作的积累,并参考了有关书籍。由于笔者水平所限,加之时间短促,难免疏漏,不当之处,欢迎读者批评指正。

2010 年 5 月于北京

目 录

绪论 协调有益生物与自然和谐统一	(1)
第一节 气象是农业系统工程的重要组成部分	(1)
一、气象服务,农为重点	(1)
二、振兴经济,多方贡献	(3)
三、防灾减灾,造福于民	(4)
四、多种服务,多种手段	(6)
五、气象须纳入农业系统工程同步规划与建设	(8)
第二节 气象的作用可发挥得更好	(9)
一、淳化苹果甜	(9)
二、更好发挥农业气候和农业气象预报的优势	(10)
三、为优品农业和现代农业多做贡献	(11)
四、决策服务,事关全局	(12)
第一章 土是基础,气在其中	(14)
第一节 气候影响土壤的形成和发育	(14)
一、火焰山与葡萄沟	(14)
二、气候与五色土	(15)
三、“无土栽培”仍然有土有气	(16)
第二节 气象与土壤改良和保土	(17)
一、南方红壤以改善其水、气状况为主	(17)
二、华北栗钙土的旱涝盐碱地改良以水肥为中心	(18)
三、西北黄土高原以治旱和水土保持为中心	(18)
四、旱农地区要防止土壤沙化和水土流失	(19)
五、防止土壤沙漠化的新招数	(20)

第三节 依气候用土	(20)
一、依当地的气候和土壤性状用土	(20)
二、依气候合理规划利用土地	(21)
三、为作物营造良好的土壤微气候	(22)
第二章 “肥”当家,“气”相助	(25)
第一节 气可成为肥和依气造肥	(25)
一、气和水都可以成为肥料	(25)
二、一些肥料与水混合的双重作用	(26)
三、气象条件影响肥料的制造	(27)
四、闪电制造肥料	(28)
五、磁性肥料	(30)
第二节 看天施肥效果好	(30)
一、施肥要看天	(30)
二、施用单元素肥料更要看天	(31)
第三章 水是农业命脉,气是水之“源汇”	(33)
第一节 大气是水之“源汇”	(33)
一、水是农业的命脉	(33)
二、气是水之“源汇”	(34)
第二节 大气中水的利用——人工降水	(35)
一、充分利用大气中的水	(35)
二、巧用降水,节约水源	(38)
第三节 土壤水的利用	(40)
一、土壤水的季节变化与农业生产	(40)
二、土壤墒情的变化与墒情的利用	(42)
第四节 农业珍惜用水七则	(43)
第四章 种是依据,气象是条件	(46)
第一节 气候与作物品种布局	(46)
一、农业气候资源是品种合理布局的依据	(46)

二、优良品种的引入与推广须视气候条件而定.....	(47)
第二节 气象与良种培育	(48)
一、气候对品种的影响.....	(48)
二、品种驯化和培育.....	(49)
第三节 种子及其处理与气象	(50)
一、种子与气象.....	(50)
二、种子处理与气象.....	(50)
第五章 合理密植复种,充分利用光热资源.....	(52)
第一节 合理密植增产	(52)
第二节 提高复种指数	(53)
一、节约农时,减少农耗	(53)
二、进行套种.....	(54)
第三节 因地制宜加密空间时间的作物安排	(55)
一、充分利用气候资源合理加密复种.....	(55)
二、因气候条件制宜改革种植制度.....	(55)
第六章 气象与保农减灾	(57)
第一节 旱涝危害及减灾	(57)
一、抗旱减灾.....	(57)
二、防涝减灾.....	(71)
第二节 风灾及防御	(77)
一、台风危害及防御.....	(77)
二、龙卷风危害及防御.....	(85)
三、大风危害及防御.....	(88)
四、黑风暴危害及防御.....	(90)
第三节 冰雹、雷电危害及防御.....	(93)
一、冰雹危害及防御.....	(93)
二、雷电危害及防御.....	(98)
第四节 霜冻危害及防御.....	(101)

一、霜冻概述	(102)
二、霜冻防御	(107)
第五节 寒害及防御	(112)
一、春季低温冷害及防御	(112)
二、夏季低温冷害及防御	(117)
三、秋季寒露风危害及防御	(120)
四、热带作物寒害及防御	(122)
第六节 其他气象灾害及防御	(123)
一、冻害及防御	(123)
二、雪灾及防御	(125)
三、干热风危害及防御	(129)
四、高温危害及防御	(130)
五、雾害及消雾	(130)
第七节 病虫害与气象	(133)
一、寒冬无奈小虫何	(133)
二、病虫害发生发展与气象条件有关	(135)
三、病虫害预报是防治病虫害的重要前提	(135)
四、看天气巧用药	(136)
第七章 依气候科学管理事半功倍	(138)
第一节 管理要看天看地看庄稼	(138)
一、实行科学管理,看天看地看庄稼	(138)
二、加强农业生产关键期的管理	(140)
第二节 不违农时	(143)
一、农历指导农事不违农时	(143)
二、“二十四节气”在当地的灵活运用是我国劳动人民 的创造	(148)
三、物候用于管理	(151)
四、巧用农时提高产量	(152)

第三节 气象科学指导管理	(152)
一、科学管理增水保墒	(152)
二、科学管理光和风	(154)
三、集约经营的投入包括气象	(155)
第八章 利农之器,当虑气象	(156)
第一节 农业机具与气象	(156)
一、农业机具使用与气象	(156)
二、农业机械化与气象	(157)
第二节 农业工程与气象	(158)
第三节 信息化时代及现代农业与气象	(159)
一、遥感技术信息	(159)
二、警报机对讲机跻身服务网	(159)
三、现代农业和市场农业与气象密切相关	(160)
第九章 万物生长靠太阳	(162)
第一节 阳光是生命之父	(162)
一、光合作用	(162)
二、冷热源于太阳	(164)
三、太阳偏爱北半球	(165)
第二节 光质与农业	(167)
第三节 充分利用光能	(168)
一、复种、间作、套作	(168)
二、设计高矮植物结合的新群落	(169)
三、光的新技术应用	(171)
第四节 阳光对植物颜色的影响	(172)
一、绿色的叶	(172)
二、秋叶红于花,高原花更艳	(173)
三、云对阳光的影响	(174)

第十章 大气和气象乃农业之必须	(176)
第一节 气象是农业的资源和环境	(176)
一、气象是农业的资源	(176)
二、人类和农业须臾不可离开大气	(178)
三、大气的主要成分	(178)
第二节 大气演化与农业	(180)
一、大气的演化	(180)
二、大气中的氧、氮和臭氧的生成.....	(181)
三、大气中二氧化碳的演化	(184)
四、大气中的水	(186)
五、水汽是大气舞台的“特级演员”	(187)
六、云雨的准确定义	(188)
七、风的准确定义	(189)
第三节 大气与地球生命	(190)
一、大气与生命的起源	(190)
二、生命的保护层	(191)
三、温暖的生命之巢	(192)
四、大气物理特征影响生命的状态	(193)
五、生命对大气的反馈	(194)
第四节 人类活动与大气变化	(195)
一、从天气事件说起	(195)
二、人类活动对大气的影晌	(196)
三、温室“纵火”者	(198)
四、“天塌”的罪魁	(199)
第五节 气候变化与农业生产	(200)
一、人类活动对气候变化的影响	(200)
二、气候变化与农业	(202)
第六节 拯救大气	(204)

目 录

一、地球人在行动	(204)
二、“炼石补天”须从脚下做起	(205)
三、拯救大气新方法	(207)
第七节 补遗:大气和气候变化的其他因素	(208)
一、引起气候变化的大气圈以外的因素	(208)
二、气候变暖极地冰厚增加	(209)
后记	(211)

绪论 协调有益生物与自然 和谐统一

农业生产实际是人类为了生存和发展而进行的活动,协调对人类有益的植物、动物、生物与大自然达成和谐统一,以均衡、持续地获取优质的尽量多的生物量。气象是在被协调的双方中与植物、动物、生物相对应的另一方,所以气象对于农业生产既是生产过程和产量形成不可或缺的要害,又是抗灾、保护农业的重要方面。

我国是农业大国,党中央、国务院一直十分重视农业。2008年提出农业改革要解决好农业、农村和农民问题。气象与农业密切相关,毛泽东主席和农业专家们把农业生产最基本的八个要素土、肥、水、种、密、保、管、工确定为“农业八字宪法”。1964年,毛泽东主席找竺可桢、李四光、钱学森三位科学家到中南海谈话时又说:农业八字宪法,要加“光”与“气”二字。气象成为农业生产要素十中之二,事实上每一要素都与气象密切相关,气象在其中发挥了重要作用,而且气象的作用可发挥得更好。

第一节 气象是农业系统工程的重要组成部分

一、气象服务,农为重点

农业是国民经济的基础,农业与气象关系密切。天气气候条件往往是农业生产的限制因子,是农业生产的必要条件和充分条件。我国气象工作的方针从1958年开始明确提出“以农业服务为重点”,此后,50多年来气象为农业服务做了很多工作。

(一)为农业发展绘蓝图 合理开发农业气候资源,为农业优质高产高效和各地优势农业发展提供依据,为作物的合理布局和优化农业结构及进行农业规划服务。在20世纪60年代和70年代农业气候区划和农业气候资源考查的基础上,国家气象局按照国家统一部署,组织进行了国家、省和县三级农业气候资源调查和农业气候区划研究工作,80年代中后期提交了农业气候图集、资料集以及开发利用对策等大批成果,1988年获国家科技进步一等奖。我国农业气候区划对国家农业发展方向等重大问题所提建设性观点、论据和建议,后来已被国家农业规划部门、国家计划委员会、国土局等编制农业发展战略和重点地区问题、种植制度和农作物合理布局问题、旱地农业水分问题、农牧业过渡带存在的沙漠化问题、牧区发展季节性畜牧问题、开发利用气象能源问题等所采纳和参考。该系列成果还被地理、图书、教学等方面采用,并受到国际关注。

1983—1987年对亚热带东部山区和西部山区进行了农业气候资源调查和开发利用研究。通过对15个省(自治区)内的17个山系的调查,基本摸清了亚热带丘陵山区气候资源的立体层次性,提出发挥气候优势、因地制宜建立商品生产基地的开发原则。此外,对国家计划开发的黄淮海地区、三江平原等商品粮基地,气象部门进行了专项服务。

(二)试验、示范、推广农业气象适用技术,促进农业高产、优质、高效 为了适应农业综合发展的新形势新要求,气象服务在加强农业气象预报、情报等信息的同时大力进行农业气象适用技术的开发工作。例如,许多地区进行的各种抗旱适用技术、气象种子包衣、沟植垄盖、优化灌溉、地膜技术以及高效经济作物引进技术、反季节蔬菜农业气象适用技术等。气象工作者利用各种农业气象适用技术为各地的农业综合开发,为农业丰收计划、星火计划的实现,为经济型农业、创汇农业、生态农业的发展等做了不可替代的

工作,发挥了重要作用。

(三)积极开展气象科技扶贫工作 1984 年中央发出帮助贫困地区尽快改变面貌的通知后,各级气象部门利用自身的科技优势,针对贫困地区科技文化落后、防灾能力差而气候资源开发利用潜力大的特点,组织科技人员通过合理利用气候资源,广泛使用农业气象适用技术,发展经济农业、创汇农业等开展了形式多样的气象科技扶贫活动。目前(20 世纪末以来)已开展气象科技扶贫的单位有 700 多个、人员 2 万余人。重点扶贫县 50 个,实施了 700 多个气象科技扶贫项目,培训专业技术人员 20 多万人,取得经济效益 6 亿多元,使大约 15 万户农业户脱贫。而且进一步使扶贫向开发型转变。

(四)积极参加农业社会化服务体系,加强农村气象科技服务网建设 农村气象科技服务网是地方气象事业的重要组成部分,可以双向传递气象信息,各种天气预报信息和农业生产产前、产中、产后气象情报及各种服务信息都及时、快速传到农村,各种雨情、墒情、农情及各种农业气象监测资料也能及时传到上级气象部门,供更广泛地使用。还可利用此网普及气象科学知识和适用技术。现在不少气象科技服务网已向多功能发展。到 1993 年全国已有 28 个省(自治区、直辖市)建立了农村气象科技服务网,乡镇覆盖率达 30% 的县有 1 099 个,覆盖率达 80% 的县有 670 个。全国已建立网点 4 878 个,安装警报接收器 65 000 台、发射点 1 358 个。21 世纪初以来又有较大的发展。

农村气象科技服务网目前已在防灾抗灾中和当地领导指挥生产中发挥了很大作用。农村气象科技服务网功能还在不断扩展,已逐渐成为农业社会化服务体系的重要组成部分。

二、振兴经济,多方贡献

气象工作服务于当地经济建设,造福一方。运用气象科技借助天

地之利,确实可生一本万利之效,为振兴地方经济发挥了作用。

例如我国南亚热带气候资源丰富,但有些地方经济并不发达,解放初期只有少数地方可以种植橡胶。后来,气象工作者协同橡胶科技人员找到许多可以种植橡胶树的小气候环境,使橡胶生产从北纬 17° 北移到 25° ,橡胶树种植高度从海拔300米以下提高至600米。橡胶树种植面积比解放初期增长了600倍。

我国许多地区对冬季的热量资源利用很不充分,气象工作者帮助这些地区开发冬季作物,使这些地方经济效益大增。贵州省黎平县据农业气候区划,在河谷低热区改过去甘蔗种植为两季稻加油菜三熟,或种植水稻、玉米、蔬菜、柑橘、香蕉等;在中温带种植水稻、油菜、玉米、蔬菜和开展畜禽养殖业;在高寒山区发展水稻或夏粮、蔬菜及林业等。20世纪90年代产值大增,比改制以前增产粮食35%,增产油菜1倍以上,使10余万农民脱贫致富。

再如,福建省、贵州省利用山区气候特点种植反季节蔬菜,既解决淡季的“菜篮子”问题,又发展了经济。1992年福建省南靖县仅种夏萝卜一项就收入10多万元。广西壮族自治区河池、百色农业气象科技开发和服务4年增产粮食6亿多千克,创产值5亿多元,上百万人脱贫。

由于气象服务效果极佳,所以被一些省(自治区)的领导誉为“拐棍”。如广西壮族自治区副主席袁正中称赞气象工作者为“最可信赖的人”。

三、防灾减灾,造福于民

气象部门广大气象工作者昼夜不停地监视天气变化,进行预报服务,报告气象灾害情况,并提出防灾减灾对策,实乃保护人民之举。例如1981年汛期荆江和龙羊峡分洪、泄洪,1990年福建连续6个台风袭击,1991年江淮太湖流域百年不遇特大洪水,1992年16号强热带风暴袭击,各省(自治区、直辖市)气象工作者都进

行了很好的服务。1991年江淮特大洪涝灾害,在安徽省王家坝蒙洼分洪的关键时刻,国家气象部门与省气象部门共同会商,做出“雨区南压、江淮间雨势将减弱”的准确预报,为中央和省委领导决策将分流时间由子夜1时推迟到凌晨8时提供依据,为19000名群众安全撤离做出重大贡献。1998年长江、嫩江、松花江特大洪水,2008年南方低温雨雪冰冻服务,以及2008年北京奥运会、2009年新中国60周年大庆的定点气象服务都取得了很好效果。

人工影响局部天气是防灾减灾造福于民的行动。人工影响局部天气在我国历史上早已开始。20世纪80年代以来,室外作业更强调了科学性,从而更进一步提高了人工影响天气室外作业的效果。

人工增雨抗旱保禾、保畜、解荒的事例也很多。如1990年川东大旱,庄稼枯死、人民生活用水困难,5万余人染上疾病。危难之时,飞机2次作业进行增雨,增雨量20毫米,解除了旱情。1991年秋徐淮连地区大旱,80年罕见,小麦种不下去,于是实施飞机增雨作业,使之普降中到大雨,解除旱情,翌年产量是当地最好的一年。1991年6月新疆维吾尔自治区巴里坤旱象严重,影响农牧业,高炮作业后,增雨25毫米以上。农牧民称赞:“你们的及时雨救活了庄稼和羊群。”

众所周知的1987年5月大兴安岭特大森林火灾,是由于不失时机地进行了飞机和高炮增雨,而使火场周围2万平方千米地区降了小到中雨,使5.7万平方千米出现20~45毫米降雨,为扑灭大火立下了功劳。1990年云南省2次森林大火也是气象部门人工增雨扑灭的。

20世纪90年代和21世纪初以来新疆维吾尔自治区等一些地区,在冬季开展人工增雪作业,取得了明显效果。冬季增雪可为库区和农田保蓄水分,而且还有保苗护田的作用。

人工防雹是又一项效果很好的防灾减灾工作。1988年黑龙

江省绥化防雷护烟 2.33 万公顷,减少损失 1 000 多万元;甘肃省高炮防雷 23.33 万公顷,青海省高炮防雷 17.33 万公顷。据 1989 年统计,高炮防雷与增雨作业结合化冰雹为甘霖成功率:湖北为 93%,湖南达 97%,广西达 96%。1987 年以来山东省德州地区气象部门配合棉田保险开展防雷,4 年仅保险费盈余就达 300 多万元,增加效益愈亿元。1991 年就有 22 个省(自治区、直辖市)开展高炮防雷作业,用炮弹 49 万余发,为减灾做出了贡献。广西壮族自治区 1990 年以来 150 多个市县次飞机、高炮防雷,仅 1992 年就受益 133.33 万公顷以上。

到 2008 年,全国人工催降甘霖达 360 万平方千米,人工消雹已为 44 万平方千米除患。

因为人工影响天气可以增雨抗旱、防雷消灾,所以老百姓非常欢迎。20 世纪 90 年代后期辽宁省海城市东房身村农民花 30 万元钱买 2 门三七高炮防雷。各地人民群众对增雨、防雷非常欢迎,许多老百姓杀猪宰羊敲锣打鼓欢迎作业人员,而且把这造福于民的功德记在党和政府头上,说这是“共产党和人民政府给老百姓送来的及时雨”。可见人工影响天气工作既造福于人民,又增强了党、政府和人民群众的密切关系。

四、多种服务,多种手段

气象服务是多种多样的。不同时效的天气预报固然是气象服务的重要手段,但是还有许多有效的服务手段也是极受欢迎的。针对不同对象的专业气象预报和专项预报服务就是重要方面。例如针对盐业的气象服务被盐业生产誉为“先气象后生产”,对砖瓦业的气象服务也赞誉很高。以农业气象预报而论,就有产量预报、适播期预报、重要作物发育期预报、重要农事活动适宜期预报、土壤水分预报等。

气候状况具有资源属性,可用于资源开发服务。除前面所说