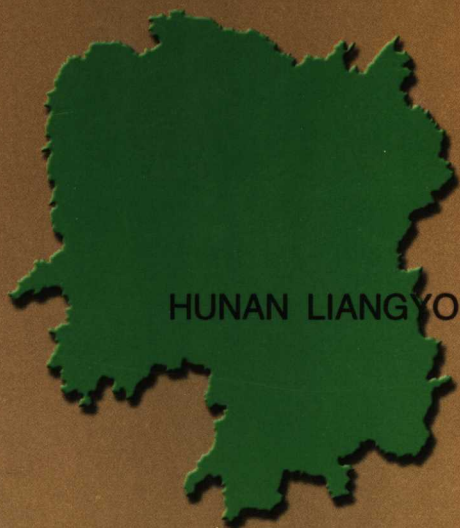


湖南粮油作物 生产与气象



李克勤/主编



HUNAN LIANGYOU ZUOWU SHENGCHAN YU QIXIANG

 湖南科学技术出版社

HUNAN LIANGYOU ZUOWU SHENGCHAN YU QIXIANG

湖南粮油作物 生产与气象



主 编: 李克勤

编 审: 杨智游

编写人员: 唐秋澄 陆魁东 欧阳西荣

周瑞庆 黄继山 余培玉 李 妮

图书在版编目 (C I P) 数据

湖南粮油作物生产与气象 / 李克勤主编. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2005.11

ISBN 7-5357-4376-5

I. 湖… II. 李… III. ①气候影响—粮食作物—研究—湖南省②气候影响—油料作物—研究—湖南省
IV. S162.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 103544 号

湖南粮油作物生产与气象

主 编: 李克勤

责任编辑: 陈澄晖

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷: 湖南省农业厅印刷厂

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南省教育街 66 号

邮 编: 410005

出版日期: 2005 年 11 月第 1 版第 1 次

开 本: 700mm×1020mm 1/16

印 张: 20.5

字 数: 337000

书 号: ISBN 7-5357-4376-5/S·553

定 价: 30.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

编者的话

湖南拥有丰富的气候资源,是国家粮油作物的重要适宜产区,粮油作物种植是露天的风险性生产,不可避免地要遭到气象灾害的袭击,特别是随着人类对自然的开发和频繁活动,诱发和加剧了异常气象灾害的发生,区域性、年度性的气象灾害发生频率有不断增多的趋势,特别是低温冷害和高温热害形成快,对作物生长影响大,已成为粮油作物高产高效的气象障碍。农业、气象专家研究认为,要根据多年观察所得到的概括性的气象情况,认真总结气象形成的规律性,从生产布局、生产结构、作物栽培措施上调控和加强气象灾害的防御对策。在指导粮油作物生产中,要高度重视作物与气象,提高对灾害性气候的预警技术水平,确保生产的安全性。编写本书的目的是进一步利用种植技术规避气象灾害对生产的影响,减轻灾害性气候对粮油作物的危害,提高粮油作物生产的经济效益。

湖南省农业厅粮油作物处、湖南农业大学农学院、湖南省气象科研所的专家编写了这本《湖南粮油作物生产与气象》一书。全书共分五章,第一章,湖南农业气候资源(陆魁东);第二章,粮油作物结构调整的气象学原理(黄继山、唐秋澄);第三章,水稻生产与气象(唐秋澄、周瑞庆);第四章,旱粮及油料作物生产与气象(欧阳西荣);第五章,气象灾害及防御措施(陆魁东、唐秋澄、欧阳西荣、周瑞庆、余培玉)。第五章是本书的重点,篇幅最多,占全书内容的1/3。本书编写历时3年,经过大量的调查研究,查阅了相关资料和科研成果,从整体上,总结了湖南省气候特点和成灾规律、灾害发生的概率,分析了粮油作物生长的特性及对气候的要求,介绍了防灾减灾的技术措施,这对提高农业科技水平,指导粮油作物生产的开发、促进农业和农村经济可持续发展,有着

重要意义。

本书所用资料主要来自各地多年的生产试验、研究、示范和实践经验的总结,但不足以涵盖所有不同生态区域。在使用本书时,应结合本地的生态条件进行试验、研究,对书中的量化指标进行适当地调整,有针对性地选择最优技术措施,以取得最佳技术效应,用积极的技术措施减轻灾害所造成的损失。

《湖南粮油作物生产与气象》的编写,是全省粮油作物科技工作者的智慧结晶,很多资料是粮油作物生产战线的前辈们辛勤劳动的成果。在本书编写过程中,黄建雄、乔德良、赵爱明、黄寅虎、戴清明、戴治平、肖冬根、石纪成、刘章生、方继球、雷立本、聂泽明和胡正军、湖南省气象科研所肖洁等同志提供了宝贵的资料和意见,湖南农业大学邹应斌教授审阅并提出修改意见,湖南省种子管理站潘旺林研究员审阅了杂交水稻繁殖、制种与气象一节,在此一并表示衷心的感谢。

由于占有资料有限,加上粮油作物的品种和技术更新快,本书编写中难免有疏漏和不足之处,恳请专家和读者批评指正。

编 者

2005 年 6 月

目 录

第一章 湖南农业气候资源	(1)
第一节 农业气候资源基本特征	(2)
第二节 热量资源	(8)
第三节 降水资源	(19)
第四节 光照资源	(25)
第二章 粮油作物结构调整的气象学原理	(36)
第一节 湖南粮油作物种植制度的回顾与现状	(36)
第二节 粮油作物结构调整的气象学原理	(44)
第三节 当前粮油作物调整的主要模式	(52)
第三章 水稻生产与气象	(62)
第一节 水稻与气象	(62)
第二节 湖南水稻区划	(78)
第三节 双季早稻与气象	(83)
第四节 双季晚稻与气象	(96)
第五节 一季中稻与气象	(102)
第六节 一季晚稻与气象	(109)
第七节 杂交稻再生稻与气象	(114)
第八节 优质稻与气象	(126)
第四章 旱粮及油料作物生产与气象	(148)
第一节 玉米与气象	(148)
第二节 高粱与气象	(158)

第三节	甘薯与气象	(161)
第四节	马铃薯与气象	(168)
第五节	小麦与气象	(176)
第六节	荞麦与气象	(182)
第七节	蚕豆、豌豆与气象	(184)
第八节	大豆(绿豆)与气象	(187)
第九节	油菜与气象	(192)
第十节	花生与气象	(199)
第五章	气象灾害及防御措施	(205)
第一节	低温冷害	(205)
第二节	高温热害	(238)
第三节	暴雨、洪涝与湿害	(277)
第四节	其他气象灾害	(301)
参考文献		(318)

第一章 湖南农业气候资源

湖南位于洞庭湖之南,故名“湖南”,因省内最大河流湘江而简称为“湘”。湖南位于长江中游南岸,南岭以北,大致介于北纬 $24^{\circ}40'$ ~ $30^{\circ}04'$,东经 $108^{\circ}50'$ ~ $114^{\circ}15'$,东邻江西,南接广东、广西,西毗贵州、重庆,北接湖北。

湖南地处我国东西部的结合部和过渡带,地形上是云贵高原向江南丘陵、南岭山脉向江汉平原的过渡带,天气上是南北和东西冷暖和干湿空气的交汇地和过渡带。气候资源丰富和气象灾害频繁是湖南两个显著的气候特征,丰富的气候资源使湖南成为我国商品粮和重要农产品的生产基地,历来享有“湖广熟,天下足”的美誉。

气象与农业生产有着密切的特殊关系,这是因为农业生产的主要对象是生物有机体。农业生产既是经济的再生产过程,又是自然的生物的再生产过程。作为经济的再生产过程,农业生产与国民经济和其他物质生产具有共同性,它要受社会经济条件的制约;作为自然的生物再生产过程,农业生产具有明显的季节性、区域性、生产周期长、必须循序渐进等特点。因此,农业生产主动权相对要困难一些,它除了受社会经济条件的影响外,还要直接受自然条件、自然资源的制约。在自然条件中,气象条件不仅是农业生产的环境条件,而且光、温、水、气是农作物生存的资源条件。气象条件对农业有利也有害,有利的是农业生产的主要可再生的自然资源;有害的主要是干旱、洪涝、低温冷害、强冰冻、冰雹、台风等气象灾害。

第一节 农业气候资源基本特征

湖南大部分地方属于中亚热带季风气候,具有“热量充足,雨水集中,春温多变,夏秋多旱,严寒期短,暑热期长”的气候特点。全年温度高,热量充足,雨水较多,且雨热同季,适合各种农作物的生长发育。但由于受东亚季风的影响,在冬季,常受高纬度冷气团控制,北方冷空气入侵频繁,造成雨雪冰霜,气候比较寒冷,阴雨天气较多,温度比邻省同纬度地方一般要低。但严寒期短,日平均气温低于 0°C 的天数不多,各地多年平均只有几天,个别年份可达10天以上。在春季,湖南正处于冷暖气流相互交替的过渡地带,锋面和气团活动频繁,造成阴湿多雨,气温升降剧烈,天气多变。在夏季,多为较低纬度的副热带高压所盘踞,温高湿小,尤其是在湘中盆地及湘北平原,由于地势低平,地面增温后,热量不易散失,因而温度又比邻省同纬度地方偏高。“小暑南风十八朝,晒得南山竹叶焦”,正是这种夏季晴朗天气气候的开始。在盛夏季节,长沙、株洲、湘潭、衡阳一带可与号称长江流域三大火炉的重庆、武汉、南京相比,是长江中游的高温暑热地区之一。在秋季,冷空气势力逐渐增强,大部分年份为秋高气爽,天气变化一般较为平和,是一年四季中气象灾害性天气相对较少的季节,暴雨成灾的可能性也较小,主要灾害性天气是秋旱和“寒露风”。

由于一地气候的形成与变化,除受太阳辐射、大气环流、地理位置、海陆分布和人类活动等因素的影响外,还受地形和地势的影响及制约。湖南地形地势南北、东西不一,因而各地气候复杂多变,反映在农业生产上,则具有以下的农业气候特征:

一、热量丰富,无霜期长,“三寒”明显

湖南境内年平均气温为 $16^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$, 10°C 以上的活动积温有 $5000^{\circ}\text{C} \sim 5800^{\circ}\text{C}$,无霜期为270~310天。总体而言,热量条件比广东、广西稍差,与江西差不多,比江苏、浙江、云南、贵州、湖北等省要丰富一些。

湖南气候四季分明,春温多变,夏季暑热,秋季凉爽,冬季湿冷。春季是冬风向夏季风过渡季节,湖南正处于南方暖湿气流与北方干冷气流交接地带,

因此春季天气变化剧烈,乍寒乍冷,民间有“春似孩儿脸,一日有三变”的谚语。常年春季温度的变化趋势,全省各地大同小异,3、4两月平均各有3次左右冷空气入侵,一般隔7~10天出现一次,降温幅度一般在7℃以上。其中有一二次强冷空气降温幅度超过15℃,最低气温一般都在5℃以上,有时也可降到4℃以下,达到寒潮标准(寒潮是指受北方冷空气侵袭,致使当地48小时内任意同一时刻的气温下降12℃或以上,最低气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$)。5月约有两次冷空气侵入,相隔10天左右一次,降温幅度7℃以上。春季不仅寒流活动多,使温度骤降陡升,而且天气变化剧烈,常带来强对流天气,比如4月发生的雷雨大风、冰雹,甚至发生龙卷风。

湖南夏季大多受副热带高压的控制和影响,温度高,南风大,天气暑热。湘江流域每年6月中下旬至8月中下旬,有的年份至9月初这段时间内,都有一段高温暑热天气出现,10年中有8、9年会出现这种暑热天气,而湘西北地区则很少出现。

根据气候标准,将日平均气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 或日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 称为高温日。年平均高温日数湘西北、湘西南及永州南部不足15天,长沙、衡阳及湘南的中北部超过35天,其中40天以上的有衡东、衡阳市、常宁、攸县等地,其他地方在15~35天。湖南的高温中心在衡东、长沙、衡阳及湘南的中北部,高于南京、重庆、武汉及南昌,远远超过同纬度的贵阳。可见,湘江中上游地区的高温天气是非常突出的。

湖南的高温天气一般自5月(少数年份)开始出现,6月明显增多,但连续5天以上的高温天气过程一般开始于7月,少数年份始于6月下旬,总的分布是湘中、湘东开始较早,而湘西、湘南开始较晚。盛夏后期最后一次持续高温过程的结束日期,一般在9月上旬,最晚的在9月中旬,总的分布趋势是湘北较湘中、湘南结束早,最晚是湘江中游的衡阳、湘潭两地,最后一次高温过程的持续日数,湘北、湘中一般在10天以下。

秋季是由夏向冬的过渡季节,北方冷空气势力逐渐加强,一次接一次的冷空气入侵,使气温逐渐下降,故有“一年一度秋风劲,十场秋雨要盖棉”之说。但总的来说,秋季温度要比春季温度高 1°C ~ 2°C ,大多数年份为秋高气爽天气,有利于晚稻壮籽成熟和秋季作物的收晒。个别年份在10月中下旬,也会出现秋雨连绵天气,不利于秋收作物的成熟或收割。

冬季虽然处于冬季风控制之下,但是极地大陆气团因经过长途跋涉才影响江南,因而寒威大减,一旦形成降水天气,往往多雨水而少冰雪,连续降雪时

间也不长,多在1~2天内即可消失,年平均降雪日数,湘北不过10天左右,湘南才5天左右;地表水面发生结冰的日子,湘北有20~25天,其他各地不足20天。若以连续5天日平均气温在0℃或以下为严寒期的标准,则湖南各地大多数年份没有严寒天气出现,只有个别年份里有一二个候平均气温在0℃以下,且一般出现在1月中下旬,即所谓“冷在三九”。

湖南各地初霜平均开始日期,湘东南山地的桂东、资兴开始最早,平均日期为11月21日,而永州、道县、永兴等地开始最晚,平均日期在12月11日,其他地方大都在12月1日左右。终霜结束最晚的地方是澧水流域、资水下游、湘东北及湘南山地,结束日期在3月1日左右,湘南和怀化的南部在2月21日左右,其他地方在2月21日至3月1日。无霜期为260~310天,其中桂东、汝城为250~260天,湘中以北为260~280天,湘中以南为280~310天。

“三寒”是指3月中旬至4月下旬的“倒春寒”、“5月低温”和9月上中旬的“寒露风”。3月中旬至4月下旬,正值油菜开花授粉至籽粒成熟期,双季早稻播种育秧期和玉米的育苗移栽阶段。这段时期的倒春寒天气,对这些粮油作物产生不同程度的危害。倒春寒是“三寒”中出现频率最多的一种寒害,一般湘西北及平江出现几率大约2年1遇,邵阳、衡阳、郴州、永州出现几率大约为5年3遇,其他地方出现几率为2年1遇至5年3遇之间。

“5月低温”主要影响双季早稻返青分蘖或幼穗分化和油菜的成熟收割。5月低温在地域上差异较明显,一般而言,湘北发生次数多于湘南,湘西多于湘东。洞庭湖区、株洲南部、衡阳、郴州等地大约5年1遇,怀化南部及湘南山地大约5年2遇,其他地方大约为3年1遇。

进入初秋季节后,冷空气开始活跃南下入侵湖南,此时低温阴雨天气对双季晚稻的抽穗扬花造成影响。当降温达到一定的幅度,就形成了“寒露风”天气,导致晚稻包茎,颖花不能正常开放,传粉受精发生障碍等现象出现,致使晚稻空壳率增加,产量受到严重影响。总体而言,张家界、湘西自治州、怀化、常德、益阳及邵阳寒露风出现几率大约为2年1遇,永州南部及临武是湖南省“寒露风”出现最少的地方,发生几率为5年1遇,其他地方出现几率大约为3年1遇至5年2遇。

二、雨量充沛,分配不均,前涝后旱

湖南境内的降水量,总的来说是比较充沛的,不仅年降水量多,而且农作物生长的主要季节的雨水量也比较充足。各地多年平均降水量为1200~

1700mm,与邻省相比,东多于江、浙,西多于云、贵、川(成都平原),南少于两广,而与江西相近,是我国雨水较多的地区之一。在4~9月主要农作物生长季内,多年平均降水量为800~1200mm,占全年总降水量的65%~70%(见表1-1)。这一时段,丰沛的雨水资源与热量资源、光照资源相同步,是湖南农业生产的优越条件。

表1-1 代表站年降水量及4~9月降水量

项目 站名	年降水量 (mm)	4~9月降 水量(mm)	占年雨量 百分率(%)	4~6月降 水量(mm)	占年雨量 百分率(%)	7~9月降 水量(mm)	占年雨量 百分率(%)
张家界	1343.0	982.6	73.2	548.2	40.8	434.4	32.3
常德	1323.2	896.7	67.8	541.3	40.9	355.4	26.9
益阳	1482.7	967.8	65.3	589.9	39.8	377.9	25.5
岳阳	1331.6	897.1	67.4	557.8	41.9	339.3	25.5
娄底	1399.5	917.9	65.6	590.0	42.2	327.9	23.4
邵阳	1344.5	894.6	66.5	565.3	42.0	329.3	24.5
长沙	1436.5	953.1	66.3	609.6	42.4	333.5	23.2
湘潭	1346.6	869.6	64.6	582.2	43.2	287.4	21.3
株洲	1442.7	915.7	63.5	593.8	41.1	321.9	22.3
衡阳	1351.5	832.6	61.6	542.4	40.1	290.2	21.4
郴州	1493.8	953.0	63.8	577.0	38.6	376.0	25.2
永州	1425.7	902.9	63.3	578.9	40.6	324.0	22.7

湖南年降水量虽然丰沛,但在地域、季节和年际分配上很不均匀。如1998年洞庭湖区发生了新中国成立以来罕见的洪涝灾害,而湘南则出现了严重的干旱。季节降水分配不均匀,易引发4~6月多洪涝,而7~9月多干旱现象。4~6月多年平均降水量550~700mm,占年降水量的38%~45%,由于暴雨和强降水过程多,洪涝灾害多发生于这一时期,气象上称为雨季。而7~9月多年平均降水量,除湘西北和湘东南山地为450~500mm,占年降水量略多于30%,其他地方降水量只有300~350mm,占年降水量21%~27%,这一时段高温天气明显,蒸发大,作物需水多,因而干旱频发,气象上称为少雨期。年际降水变化大,也是湖南降水变化的又一特点。由表1-2可见,湖南雨季(4~6月)降水最多的年份可达850~1200mm,而降水最少的年份只有280~450mm,两者相差2.5~3.5倍;旱季(7~9月)年际降水量变化更大,最多的年份降水量可达550~1200mm,基本接近4~6月最多年份的降水量,而最少

年份的降水量只有 50 ~ 150mm(安化山区除外),两者相差 8 ~ 10 倍。汛期(4 ~ 9 月)最多的年份降水量为 1150 ~ 1750mm,接近多年年平均降水量;而最少年份的降水量大部分地方为 450 ~ 700mm,为最多年份降水量的 1/2 ~ 1/3。

表 1-2 代表站雨季降水量极值变化(mm)

站名	4~6 月		7~9 月		4~9 月	
	最大降水量	最少降水量	最大降水量	最少降水量	最大降水量	最少降水量
张家界	967.3	305.7	854.4	138.7	1714.2	641.3
常德	1077.3	285.8	735.0	57.1	1434.2	435.7
益阳	1009.1	348.5	942.4	91.3	1775.8	548.8
安化	1289.1	445.4	1289.1	445.4	1773.8	707.5
岳阳	998.4	288.5	728.6	47.8	1481.4	380.5
吉首	962.1	367.7	780.6	135.5	1529.1	698.6
怀化	888.4	373.2	778.9	99.6	1390.0	483.2
邵阳	854.8	282.7	895.2	124.6	1527.3	507.6
长沙	933.0	336.9	791.0	106.2	1384.3	534.9
湘潭	896.8	297.9	719.6	118.2	1356.0	524.4
株洲	943.3	290.4	1003.2	74.5	1481.9	534.1
衡阳	935.1	269.3	558.9	85.4	1164.8	431.6
郴州	927.6	301.6	915.4	79.1	1586.9	418.4
永州	882.7	316.6	794.7	58.8	1649.9	553.6

三、日照较少,辐射较强

湖南多年平均日照时数为 1300 ~ 1800 小时,是全国日照较少的地区之一。但由于地理纬度较低,故太阳辐射较强,全年太阳总辐射量为 3330 ~ 4040MJ/m²,湘江流域及洞庭湖区全年太阳总辐射量最多,湘西北较少。若从农作物的主要生长季节来看(见表 1-3),4 ~ 10 月的多年平均日照时数 1000 ~ 1160 小时,占年日照时数的 71% ~ 76%,太阳辐射量为 2650 ~ 2900MJ/m²,占年总辐射量的 73% ~ 76%。如果 4 ~ 10 月期间的太阳辐射光能基本上都能利用,通过农作物的光合作用生产出光合产物,把光合产物算成粮食产量,则每 1hm² 至少可达 28500 ~ 30000kg。可见,粮食单产提高潜力是相当大的。但是,太阳辐射光能不可能完全被利用,还要扣除由于作物搭配上原因所造成的空隙时间的无效光能和作物在某些生长发育阶段不能充分吸

收光能,所以,目前光能的利用率还只有1%~2%。

表1-3 农作物主要生长时段光能资源

项目 站名	年日照时 数(h)	4~10月日 照时数(h)	百分比 (%)	年辐射总 量(MJ/m ²)	4~10月辐 射量(MJ/m ²)	百分比 (%)
张家界	1372.1	1014.6	73.9	3555.4	2670.7	75.1
吉首	1312.7	998.3	76.1	3495.7	2649.4	75.8
常德	1602.3	1144.1	71.4	3895.2	2877.2	73.9
益阳	1500.6	1068.3	71.2	3769.2	2766.5	73.4
岳阳	1652.0	1167.3	70.6	3960.5	2909.0	73.5
怀化	1472.7	1091.2	76.1	3761.2	2863.8	74.2
双峰	1525.0	1146.7	73.5	3901.6	2903.6	74.4
邵阳	1519.9	1110.6	73.8	3837.7	2849.8	74.2
长沙	1545.0	1091.2	72.6	3780.8	2804.5	74.2
湘潭	1606.9	1121.2	73.3	3956.1	2949.6	74.6
株洲	1522.3	1109.9	72.9	3830.0	2840.3	74.2
衡阳	1483.8	1090.6	73.5	3802.9	2820.3	74.2
郴州	1411.1	1036.4	73.4	3725.6	2745.1	73.7
永州	1491.3	1100.8	73.8	3827.3	2845.6	74.3

四、地形复杂,气候多样

湖南山地、丘陵面积大,约占全省总面积的70%,其中丘陵低山又占大部分。由于地形错综复杂,因而农业气候类型多样化,垂直差异明显,有“几里不同天,翻山不相同”的情况。理论上,垂直温度的变化大致是海拔高度每上升100m,气温下降0.5℃,大约相当于向极地方向推进两个纬度。在山区,随着海拔高度的增加,气温和积温皆下降迅速,海拔每升100m,年平均气温降低0.5℃~0.6℃,夏季降低0.6℃~0.7℃,冬季降低0.4℃~0.6℃,且山地坡向不同亦有差别,湘西和湘西北山地比湘南和湘东南山地的温度递减程度要大,孤立山峰比连绵群山温度降低要快。日平均气温稳定通过10℃以上的活动积温,孤立山峰平均每升高100m将减少200℃左右,连绵群山山区则减少120℃~150℃。山高温度低,水汽容易凝结,故云雾多,湿度大,降雨量一般较平地、丘陵为多,且年内分配较均匀。同时,降水量随着海拔高度不同也有明显变化,在中、低山区,一般雨量随高度升高而增加。因此,山地的气候变化极大,往往在高度相差不太大的距离内便有不同的气候,即出现所谓的“立体气

候”。所以,山地气候多样,资源丰富,加上有一定厚度的肥沃土层,森林和牧草植被可以很好地生长,有利于发展经济作物、旱粮和畜牧业。

第二节 热量资源

热量资源是农作物生长发育过程中所必需的环境条件之一,通常人们用温度值来表示热量资源的多少。任何一种作物都需在一定的温度条件下进行生长发育,若在作物生长发育某一阶段温度过高或过低,都会对作物产生危害,影响其正常生长发育,甚至造成减产失收或凋萎死亡。然而,随着设施农业的发展,人们可以小范围、小规模地调节温度的变化,使热量与水、光资源匹配得当,热量资源的潜力得到更加充分的发挥。

一、气温概述

湖南年平均气温 $15.5^{\circ}\text{C} \sim 18.5^{\circ}\text{C}$ (表1-4),气温低值区湘西北及湘南山地不足 16.5°C ; 气温高值区株洲中北部、衡阳、永州及郴州,在 $17.5^{\circ}\text{C} \sim 18.5^{\circ}\text{C}$ 之间,其他地方为 $16.0^{\circ}\text{C} \sim 17.5^{\circ}\text{C}$ 。年平均气温总体分布是:东南高于西北,平原盆地高于丘陵。年平均气温 17°C 穿越平江、长沙、湘乡、邵阳、新宁地带,其东南部除较高山地外,气温均在 17°C 以上,此线的西北部,气温均不足 17°C 。

一年中,以1月的气温最低,7月的气温最高。1月平均气温大多为 $4^{\circ}\text{C} \sim 7^{\circ}\text{C}$,月平均气温 5°C 线穿越浏阳、株洲、双峰、邵东、新化、黔阳、会同地带,其北部除麻沅盆地和张家界外,其他地方不足 5°C ,其南部均在 5°C 以上,其中湘南南部是气温的高值区。月极端最低温:湘西中北部、娄底、邵阳北部及湘北在 -10°C 以下,其中临湘1969年1月31日出现了 -18.1°C 是全省有记录以来的极端最低气温。湘西的南部及湘中以南大部分地方在 $-6^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$ 之间。7月是夏季风最盛的时期,也是湖南各地一年中温度最高、天气最热的一个月。月平均气温除湘东南的桂东、汝城、江华一带和湘西南的通道、城步及湘西北的龙山等因山地影响,月平均气温低于 27°C 外,其他地方都在 27°C 以上,衡阳、湘潭、醴陵等地接近 30°C ,是本省高温所在。月极端最高气温皆在 38°C 以上,益阳于1961年7月24日曾出现 43.6°C 的高温记录。

表 1-4 代表站各月平均气温 (°C)

月份 地点	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
吉首	5.1	6.7	10.6	16.6	21.0	24.5	27.3	27.1	22.9	17.5	12.3	7.5	16.6
张家界	5.2	6.8	10.7	17.0	21.4	24.8	27.7	27.6	23.2	17.8	12.5	7.6	16.9
常德	4.7	6.4	10.4	16.9	21.8	25.3	28.6	28.0	23.3	18.0	12.4	7.2	16.9
益阳	4.6	6.4	10.4	17.0	21.8	25.3	28.7	28.1	23.3	18.0	12.4	7.2	16.9
岳阳	4.8	6.6	10.6	17.1	22.0	25.6	28.9	28.4	23.7	18.4	12.7	7.4	17.2
怀化	4.7	6.4	10.4	16.6	21.1	24.7	27.7	27.2	23.1	17.6	12.2	7.2	16.6
娄底	5.2	7.0	10.5	17.1	22.2	25.6	28.8	28.2	24.0	18.6	13.1	8.0	17.4
邵阳	5.2	6.7	10.7	16.9	21.6	25.2	28.2	27.6	23.7	18.3	12.8	7.7	17.1
长沙	4.7	6.5	10.5	17.0	21.9	25.4	28.9	28.2	23.4	18.0	12.4	7.2	17.0
湘潭	5.0	6.7	10.7	17.1	22.0	25.7	29.0	28.3	23.8	18.4	12.7	7.4	17.2
株洲	5.1	6.9	10.8	17.2	22.1	25.8	29.2	28.4	24.0	18.6	12.9	7.5	17.4
衡阳	5.9	7.4	11.3	17.7	22.7	26.5	29.6	28.9	24.7	19.4	13.8	8.6	18.0
郴州	6.2	8.0	12.0	18.3	22.8	26.7	29.2	28.1	24.2	19.0	13.3	8.5	18.0
永州	6.0	7.5	11.4	17.7	22.4	26.1	28.8	28.0	24.2	19.1	13.6	8.6	17.8

各地气温旬际变化基本一致。以长沙为例(见图 1-1),多年平均气温

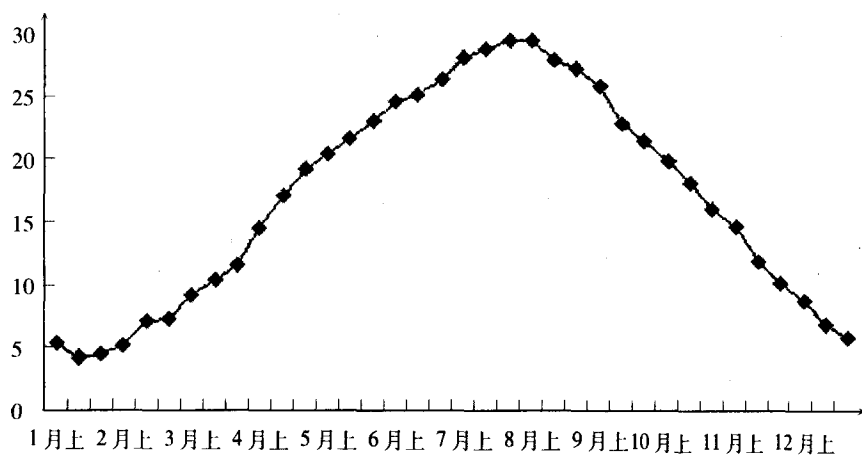


图 1-1 长沙各月平均气温变化曲线

以 1 月中旬最低,只有 4.3°C,以 7 月下旬气温最高,达 29.8°C。自 1 月中旬至 7 月下旬逐渐上升,7 月下旬后至翌年 1 月中旬则逐渐下降。但各年同期

的旬平均气温相差悬殊,春季表现尤为明显。以长沙4月上旬平均气温变化为例,个别年份的旬平均气温可偏高 $5^{\circ}\text{C} \sim 7^{\circ}\text{C}$,如2002年4月上旬旬平均气温高达 20.8°C ,比历年偏高 6°C ;而有的年份旬平均气温只有 10°C 左右,比常年偏低 5°C ,如1972年4月上旬平均气温仅为 10.0°C ,比历年偏低 4.9°C 。高温年份比低温年份的旬平均气温相差达 11°C 之多。这种气温异常的变化,往往导致双季早稻苗期和玉米苗期遭遇高温或低温的危害。

二、界限温度

任何作物的生长发育都有一定的温度要求,在此温度范围内,作物生长最快,当外界温度条件低于或超过植物生长发育的基点温度,就会对作物产生危害。如水稻在日平均气温 $10^{\circ}\text{C} \sim 12^{\circ}\text{C}$ 才能生长发芽,玉米在日平均气温 8°C 以上才能正常生长,甘薯生长发育要求温度在 $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,温度过高或过低都对其生长发育不利。下面针对湖南主要农作物生长发育情况,就日平均气温高于 0°C 、 5°C 、 8°C 、 10°C 、 15°C 、 20°C 、 22°C 等界限温度出现日期加以论述(见表1-5)。

表1-5 代表站界限温度平均出现日期

界限温度 站名	0°C		5°C		8°C	
	日期(日/月)	天数(天)	日期(日/月)	天数(天)	日期(日/月)	天数(天)
张家界	10/1 ~ 31/12	356	17/2 ~ 20/12	308	13/3 ~ 4/12	267
常德	11/1 ~ 30/12	354	22/2 ~ 16/12	298	16/3 ~ 29/11	259
益阳	14/1 ~ 30/12	351	23/2 ~ 16/12	297	17/3 ~ 28/11	257
岳阳	14/1 ~ 30/12	351	24/2 ~ 16/12	296	16/3 ~ 1/12	260
怀化	13/1 ~ 30/12	352	23/2 ~ 16/12	297	16/3 ~ 29/11	259
娄底	12/1 ~ 31/12	355	25/2 ~ 18/12	299	16/3 ~ 5/12	265
邵阳	13/1 ~ 31/12	353	24/2 ~ 17/12	297	15/3 ~ 2/12	263
长沙	14/1 ~ 30/12	351	26/2 ~ 15/12	293	17/3 ~ 30/11	259
湘潭	14/1 ~ 30/12	351	25/2 ~ 17/12	296	16/3 ~ 3/12	263
株洲	12/1 ~ 30/12	353	22/2 ~ 18/12	300	15/3 ~ 3/12	264
衡阳	9/1 ~ 31/12	357	19/2 ~ 21/12	306	13/3 ~ 6/12	269
郴州	10/1 ~ 30/12	355	21/2 ~ 21/12	304	13/3 ~ 4/12	270
永州	11/1 ~ 31/12	355	22/2 ~ 22/12	304	14/3 ~ 6/12	268
张家界	22/3 ~ 21/11	245	16/4 ~ 25/10	193	17/5 ~ 26/9	132