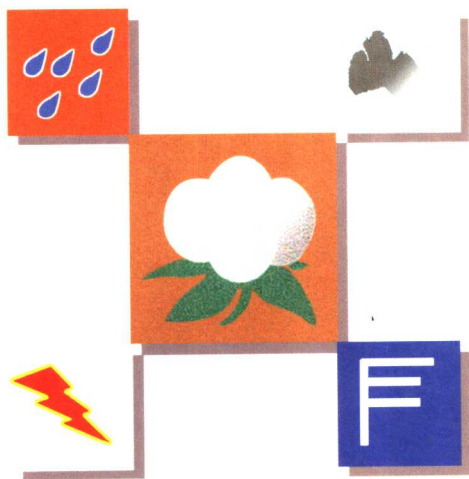


棉花灾害 及防灾减灾技术

张存信 编著



中国农业科技出版社

棉花灾害及防灾减灾技术

张存信 编著

中国农业科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

棉花灾害及防灾减灾技术/张存信编著. - 北京:中国农业科技出版社, 2001.11

ISBN 7-80167-192-9

I. 棉… II. 张… III. ①棉花-病虫害防治方法
②棉花-自然灾害-防治 IV. S435.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 070506 号

责任编辑
责任校对
出版发行

李祥洲

马丽萍

中国农业科技出版社

(北京市中关村南大街 12 号 邮编:100081)

新华书店北京发行所

北京奥隆印刷厂

787mm × 1092mm 1/32 印张:8

1~2 100 册 字数:187 千字

2001 年 11 月第 1 版, 2001 年 11 月第 1 次印刷

13.80 元

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

前 言

我国是世界上自然灾害最严重的少数国家之一,其灾害种类多,频度高,受灾面积大,成灾比率高。而棉花又是自然灾害最严重的少数作物之一,其一生遇到的自然灾害复杂多样,主要有干旱、雨涝、大风、冰雹等气象灾害;洪水灾害;土壤盐碱化、沙漠化等地质灾害;病、虫、草、鼠等生物灾害等。严重影响棉花生产发展。在笔者从事棉花科研和技术推广的几十年中,几乎未遇到无灾害年份。查阅我国数百年植棉史,特别是新中国成立以来,灾害连绵不断。

多年来,围绕上述植棉灾害,我国棉花科技工作者开展了研究,并在抗旱防涝、盐碱地改良、综合防治病虫害等方面取得了一系列进展;广大棉农也在植棉实践中积累了丰富的抗灾夺丰收经验。笔者认为,总结推广这些研究成果和抗灾经验,对丰富我国棉花栽培技术体系,推动棉花生产发展,具有十分重要的实践意义。

笔者在广泛收集科研成果和广大棉农抗灾经验的基础上,结合笔者几十年的研究与实践,尝试编著了这本《棉花灾害及防灾减灾技术》,以抛砖引玉。该书立足于黄河流域棉区,面向全国,博采众家之长,集实用技术和科技成果于一体,具有较强的指导性和广泛的实用性;该书以技术普及和理论提高相结合的指导思想,用通俗易懂的语言,深入浅出的表述,较系统、较全面

地介绍了棉花主要自然灾害及防灾、减灾技术,而在棉花生理等理论方面未作深入细致的探讨;该书以气象和地质灾害为重点,将洪水灾害并入气象灾害,又将旱地棉花作为单独一章。虽然病、虫、草、鼠等生物灾害也属棉花自然灾害,但因这些方面已有较多的论著,故该书未作详细介绍;该书以提高棉花抗灾能力为基础,将防灾、避灾、抗灾、控灾、救灾等组装配套为综合减灾技术,使棉花减灾技术提高一大步,向“集约型”发展。

该书适于广大科技人员、农业院校师生和各级领导参考,又对广大棉农、农村技术员、基层干部、农场有关人员等较全面、较系统地掌握棉花自然灾害及防灾、减灾技术,具有一定的指导作用。

该书编著过程中,得到了天津市农林局、天津市农学会的领导大力支持,天津市农业科学院信息研究所、天津图书馆、中国农业科学院棉花研究所提供了大量参考文献,在此谨表衷心感谢!

由于时间仓促,客观条件限制,加之水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,敬请广大读者鉴谅,并望多提宝贵意见。

编著者

2001年9月1日

目 录

绪论	(1)
第一章 我国植棉自然生态条件及棉花生长发育特性 ..	(8)
第一节 我国棉花生产的自然生态条件与灾害	(8)
第二节 棉花生育特性及抗灾能力	(17)
第三节 棉花产量构成及调控技术	(24)
第四节 棉花蕾铃脱落及调控技术	(33)
第五节 棉花早衰及调控技术	(42)
第二章 棉花各生育期防灾减灾技术措施	(50)
第一节 播种期——播全苗	(50)
第二节 苗期——保苗全苗壮	(57)
第三节 蕾期——促稳健	(64)
第四节 花铃期——保蕾铃	(72)
第五节 吐絮期——防早衰	(81)
第三章 植棉气象灾害及防灾减灾技术	(85)
第一节 雨涝	(85)
第二节 冰雹	(93)
第三节 大风	(100)
第四节 干旱	(107)
第四章 旱地棉花及其栽培技术措施	(119)
第一节 我国旱地棉田现状	(119)
第二节 旱地棉田水分变化规律及旱地棉花生育特点	(124)

第三节	旱地棉花栽培技术	(130)
第四节	旱地棉花栽培技术组合调整	(137)
第五章	植棉盐碱危害及减灾技术	(139)
第一节	我国盐碱地棉田现状	(139)
第二节	盐碱地的水盐运动规律及盐分对棉花生育 的影响	(145)
第三节	盐碱地的改良和利用	(150)
第四节	盐碱地棉花栽培技术	(159)
第六章	棉花主要病害及其防治	(170)
第一节	棉花苗期病害及其防治	(170)
第二节	棉花成株病害及其防治	(176)
第三节	棉花铃病及其防治	(183)
第七章	棉花主要虫害及其防治	(189)
第一节	我国主要棉区虫害发生概况及特点	(189)
第二节	棉花害虫的综合防治技术	(192)
第三节	转基因抗虫棉的虫害防治	(202)
第八章	植棉防灾减灾的配套技术	(213)
第一节	棉花地膜覆盖栽培技术	(213)
第二节	棉花育苗移栽技术	(224)
第三节	棉花的化学调控技术	(234)

绪 论

一、农业自然灾害种类及减灾基本原则

我国是世界上自然灾害最严重的少数国家之一,其灾害种类多、频度高、影响面广,成灾比率高,且为人口众多的农业大国,承灾和抗灾能力均较低。据预测,21 世纪地球运动正在进入一个新的活动时期,天体活动也进入了一个新的变异时期,加之人口增长,经济发展,环境变异,温室效应,阳伞效应等影响,使人类正面临一个自然灾害日渐频繁的严重时期,灾害类型增多、周期缩短、强度增高、损失增加。因此,防灾、减灾是当前十分迫切的严重问题。

1. 农业主要自然灾害的种类

地球上的自然变异,包括人类与生物活动的辅加作用引起的自然变异,无时无地不在发生,当其变异强度给人类生存和物质文明建设带来危害时,即构成了自然灾害。

1989 年 8 月国家科委组织国家地震局、中国气象局、国家海洋局、水利部、地质矿产部、农业部、林业部等 7 个主管自然灾害的部、局,研究我国减轻自然灾害问题,将我国自然灾害分为 7 大类,25 种主要自然灾害。涉及到农业生产的主要自然灾害有以下几方面:

(1)气象灾害 由于大气作用对人类生命财产、国民经济建设及国防建设等所造成的损害,称为气象灾害。我国是农业大国,受气象灾害的敏感度大。所以,气象灾害是影响我国最广泛

的严重自然灾害。主要有干旱、雨涝、寒潮、冷冻、大风、冰雹等。

(2)洪水灾害 这是指超出水道的天然或人工限制水流危及人民生命财产安全的现象。

(3)地质灾害 自然变异和人为的作用,都可能导致地质环境或地质体发生变化,这种变化达到一定程度,其产生的后果便给人类和社会造成危害,称为地质灾害,如土壤盐碱化、水土流失、土地沙漠化等。

(4)农作物生物灾害 危害农作物的病、虫、草、鼠等有害生物,在一定的环境条件下暴发或流行,造成农作物大面积、大幅度减产,甚至完全失收,或者导致农产品大批量损坏变质,由此而造成的损失称为农作物病、虫、草、鼠害,或统称为农作物生物灾害。

我国的许多自然灾害,特别是等级高、强度大的自然灾害发生后,常诱发出一连串的次生灾害,从而形成灾害链。如干旱不仅可使农作物歉收,而且能引发某些病虫害,使潜水面下降,引起土地沙化、盐碱化、地面沉降和地裂缝等。又如台风可引起或诱发巨浪、风暴潮、暴雨、洪涝、滑坡、泥石流等一系列灾害。所以,各种自然灾害之间是有一定联系的。

2. 农业自然灾害减灾基本原则

(1)“减负等于加正”,减灾也是发展 尽管我国非常重视减灾工作,但自然灾害造成的损失,仍以接近甚至超过经济发展的速率增长。为此,人们应该清醒地认识到,为获取经济发展的实际效益,就不能不把减轻灾害损失提到重要位置。在经济发展中,“减负等于加正,加负等于减正”,是一条重要法则。减灾是一项既有经济效益,又有社会效益的社会事业。所以,必须从社会发展战略的高度,看待减灾工作,应树立生产与减灾并重的社会发展观念。

(2)减灾要依靠科学技术,多学科联合 减轻自然灾害是一项系统工程,包括监测、预报、防灾、抗灾、救灾、援建等项措施,其中每项都需要高新技术的支持和多学科的联合。如上述农业自然灾害及减灾,就涉及到气象、水文、水利、地质、化工、环保、林业等部门和学科。由于各种自然灾害的发生都不是孤立的,许多自然灾害往往在成因上、发展上、空间上具有十分密切的联系,而且每个地区的减灾规则,都要考虑各种灾害的综合影响。因此,必须发展一种考虑多因子、多灾种的综合减灾思想。这不仅为制定国民经济社会发展计划和安排减灾工作提供了灾害综合参考思路,而且为深入研究灾害群、灾害链、灾害系统规律,从更高层次上突破灾害预报难关和减灾,开拓了新途径。

(3)减灾是一项全社会的协调行动 减轻自然灾害不仅包括测、报、防、抗、救、援等各项措施的系统工程,需要多部门、多学科的联合,而且在人口——资源——环境——灾害之间,以及自然——社会之间,都构成了十分复杂的互馈系统。特别是近年来,由于人口急剧增长,过量开发资源,遗弃废物和对自然环境随心所欲地改造和破坏,使水土流失、植被减少、地下水位下降、土壤盐渍化、环境污染等,对人类造成愈来愈大的危害,并使水、旱、土壤盐渍化、生物灾害等自然灾害增加。因此,为了减轻自然灾害,除了强化减灾系统工程外,还必须制定相应的资源政策、环境政策和经济发展政策等。

(4)发挥优势,趋利避害 我国古代就总结出发挥自然环境条件优势,扬长避短,趋利避害,发展农业生产的思想。如早在汉代《淮南子》中,就总结出“人之情,于利之中则争取大焉,于害之中则争取小焉?”。发展到明代《农说》中,总结出“知其所宜,用其不可弃,知其所宜,避其不可为”等。上述这些优良传统一经形成,就成为我国传统营农思想的重要组成部分,世代相传的

沿袭下来,至今仍有现实意义,成为我国现代营农思想之一。所以,发挥优势,扬长避短,趋利避害,是建立在人们对这些自然规律深刻认识的基础上,去考虑和安排农业生产,发展农业生产的应用科学。

(5)预防为主,综合治理 我国在减灾工作中,形成和贯彻了“以预防为主,防、抗、救相结合”的减灾方针。即政府在制定发展规划时,依照有关法律和规定,把兴建减灾设施与生产建设紧密结合起来,增强防灾措施,提高防灾能力;灾害发生过程中,动员一切力量,采取有效措施,实施紧急救援,尽量减轻灾害的影响;灾后,依靠人民群众,自力更生,生产自救,互助互济,国家辅之以必要的救济与扶持。在农业生产上,除气象、洪水、海洋风暴潮外,还有病、虫等生物灾害。我国在减轻生物灾害方面,制定和实施了“预防为主,综合治理”的植保方针,发挥了重要指导作用。

二、棉花生产灾害及减灾技术

棉花生产在露天进行,从播种到收获约半年左右的时间,在棉花生育期间,有多种不利因素随时威胁着棉花生产。棉花一生遇到的灾害复杂多样,归结起来主要有干旱、雨涝、冰雹、大风等气象灾害,盐碱、瘠薄等地质灾害,病、虫、草、鼠等生物灾害。

据报道,我国新疆,以色列,澳大利亚等地皮棉产量已超过200公斤/亩。这说明,虽然棉花单产受环境条件的制约,年度间、地区间甚至地块间差别较大,但棉花产量潜力大,通过改善环境条件,增强棉株抗逆性,及各种减灾措施,可获得高产。

1. 灾害预防技术

棉花生长发育期间,所遇到的灾害种类很多,但有些灾害完全可以预防。今后,随着我国科技、经济的发展,综合国力的增强,预防灾害发生的能力将逐步提高,为棉花高产、优质、稳产提供保证。目前,预防灾害的技术措施,主要有以下几方面:

(1)兴修水利 修建水库、堤防,治理河道,完善棉田排灌渠道体系,健全水利设施,以利抗旱、排涝,预防灾害。

(2)水土保持 植树种草,涵养水源,调节河川径流,固沙保土,削减冲刷,提高水土保持能力,维系生态平衡,改善气候条件。

(3)合理灌溉 建立科学的灌溉系统工程,根据棉花生育需水规律灌溉,努力减少输水损失,实行节水灌溉。

(4)改造土壤 通过综合治理,改造盐碱地、旱薄地、涝洼地等。将各种技术措施组装成配套综合改良土壤技术体系,推广应用。

(5)植物检疫 强化植物检疫预防体系,严防危险性病虫害和杂草传播。特别是对引种、调种要严格管理,杜绝从疫区引种、调种。

(6)虫情测报 健全农业生物灾害预测预警系统。加强虫情测报,科学确定经济阈值和防治指标,尽力降低防治成本,减少环境污染。

(7)天气预报 健全天气预报警报系统,增强气象灾害的监测和预报能力,并做到中长期预报与短期预报相结合。

(8)人工防雹 建立健全人工防雹系统,及冰雹天气监测、预报系统,以化雹为雨,防止雹灾发生。

2. 灾害躲避技术

目前,有些灾害尚无法预防,但通过灾害躲避技术措施,能

有效地避免灾害损失。

(1)育苗移栽 通过在苗床上育苗,既可躲避前期低温、干旱、盐碱等,又可促进早发早熟,争取农时,棉苗根据种植类型和生态条件适时移栽。

(2)地膜覆盖 地膜覆盖具有提高地温、保墒等明显效果,对于提早播种,争取农时,躲避干旱、低温,保证苗齐、苗壮,具有很重要的作用。

(3)应用短季棉 选育、推广短季棉,其生育期比其他品种短 20~30 天左右,通过适当早打顶、增株减枝等提高密度措施,可比春棉品种晚播 20~30 天,却早收获 10 天左右。这样就避开了前期低温、干旱、盐碱及后期早霜等,还可避开苗病、苗蚜及二代棉铃虫危害。

(4)调节结铃期 通过一系列农艺措施,使棉花在最佳结铃期多结铃,从而避开不利影响。其技术要点主要是:选用结铃强的棉花品种,通过营养钵育苗或地膜覆盖促棉花早发;适当提高密度,并通过全程化控塑造理想株型;摘除早蕾和早果枝,以减少伏前桃和防止烂铃;适当早打顶,科学合理进行肥水促控等。

3. 灾害抵抗技术

目前,有些灾害无法预防,也无法躲避。但通过增强棉花自身抗逆性,能有效地抵抗灾害。

(1)抗逆品种 选育抗病、抗虫、抗旱、抗盐碱等有较强抗逆性的棉花新品种,并推广应用,是增强棉花自身抗逆能力最有效的途径。

(2)培育壮株 通过培育壮株,提高棉花自身抗逆能力。还可通过一些农艺措施增强棉花的抗逆性,如在旱地植棉适当增施磷肥,可提高棉花抗旱性;中耕可提温保墒,还可促根下扎,以增强抗旱能力等。

4. 灾害控制技术

尽力控制灾害发生发展,同样是棉花高产、优质、稳产的重要措施。今后,随着科技的发展,这方面的技术措施日益成熟和完善,其中以虫害和草害控制最明显。

(1)控制虫害 害虫对杀虫剂抗性增加,应采取综合防治方法。主要有:秋耕冬灌、整枝打顶等农艺措施;性诱剂、灯光诱杀等物理措施;保护利用天敌和 Bt 生物制剂等生物防治;及化学农药防治。同时,强调在掌握防治指标后,科学合理地使用化学农药。把虫害控制在科学确定的经济阈值以内。

(2)控制草害 目前,采用除草剂防除杂草,发展迅速。可选用的除草剂种类较多,有的可在棉花出苗前处理土壤,控制杂草;有的可在棉花生长期控制禾本科杂草危害。

5. 灾害补救技术

棉花具有无限生长习性和非常强的补偿能力,在受灾后,只要没死亡,就能在较短时间内恢复生长发育,获得一定收成。因此,棉田受灾后,不要盲目毁种,应根据具体情况,及时进行针对性的管理,促其恢复生长发育。

受灾后的补救,是在预防、控制灾害发生、发展基础上,采取的最后一项保护措施。从发展看,重点需要补救的是雹灾、洪涝、干旱等气象灾害。但目前对这些方面的研究缺少深度,缺乏必要的机理探讨和操作性技术的研究。

今后,研究重点应放在系统研究各种灾害后棉花生长发育规律及农艺措施的效应上,并有针对性地制定合理的补救技术。

第一章 我国植棉自然生态条件及棉花生长发育特性

为了发展我国棉花生产,一方面应研究我国植棉自然生态条件,另一方面应研究棉花生长发育规律。由于我国地域辽阔,适宜植棉地区广大,各地自然生态条件、耕作栽培技术等不同,只有充分认识,利用其有利条件,克服不利因素(灾害),采取相应的栽培技术措施,才能发展棉花生产。同时,只有认识、掌握棉花的特征、特性和生长发育规律,及其与外界生态条件的关系,采取相应的栽培技术措施,趋利避害,才能使棉花生产取得高产、优质、高效。上述两方面的有机结合,才能实现我国棉花生产可持续发展。

第一节 我国棉花生产的自然生态条件与灾害

自然生态条件是棉花生产的基本条件。其中,影响棉花生产的自然生态因素以气候和土地条件作用最为显著。

我国有广大的气候宜棉地区,大约有 3/5 国土范围可以植棉。大致自北纬 $18^{\circ} \sim 46^{\circ}$,东经 $76^{\circ} \sim 124^{\circ}$ 之间的广阔区域,都有棉花种植。各地生长季气候生态条件差异较大。我国棉区自北向南气候生态条件跨越中温带、暖温带、亚热带和热带等 4 个不同气候带。以秦岭、淮河与苏北灌溉总渠一线为界,我国棉区可分为南、北两大片。黄河流域棉区和西北内陆棉区及北部特早

熟棉区统称北方棉区；长江流域棉区和华南棉区统称为南方棉区。目前，我国棉田 90% 以上分布在黄河流域棉区和长江流域棉区。各主要棉区气候生态条件与棉花生产中可能出现的灾害与气候风险，是棉花生产减灾活动的气候背景，是生产和减灾措施的前提。

一、我国棉区分布、生态条件及灾害

1. 黄河流域棉区

该棉区位于黄河流域，西起陇南，东至海滨，南接长江流域棉区，北沿山海关——内长城——太行山东麓，经天台山西折，沿霍山，经北山，直至岷山一线。该棉区地处暖温带半湿润季风气候区，棉花生长期(4~10月)平均温度 $19^{\circ}\text{C} \sim 22^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 积温 $3\,500^{\circ}\text{C} \sim 4\,100^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 持续日数 195~220 天，年降水量 500~800 毫米，年日照时数 2 200~3 000 小时。该区气候常有春旱，应重视棉田贮水灌溉、保墒和旱地棉田抗旱播种；春末初夏气温回升快，日照充足，较有利于棉花早发稳长；进入伏天雨季(7月中旬~8月中旬)虽能满足棉花需水，但高温、高湿常加重盛花期蕾铃脱落；秋季少连阴雨，较有利于棉铃吐絮，但降温较快，影响晚秋桃成熟和纤维发育，尤其是偏北地区，霜后花比例较高。该区年降水量虽适中，但分布不均匀，且年际变幅较大，易发生旱、涝灾害。

该区可划分为：黄淮平原、华北平原、黄土高原、京津唐地区及黑龙港地区 5 个亚区(表 1-1)。

从光、热、水等资源及其组合情况看，南部优于北部，中段优于东、西两段。

表 1-1 黄河流域棉区各亚区主要自然条件

亚区名称	无霜期 (天)	$\geq 15^{\circ}\text{C}$ 积温 ($^{\circ}\text{C}$)	生长期间 日照时数 (小时)	生长期间 降水量 (毫米)	海拔 高度 (米)	灾害天气
黄淮平原	200~230	3 900~4 100	1 400 $\pm$	650~700	< 50	夏季洪涝
华北平原	190~210	3 800~3 900	1 400~1 500	500~600	< 100	春早伏涝
黄土高原	200~230	3 600~3 800	1 400~1 500	400~500	350~500	春夏茬旱 秋季阴雨
京津唐	180~190	3 500~3 600	1 400 $\pm$	600 $\pm$	< 100	春早伏涝 秋季低温
黑龙江	200~210	3 700~3 900	1 400~1 500	500~600	< 50	干旱

黄淮平原亚区:该亚区热量条件较好,春季雨水比较适中,春旱较其北部为轻,且无春湿之忧。夏季降水分布比较均匀,强度小于其北部棉区。秋季降温徐缓,天气多晴暖干燥,十分利于棉花成熟裂铃吐絮。影响本棉区产量的生态因素主要有:因地势和土质带来的内涝、盐碱和风沙危害;因降水变率较大引起的短时旱涝灾害。

华北平原亚区:该亚区是我国黄河流域棉区面积比重最大的地区。位于黄河与连云港和海河与白洋淀之间,各地无霜期 190~210 天,春季日照充足,气温回升较快,夏季入伏后高温多雨,雨量颇为集中。秋季棉花铃絮期昼夜温差较大,常年平均 $9^{\circ}\text{C} \sim 11^{\circ}\text{C}$ 。秋高气爽,天气偏旱降温较快。植棉面临的气候不利因素主要有春旱频率高影响棉花播种全苗,半数以上年份须抗旱播种,少数年份旱情持续到初夏以致影响棉花丰产搭架。7~8 月雨量常可达到年雨量 50%~65%,伏涝平均三年一遇。降温早的年份低温危害一批晚秋桃或增加霜后花比例。

黄土高原亚区:该亚区为黄土高原南半部岷山与太行山之