

农田里的气象故事

李志超



气象出版社

农田里的气象故事

王 强 著



中国气象局

农田里的气象故事

李志超

气象出版社

内 容 简 介

本书的作者是一位高产的科普作者，尤其热心于农业科普创作。他在本书的写法上，做了新的有益的尝试。书的内容是选取了五十多个农业生产中实用的气象问题，以讲故事的形式和通俗的文笔，有情节有铺垫地讲述了这些问题的科学道理，并介绍了如何应用这些科学知识去增产致富。

本书适于农村专业户、科技户和农业人员阅读，可供基层农业干部、技术人员及农业学校师生参考。

农田里的气象故事

李 志 超

责任编辑 张蔚材

* * *

气 象 出 版 社 出 版

(北京西郊白石桥路46号)

北京市顺义兴华印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

* * *

开本：787×1092 1/32 印张：6.625 字数：142千字

1986年2月第一版 1986年2月第一次印刷

印数：1—2,200 统一书号：13194·0267

定价：1.25元

前 言

我从事农业教学工作已二十六个多年头了。在这不算短的时间里，结合教学，对农业生产中经常遇到的一些气象问题，坚持进行了试验研究和观测记载，获得了不少第一手资料。有些，如深耕的小气候效应、早春耙耱的提温保墒作用、麦田冬灌与防冻、小麦越冬死苗原因及防御措施、垅作对块茎块根作物产量的影响、雪水的作用、晒种的效果、地膜覆盖与光热水气、光量光质对瓜果蔬菜产量和品质的影响等成果，已在生产中开始推广应用。

同时，为了教学和科学研究的需要，我还有计划地到祖国的一些地区，如内蒙古草原、河套灌区、陇南砂田、云贵高原、天山南北、闽西山区、东南沿海、湘鄂米乡、长江三峡、辽河平原、黄河中下游、黄土丘陵区、柴达木盆地及腾格里沙漠作过一些农业气候及耕作制度的考察。

我还特别爱好科普创作，尤其是农业科普创作，早有心事将自己这些研究所得及考察所见，运用群众喜闻乐见的形式，奉献给我国勤劳的新一代农民，使其在生产中发言的光和热来。这几年，随着农村“科学热”的兴起，大农民对科学知识的迫切需求，我更是坐卧不安。于征得几位同行的意见，仓促写成了《农田里的气象故事》这本册子，幸蒙气象出版社的大力支持，今天终于与大家见面了。

目 录

谁主庄稼生长发育.....	(1)
大气候和小气候.....	(3)
农田里的精密仪器.....	(6)
积温的本领.....	(9)
农时的价值.....	(13)
“漏泄春光有柳条”	(16)
巧用天时产量翻.....	(20)
棉花烂种之谜.....	(23)
油菜为啥空秕了.....	(26)
新疆瓜果何以美.....	(30)
青海小麦高产的奥妙.....	(34)
“仙人环”的来龙去脉.....	(39)
栽蘑菇与气象条件.....	(42)
沙漠地下水淋淋.....	(46)
砂石田里好庄禾.....	(49)
何故“霜重色愈浓”	(53)
冬麦何计度严寒.....	(56)
雨生百谷.....	(58)
关于风级的争辩.....	(61)
轻风抚育庄稼长.....	(67)
雷电造肥料.....	(69)
怎样施肥肥效高.....	(72)
雪花故事会.....	(76)
雪水之妙.....	(82)

冰的功劳	(86)
种子晒太阳	(89)
呼云唤雨的绿“神”	(91)
冰雹为啥不打平社	(94)
深耕地翻身	(98)
保墒保苗的法宝	(102)
锄头上有水又有火	(106)
种西瓜的诀窍	(110)
收萝卜的发现	(114)
防寒防旱也肥田	(117)
充分利用气象因素的耕作形式	(121)
干旱“预报员”	(126)
验墒的科学	(129)
害虫生死由谁定	(133)
除草剂无罪	(136)
“看天气，巧用药”	(140)
养鱼莫忘测水温	(142)
看不见的强光	(144)
浇水的得失	(147)
棉苗是怎样死去的	(150)
玉米为何不出穗	(154)
“梅实迎时雨”	(158)
是谁逼死了小麦	(162)
雷暴作怒何所惧	(167)
冷蛋的身世	(171)
奇风不奇	(175)
怪雨不怪	(179)

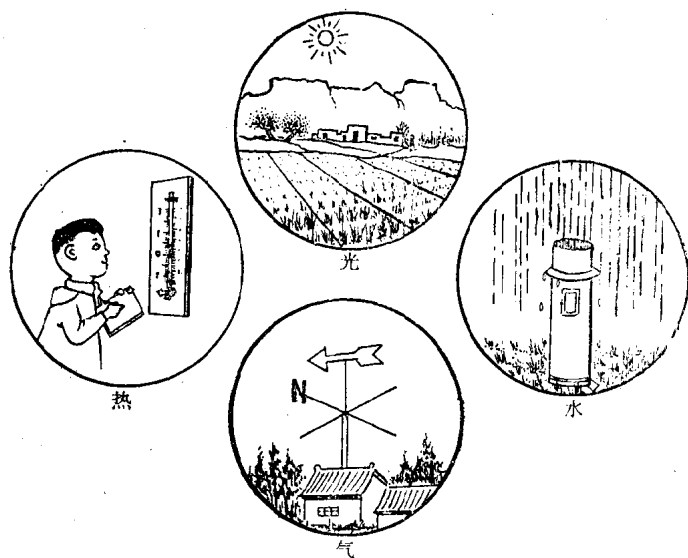
风雨有无蛇先知	(182)
给水稻“穿衣”御寒	(185)
霜之“冤”	(188)
严寒引起的争论	(192)
它为何能示风雨	(195)
未来的农田是彩色的	(199)

谁主庄稼生长发育

田间劳动休息以后，郑福顺面对着才出苗的大豆，向大伙发问：“你们说庄稼的生长发育主要决定于哪种条件？”

“主要决定于阳光，因为一切绿色植物，只有在阳光下才能通过光合作用制造有机养料。没有阳光植物就会黄化，甚至死亡。不少作物，通不过光照阶段，就不能开花结实。总的说来，阳光从光照时间，光照强度和光质即光谱的不同成分等三个方面影响着庄稼的生长和发育。”李向荣抢头说。

“我认为主要决定于水分，种子播种以后，吸不足水分，



谁主庄稼生长发育

就不能发芽出苗。出了苗土壤中没有一定的水分，营养物质也不能被庄稼的根子吸收。水分还是庄稼的血液及体温的调节者，没有足够的水分和空气湿度，庄稼就会停止物质循环和被‘渴’死；湿度过大又会造成庄稼徒长和病虫害严重发生。”

马志远讲完后，梁有为接着说：“我认为光照、水分都是次要的，主要决定于温度。因为一个地方能种什么庄稼，不能种什么庄稼，关键是看当地的温度即热量条件够不够。还有，什么时候能种什么庄稼，什么时候不能种什么庄稼，也主要是决定于当时的热量条件。在一定范围内，温度越高，庄稼的生长发育速度就越快。超过这个范围，温度过低或过高，庄稼马上就会停止生长，甚至死亡。”

“大家所说的阳光、水分和温度，都是庄稼生长发育所不可缺少的条件。但是，缺少了空气和矿物质养料也是不行的。你们看，种得过密不通风的地块，庄稼就长不好；长期积水，根子吸不到氧气就会被淹死。还有，从来不进行施肥的白茬地，庄稼也难能长好……”

王学礼还没有讲完，董天恩就抢着说：“各位说的都对。确实，光照、水分、湿度、温度、空气及矿质营养，都是庄稼生长发育的影响因素。它们相互依存，相互制约，但不能相互代替，而是辩证地对庄稼产生综合作用。这些因素中，除了矿质营养外，光照、温度、水分、湿度和空气等，我们简称它光、热、水、气，都属于气象条件。这些气象条件不仅直接影响庄稼的生长发育和产量，而且各项农事活动的进行，病虫害的发生发展和传播等，都与气象条件有极大关系。为此，气象学中把研究农业生产中所有的气象问题及其解决途径的科学叫做农业气象学。农业气象学的基本任务是：第

一,研究农业气象条件的形成和变化规律;第二,研究农业生产对象对气象条件的具体要求,确定它们生长发育的农业气象指标;第三,根据农业生产对象的农业气象指标,鉴定气象条件对它们生长发育和产量的影响。并进一步为充分而合理地利用有利的气象条件,克服和避免不利的气象因素的影响提供了依据,以便采取有效的技术措施,扬长避短,趋利避害,夺取农业的高产和稳产。”

“哦,看来搞农业生产,不学点农业气象知识是不行的!”

“当然喽,懂得了关于农业气象的知识以后,在生产中就能充分合理地利用有利的气候资源,避免不利气象因素的影响,在生产中获得更大的主动性。”

大气候和小气候

郝印红是上庄公社日村大队出名的气象“活神仙”,他做天气预报,特别是降雨天气,不能说百发百中,也是十有八、九不差;去年又是全县靠气候致富的典型,他的5亩小麦通过南北行向改西北东南行向,增产21%;3亩棉花通过土面增温剂育苗增产23.5%,7亩玉米通过适时套种,增产29%。开春以来,登门向他打听长期天气预报和学习气象知识的人络绎不绝。

一个风和日丽的上午,郝俊生这个年刚过二十的小伙子,步行28华里也来拜师了。可是郝印红早已下地啦。俊生找到地里时,郝印红正在测耕作层的土壤温度哩!俊生边看边问道:“郝师傅,这气象真难啊,什么天气呀,气候呀,

大气候呀，小气候呀，我连这些名词也弄不懂。”

“其实不难。天气是一定地区一定时间内，冷、暖、干、湿、风、云、雨、雪等各种气象要素的综合表现。气候是各个地区特有的多年天气状况，包括平均天气状况和特殊天气状况。例如：北京今天上午8点钟下雨，这就是天气；北京春季干燥多大风，这就是气候。气候不象天气那样瞬息多变，它基本表示一个地区比较固定的综合天气特征。”

“那么啥叫大气候与小气候呢？”

“一般所说的气候，就叫大气候，它是指气象观测场内多年观测所得的气象要素的平均值和极限值。小气候则是指距地面几十米以内小范围空气层中的气候特点。大气候决定于大地形、地理纬度、离海洋远近和大气环流等，而小气候则决定于小地形，如小山丘、坡地、水地、农田等。”

“听说还有什么农业气候和农田小气候吗？”

“农业气候是指对农业生产及庄稼生长发育和产量形成有决定意义的光、热、水、气等气候条件。从农业的角度，一般把农业气候看作是一种资源，叫做农业气候资源。充分而合理地利用农业气候资源，是促进农业发展的一件大事。例如，我国现有二十多个省(市、区)，一千多个县种棉花，但产量差异很大，如江西省、辽宁省棉田面积为江苏省东台一个县的1—2倍，但产量反不及东台一个县。这里虽有栽培管理技术方面的原因，但很重要的一点是气候条件的差异。东台县积温 $4700-5100^{\circ}\text{C}$ ，年降水1100毫米，气候和土壤条件适宜棉花生长。而江西雨水过多，病虫害严重；辽宁积温少，生长期不足，均不很适于棉花生长。然而，美国有一半以上小麦面积集中在堪萨斯和蒙塔那等州两个小麦带内；玉米有三分之二种在布拉斯卡以东的玉米带内；棉花在二次大

战后由多雨的密西西比三角洲，转移至气候条件更为适宜的加利福尼亚州和亚利桑那、得克萨斯州，面积压缩一半总产反而增加。日本利用丘陵起伏的地形，集中发展柑桔，仅佐贺一个县 22 万亩柑桔就年产 36 万吨，接近我国年总产。可见，只要根据各地农业气候资源特点，合理布局，实行区域化种植，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，我国的农业就将有较大的发展。”

“请您再讲讲农田小气候与农业生产的关系吧！”

“农田小气候是指农田里 2 米以下近地面空气层的光照、温度、湿度，风等的状况及耕作层和土壤表面的温度、湿度和蒸发的状况。农田小气候对农业生产更有重大的实践意义。例如，山西省稷山县原家庄生产队地处汾河北岸，耕地多为碱滩地，在未开展农田小气候观测之前，每年碱地与非碱地的棉花播种日期都在同一个时间，结果非碱地出苗整齐，生长健壮，而碱地上却严重缺苗。后来，这个大队建立了气象哨，开展了农田小气候观测工作，认识到：非碱性土壤达到 12°C 左右时播种适宜；碱性土壤则要达到 $14-16^{\circ}\text{C}$ 时才宜播种，结果块块棉花出苗整齐，生长健壮。这个县翟店生产队气象哨通过农田小气候的观测，还认识到棉花苗期土壤温度偏低，就容易引起死苗；蕾铃期棉田温度高、湿度大，就容易引起蕾铃大量脱落。此后，棉花苗期，每当发现田间土壤温度偏低时，就立即进行深中耕，以提高土壤温度；蕾铃期，每当发现田间出现高温、高湿时，就立即采取推株并垄等农业措施，改善通风条件，降低株行间的空气温度，终于达到了全苗，减少了蕾铃脱落，使棉花的产量大幅度提高。”

“观测农田小气候，对农业生产有这样大的作用吗？”

“是的。正因为农田小气候条件的优劣与产量的高低有

着直接的关系，我们对农田小气候的观测研究应给予足够的重视。农田小气候观测，就是利用小气候仪器，对农田小气候进行调查研究，摸索当地农田小气候各种变化的规律，了解当地农田小气候状况与各种作物生长发育和生长状况的关系。通过合理配置农作物，配置作物的植株密度，采用科学的农业耕作技术和田间管理措施，改革耕作制度，改善土壤的理化特性等等，以形成有利的农田小气候条件，促进农作物更好地生长和发育，以提高产量与品质。例如，利用向阳的南坡温度高的小气候特点，种植玉米、棉花、瓜类等喜温作物；利用阳畦、风障的热效应提早下种、育苗和延长作物生长期；铺上一层砾砂石来提高农田土壤温度，保持土壤水分，以满足农作物对温度和水分的需要，气候干燥的地区，经过营造护田林后，可以提高田间空气湿度，降低温度，而有利于农作物的生长发育、开花授粉等等。”

“谢谢，以后还得不断来向您请教，您就收下我这个徒弟吧！”

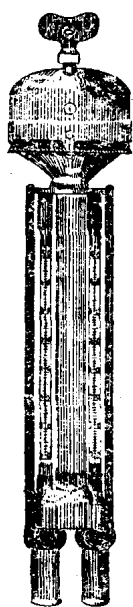
农田里的精密仪器

郝俊生自从上次到日村听了郝印红的介绍以后，最近每天在思谋这件事：农田小气候观测原来对农业增产有这么大作用。今天还特地到了一趟县气象站。

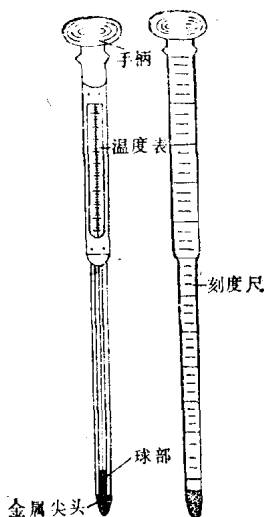
接待他的是王理天站长。他与王站长随便说了几句客套话后，就问道：“我想搞农田小气候观测，您看得用些什么仪器？”

“农田小气候观测必须目的明确。根据观测目的，确定观

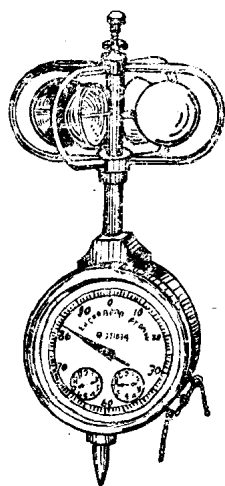
测项目；根据观测项目选用相应的观测仪器。如观测空气温度和湿度，目前常用的是通风干湿表；观测风向风速要用轻便风速表；观测光照强度，要用照度计；观测耕作层土壤温度多数是用曲管地温表或插入式地温表。观测地表温度要用普通地面温度表，最高地面温度表和最低地面温度表。”



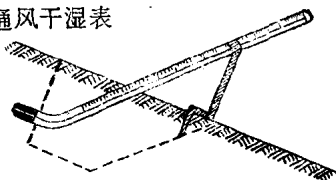
通风干湿表



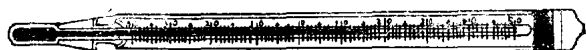
插入式地温表



轻便风速表



曲管地温表



地面温度表

“这些仪器好买吗？”

“不算难买。一般科学仪器门市部就有。”

“好用吗？”

“这该怎么说哩，现在科学进步很快，物理学在测定土壤不同深度的温度和湿度、光照程度等方面已取得了一定的成绩，一大套用来研究、预测、自动预告与自动调节植物外界生活条件的仪器已经制造出来了。这些仪器好些是利用半导体制成的。”

“半导体有啥优点？”

“利用半导体装配的仪器很小，有的半导体元件的体积不到一毫米，但是可以用来进行远距离观测。我们把它放在田间以后，坐在办公室里就可以知道田间所发生的重要变化，包括光、热量、水分的变化和三者之间的相互影响，以及植物对它们的反应。”

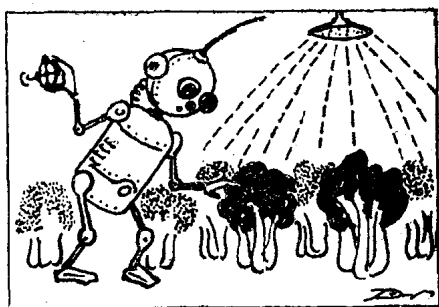
“那可方便多了。”

“是的，如有一种测定温度和湿度的半导体仪器，把它放在靠近植物叶部或茎的地方，就可以在10—20秒钟内很快地测出叶部水分蒸发多少，并可以测出光照、温度及其他因素对这个蒸发过程的影响。有一种叫做半导体电力温度信号器的仪器，可以用信号向人们报告温度状况。比如把它放在一个温度不应低于 17°C 也不应高于 22°C 的温室内，当温度超出这个范围时，它身上的小灯泡就会亮起来，或者发出音响。还有一种半导体仪器除了可以准确地测定田间水分蒸发外，还可以在植物需要水分时，自动进行灌溉。”

“还有什么新仪器？好让我开开眼界。”

“现在初步试验成一种仪器，它能在日落前自动地预报夜间温度和第二天早晨有无霜冻。这种仪器不需要人工而自

己能够计算复杂的数字。还有一种仪器它在两个星期前就能预报土壤任何深度的温度。由于应用现代物理学的成果，现在已可以不用阳光栽培植物了，只须把它们放在设有反光灯和水帘



哦，该浇水了

等几种特殊电器装置下就行了。这样栽培的作物产量高、品质好，还取得了成熟早的世界记录。象草莓、黄瓜、四季萝卜、莴苣和棉花的生育期可以缩短一半，番茄60天、四季萝卜15天就可以成熟，小麦每年可收获6—7次。在1平方米面积上可栽培36株番茄，60天内可以收获32—34斤果实，也就是说在一年内每平方米可收获200斤左右的番茄。”

“哦，科学的威力真大啊！”

“所以我们要不断学习，力争采用先进的科学技术进行生产！”

积温的本领

阳州地区农科所栽培室的柳为民农艺师，与晋县郭村大队的郭升高签订了一项冬小麦亩产千斤的技术承包合同。眼看小麦就要返青了，但是不见柳农艺师来，郭升高等得有些心焦，大早起来，吃了点饭，骑着自行车不到九点钟就来到了阳州农科所。