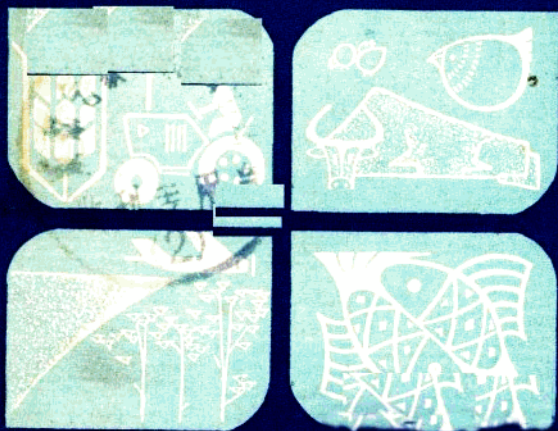


贵州农业科学技术丛书



贵州灾害性天气及预防

贵州农业科学技术丛书编辑会主编

贵州人民出版社

出版者的话

党的十一届三中全会以来，我省农村形势和全国一样，生机勃勃，一派喜人景象。广大群众学科学、用科学的积极性空前高涨。大家从生产实践中深刻体会到，正确地运用农业科学技术，是夺取农业丰收的关键，普遍要求改变传统农业的落后面貌，向现代化农业的方向发展。

为满足农村群众学科学、用科学的迫切要求，改变我省农业生产的落后面貌，争取提前实现农业翻番，我社与省农业厅、省农科院、贵州农学院及省农业干部管理学院等单位协商，推选许伍孝、李鸣峰、卢培凡、黄培昌、潘介农、解德明、陈克贤等同志组成《贵州农业科学技术丛书》编辑委员会，负责《丛书》的组织出版工作。

这套《丛书》主要供农村初级技术人员、基层干部、知识青年和农科户阅读。由省内丰富实践经验的农业科技工作者及有关方面的专家、教授分门别类、负责编写。系统介绍农业、畜牧兽医等方面的基本知识和各个重要生产技术环节，分册陆续出版。为切合读者实际需要，能解决生产中的具体问题，在编写过程中，《丛书》作者注意了内容的科学性、实用性和针对性，文字也力求通俗易懂。

由于任务繁重，时间紧迫，疏漏和错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

一九八五年十月

前 言

贵州省位于我国西南，北纬 $24^{\circ}30'$ ~ $29^{\circ}13'$ 、东经 $103^{\circ}31'$ ~ $109^{\circ}30'$ 之间。亚热带面积占全省总面积的五分之四，属典型的高原型湿润亚热带季风气候。

由于地处低纬度、高海拔及主要受季风活动的影响，贵州的气候有下述一些特性。

冬无严寒，夏无酷暑，四季温和。年温差小，多在 20°C 以下。

雨水充沛，雨热同季。贵州大多数地区年雨量在1100毫米以上，特别是5~8月份的总雨量占全年总雨量的50~80%，为全年雨水最多的季节。此时大部分农作物生长旺盛，雨热同季，使热量和水的有效性大为提高。

贵州又是我国降水日数最多的中心。大部分地区年降水日数在160~190天，且多三晴两雨天气，雨水均匀及时。尤其是昼晴夜雨较多，对农作物的生育十分有利：由于昼晴，光照充足，温度也较高，作物光合作用充分，能合成较多的有机质；夜雨则既增加了土壤的含水量，保证作物所需水分，又能相对降低温度，使作物的呼吸消耗减少。所以，农谚有“黑夜下雨白天晴，打的粮食没处盛”的说法。

此外，地形的相对高度和海拔变化幅度大，形成了气候上的垂直变化。“一山有四季，十里不同天”的气候特性，使贵州作物种类繁多，生产着温带到亚热带的各种农产品。

贵州的气候特性，为农业综合发展、多种经营提供了有利的气候环境。然而，贵州的雨日多，湿度大，日照低，冬季阴雨多，对喜光作物不利。降水的月变化率较大，春夏易发生干旱，有时又会暴雨成灾。其他如春末夏初的冰雹，秋末的秋风低温，霜冻，凝冻等灾害性天气，不但给农业造成损失，对各个生产领域和人民群众的生命财产也有很大的破坏性。因此，了解贵州灾害性天气的发生和发展规律，及时采取防御措施，对于工农业生产发展及人民生活，意义是很大的。

这本小册子，对贵州九种灾害性天气的发生发展规律，及其对于农业生产的危害和目前公认为效果较好的防御措施，作了概括的介绍，旨在使广大农民群众能因陋就简，预防各种灾害性天气。

本书承贵州农科院院长卢培凡、贵州省气象局高级工程师赵恕审阅并提出不少宝贵的修改意见，特此致谢。

限于作者水平，书中错漏难免，希望读者批评指正。

岑士良

一九八五年十月

目 录

一 序	(1)
-----	-----

(四) 秋季绵雨与秋耕秋种·····	(34)
五、寒潮 ·····	(36)
(一) 寒潮是怎么回事·····	(36)
(二) 侵入贵州的寒潮源地与路径·····	(37)
(三) 贵州寒潮天气特点和季节分布·····	(40)
(四) 预防寒潮的方法·····	(41)
六、倒春寒 ·····	(43)
(一) 什么是倒春寒·····	(43)
(二) 贵州倒春寒天气概况·····	(44)
(三) 预防倒春寒的措施·····	(45)
七、秋风 ·····	(48)
(一) 秋风的概念及类型·····	(48)
(二) 秋风对水稻的危害·····	(49)
(三) 贵州秋风出现的气候规律及分布·····	(51)
(四) 防御秋风的措施·····	(53)
八、霜冻 ·····	(56)
(一) 霜冻的概念及分类·····	(56)
(二) 霜冻对作物的危害·····	(57)
(三) 形成霜冻的气象条件·····	(58)
(四) 影响霜冻的自然条件·····	(58)
(五) 贵州霜冻的分布概况·····	(60)
(六) 预防霜冻的措施·····	(61)
九、凝冻 ·····	(64)
(一) 凝冻的形成和危害·····	(64)
(二) 贵州凝冻天气概况·····	(66)
(三) 预防凝冻天气的措施·····	(67)

一、干 旱

(一) 干旱的危害

干旱，是指农作物发育期内，由于久旱不雨或少雨，土壤中有有效水分消耗殆尽，使农作物发生凋萎或枯死的一种灾害性天气。干旱，特别是大旱，对农业生产的危害更为严重。

1979年毕节地区冬春连旱超过200天，是近八十年来最严重的一次。这次干旱，使毕节地区215个水库、21818口水井、3079个水塘全部干涸，2644条河溪断流，不仅使农业受灾减产，而且导致人畜饮水困难。

夏季干旱是影响粮食稳定增长的最大灾害。解放以来，全省性特大夏旱有三个年头。1960年贵州大面积的旱灾多发生在7月中旬到8月下旬，持续干旱四五十天，受灾面积986.8万亩，占作物播种面积的22.6%，使粮食产量比上年减产21.41亿斤，减产25.29%，下降到解放初期的最低水平。1972年贵州旱灾从6月下旬开始，持续六七十天，个别县达八十多天，全省农作物遭受旱灾面积1061.8万亩，占播种面积的24.5%，粮食产量比上年减产25.93亿斤，减产23.44%，居解放以来二十三年粮食产量的第二十一位；1972年水稻仅收获42.78亿斤，低于五十年代的平均水平54.35亿斤，全省

水稻平均亩产只有316斤，是建国以来水稻单产的最低值。1981年贵州大部分地区6月中旬开始干旱，一般持续100天，长的达120天，使我省不少地方河水断流，山塘、水库、水井干涸。如贵阳市有山塘400多口，全部干涸，引水工程540多处，常年引水11个流量，而1981年不到4个流量，全市生产、生活用水出现严重短缺。1981年部分地区旱灾是六十年来的特大干旱，全省农作物受灾面积为1526.64万亩，占播种面积的42.8%。由于贵州各地认真贯彻党中央一系列的方针和政策，推行多种形式的生产责任制，广泛调动了农民群众抗旱救灾的生产积极性，减轻了旱灾造成的损失。这一年，粮食总产113.47亿斤，比上年减产16.21亿斤，减产12.49%，居解放以来粮食年产量的第七位。

干旱危害农作物的程度，除决定于降水量的多少外，还受地形、地势、土壤性质、降雨特征、农作物抗旱能力以及农作物各生育期需水量多少的影响。衡量是否发生干旱，很难采用单一的因素作标准，必须密切结合当地、当时各种因素和农作物的生长状况来考虑。

贵州地形复杂，旱土坡度大，多在20度到70度之间，而且分布在25度以上的坡土占总坡土面积的一半以上。在其他条件相同时，坡度愈大，径流流速愈大，水土流失量也愈大，土层也愈薄。因此，干旱也愈重。据金沙水土保持试验站的调查：10度至30度的坡土，每年流失表土厚5厘米；30度到50度的，每年流失表土厚10厘米；而50度以上的坡土，表层熟土基本上已冲光。因此，坡地坡度愈大，干旱也愈重。

大部分岩溶地区，多裂缝空洞，雨水、地面水极易漏失，干旱缺水现象比较普遍。但也有一些岩溶洼地，灌溉方

便，有的还有地下河或较大的泉水出露，有利于农业生产。

贵州农作物种类多，品种亦多，有时对这种农作物来说是旱了，但对另一种农作物来说，还不算旱。如水稻是沼泽作物，比旱作物易受干旱的影响。当土壤含水量减少到田间持水量的60%以下时，水稻产量就受到影响；当减少到40%以下时，水稻产量就剧减。贵州稻田保灌面积不大。多数稻田分布较高，田高水低，提水困难，加之溶洞很多，稻田漏水严重。因此，干旱对水稻丰收威胁很大。解放以来，水稻因旱灾减产的有11年，几乎二至三年就有一次旱灾。而红苕则比较耐旱，产量比较稳定。另外，不同品种抗旱性差异也较大。如遵义的“洋麻谷”，安顺、镇宁的“二红米”和各地的“小白粘”等水稻品种，耐旱力强、早熟、需水较少、产量比较稳定。

干旱固然对无水利灌溉的农田有不利的影 响，造成大幅度减产，但另一方面，优越的光照和热量条件却十分可贵，有利于增强农作物的光合作用和营养物质的积累，还可减少空壳，增加千粒重，能促使那些有水利保证灌溉的田土和阴山地块的粮食大幅度增产。据贵阳市调查，1980年桂朝二号水稻结实率为78.6%，千粒重是25.1克；而1981年大旱之年，在有水利保证的稻田，结实率为87.8%，千粒重为26.8克，均比1980年明显增加，产量增加18.97%。

（二）干旱的成因

贵州地方志书记载，历史上，按旱灾出现间隔年数看，大致每隔7到8年有一次旱灾，每隔14到15年有一次大旱

灾。在公元1442年到1949年的500多年中，全省性连续大旱达两年的共出现过11次，其中3次是连续三年的。解放以来，贵州大面积的旱灾只有3个年头，平均10年1次。特别是1958年以来，贵州各地由于毁林开荒，毁草开荒，植被破坏严重，造成水土流失，干旱频繁出现，对农业生产和人民生活危害很大。

俗话说：“旱一片，涝一线。”这就是说明了旱是在大范围出现的。从气团角度来看，旱是在单一气团长期控制下的结果；而涝正好相反，是在两种气团交界的锋面附近或者在气旋波动中产生的频频暴雨所引起的。因此，涝所影响的地区往往是一条狭长的地带。

贵州西部地区春旱发生较为严重，几乎每年都受到威胁。3~4月份，贵州西部上空往往西风盛行。这种从西藏高原和印度北部大陆吹来的气流，温度高而且特别干燥，不容易造成大量的降水。同时，从北方南下到贵州的冷空气，能够到达贵州西部的机会也比较少。因此，贵州西部春季连续晴天比较多，加以风速较大，土壤水分蒸发旺盛，从而引起了严重的春旱。

贵州夏旱的发生，除了由于西藏高原来的大陆性干暖气流控制所引起外，尚有当西太平洋高压脊稳定控制贵州时，受下沉气流的影响，引起持久的夏旱现象。

促使干旱的因素还很多，除了大气环流以外，还与太阳活动、海温变化、火山爆发、空气中二氧化碳的增加等有关。此外，森林被大量砍伐，可能也是容易引起干旱的原因。

贵州雨水充沛，雨日特多，加之雨热同季，对农作物的

生育和高产均十分有利。那么，为什么贵州干旱也会频繁发生，往往造成农作物减产呢？根据初步分析，主要的原因大致有下面几个方面。

1.月雨量的年际变率大。如贵阳3月份的多年平均雨量为33.2毫米，而1937年的3月份却只有2.8毫米，仅为多年平均值的1/12。铜仁1954年7月份雨量曾达427.2毫米，而1975年7月份却只有29.3毫米。因此，如果农作物生长的某一时段雨量偏少，就会出现旱象。

2.贵州山多坡度大。全省山地占总面积的76%左右，坡度多在25度以上，以致大部分雨水流失。全省年平均地面径流系数为0.43，即年降水量的43%未被拦蓄、吸收和利用。同时，石灰岩遍布全省，岩溶地区裂隙、洞穴甚多，降雨后雨水迅速渗漏地下，造成“地下水滚滚流，地表水贵如油”。

3.贵州森林覆被率低。全省森林覆被率只占总面积的14.5%。特别是1958年以来，毁林开荒、毁草开荒，植被破坏严重，造成水土流失严重、农田水分蒸发量加大，雨后土壤很快变干，容易出现干旱。如麻江县同左公社解放初期森林覆被率为54.5%，到1978年下降到5.5%；年雨量较五十年代减少163.8毫米，38口水井干涸，32架水碾因无水停碾，80%的稻田成了望天田，近十多年来几乎年年发生旱灾，粮食产量大幅度下降。

4.贵州田瘦土层薄，而且田高水低，望天水田占的比例大。据1976年统计，全省稻田有水源保证的仅占36.3%。加上土壤肥力不高，多数耕地土层厚度不足60厘米，耕作层往往小于20厘米；有机质含量小于2.5%；全氮含量小于0.2%，全磷含量小于0.3%；土壤板结或石砾含量过高。因此，土

壤持水力不强，也容易形成干旱现象。过去所谓“无雨渴死牛，三天太阳田开口”的说法，正反映了这一方面的情况。

因此，尽管贵州雨水充沛，却常会出现干旱。而要解决我省的干旱问题，则需正视降水变率大，蓄水能力差的现实，努力扩大植被面积，大力加强农田水利建设，注意蓄水保水。并从多方面采取措施，增强土壤的持水能力。只有这样，才能实现我省的农业高产稳产。

（三）干旱的发生规律

干旱在贵州各地都有发生，但发生的时期、范围、次数和程度在各地有很大的不同。按干旱出现的时段来分，既有春旱和夏旱，又有秋旱和冬旱。其中危害较重的是春旱和夏旱。秋、冬两季的干旱，危害性虽远不及春旱和夏旱严重，但对蔬菜、果树和夏收作物的生长有比较严重的影响。

一个地区长期不下雨，就容易产生旱。至于多少天不下雨，才会发生旱，各地因具体情况不同而有异。以贵阳地区为例，在冬季一般连续30~40天不下雨（或很少下雨），夏季则只需10天或半月不下透雨，旱象就会露头；夏季如果连续20天以上无透雨，则旱象就较严重了。夏旱的标准，按全省统一规定为：6~8月，一次较大降水过程结束后，连晴5~7天（日降水量小于1毫米仍作晴天），则算干旱开始。从干旱开始起，连旱（日降水量小于5毫米仍作旱日）10~20天，日平均降水量小于2毫米，为一般干旱；从干旱开始日起，连旱21天以上日平均降水量小于2毫米，为严重干旱。

春旱发生在3~5月。这时温度逐渐升高，夏收作物的需水量也逐渐增加。若雨水稀少，加之风大，土壤很快变干，形成干旱。在春旱发生时，不仅夏收作物的生长要受到严重威胁，而且春播作物也会受到很大影响，会出现缺水打不起田、撒不下秧，打好的秧田脱水开裂，撒下去的种子长不出秧苗，以及烤烟化苗，包谷、大豆出苗不好等现象。如我省从1956年以来，小麦平均亩产低于100斤的年份有1961、1962、1963、1966、1969、1975共6个年头，除1961年外，其余5年主要是春旱严重，即小麦拔节至抽穗期降水量绝大部分地区少于60毫米。另外，毕节地区1979、1981年都出现了严重的春旱，全区因旱减少插秧面积多达11万多亩和14万多亩。

春旱经常出现的地区偏于省的西部，大致位于毕节、大方、织金、紫云到罗甸以西的各县市，特别是省的西南部地区春旱最重。贵州春旱的持续时间一般为20天到1个月。西部地区一般在1.5~2个月；西南部地区往往是春旱接冬旱，有时旱期长达100天以上。重旱可遍及全省，超过一半以上的地方遭受干旱的危害；中旱旱区面积可达四个地、州以上的地方。根据贵州1951~1979年气候资料的统计，在这29年中，省内出现春旱的共有23年，其中重旱5年，中旱7年，轻旱11年，大致每隔3年出现一次中旱，每隔4年出现一次重旱。

夏旱发生在6~8月，是对我省农业生产危害最重的灾害性天气。夏季正是我省水稻移栽、拔节、孕穗、抽穗和扬花时期，需要充足的水分供应。但水稻不同生育期抗旱能力差异很大，如孕穗期代谢旺盛，是水稻一生中对缺水反映最

敏感的时期。据江苏省溧阳县田间调查结果，水稻孕穗期受旱比未受旱的减产达47%左右，抽穗期受旱减产14~33%，灌浆期如果受旱严重连续达14天以上，也要减产23%。可见，夏旱对水稻丰产威胁很大。

夏旱经常发生的地区偏于省的东部，铜仁地区、遵义地区东部和黔东南自治州北部，多年平均旱日在25~34天之间；贵阳市、黔南自治州、黔东南自治州南部、遵义地区西部、安顺地区东北部和毕节地区东部次之，多年平均旱日在15~24天之间；黔西南自治州、毕节地区西部和安顺地区西南部较少，多年平均旱日为10天左右；六盘水地区最少，多年平均旱日不到5天。

夏旱可分为6月下旬以前的“洗手干”和7月上旬以后的“伏旱”。解放以来，在全省范围内出现严重夏旱的年份有1959年、1966年、1972年和1981年，其中以1972年和1981年最为严重。据贵州1951年~1979年气候资料的统计，在这29年中，有13年发生夏旱，其中“洗手干”占6年，大致每隔5年出现一次；“伏旱”占10年，大致每隔3年出现一次。夏旱的开始日期，一般年份在7月上旬末到中旬初，个别年份提早到6月中旬末或迟至8月中旬。从夏季少雨时段出现的频率来看，贵州各地均以7月第四、第五候和8月第四、第五候比其他各候为大，往往容易出现干旱天气。

（四）预防干旱的主要措施

贵州大部分地区年降水量在1100毫米以上，而且除罕见的特大干旱年份之外，都集中于作物生长季节，完全能够保

证作物对水分的需要。同时，贵州气候温和，无霜期长，一次受灾遭受损失后，仍可补种二次、三次。另外，贵州是个山区，山上受灾，山下不一定受灾；夏粮受灾，秋粮不一定受灾。因此，只要我们掌握贵州山区气候的变化规律，充分利用有利气候条件，克服和减轻干旱天气的危害，就可以做到山上损失山下补，夏粮损失秋粮补，土里损失田里补。贵州广大劳动人民在抗御干旱的长期实践中，积累了丰富的经验，有许多行之有效的措施。现把预防干旱的主要措施介绍如下：

1.加强农田水利建设，充分发挥灌溉效益。在水利建设上，过去因为受左的思想影响，人力、物力、财力不集中，盲目铺开大摊子，拉长战线，因此，形成了半拉子工程、失修损坏工程多，配套、维修、管理工作搞得不好，未能充分发挥工程的应有效益。解放以来，全省水利基建投资和小型农电补助费共花去13.8亿元，建成工程12.5万多处，设计灌溉面积达1167万亩，达到有效灌溉面积881万多亩，保证灌溉面积700多万亩。如果把现有这些工程的续建、维修、配套、管理搞好，使它们能够真正发挥作用，就是出现特大的旱灾，也不会造成大幅度减产。同时，要注意大搞山塘水库，挖拦山沟、筑高田坎、造囤水丘，以提高蓄水能力；要充分利用地下水，如独山人民创造了“以堵为主，堵、引、提、排、打井并用”的经验，还应做到蓄水、保水、合理用水、节约用水，在有条件的地方实行喷灌、滴灌，以充分发挥灌溉的效益。

2.掌握干旱规律，合理布局农作物和品种。这一措施是发挥人的主观能动作用，调整农作物生长与气候条件的关

系，做到充分利用有利的气候条件，克服或避免干旱天气影响的有力措施。如合理安排一部分泡冬田，一方面可以囤水，另一方面可以节约打田用水和调剂劳动力。一般来说，泡冬田可节省打田用水量在220毫米左右。因此，泡冬田对预防春旱，保证水稻适时早插，具有重要的作用。稻田种油菜比种小麦，每亩少消耗100立方米水。而且油菜收割季节比小麦早15~20天，因此，有利抢水打田，做到水稻适时栽秧，减轻夏旱的危害。对于干旱严重的年份和水源缺乏的稻田，应采取水路不通走旱路的办法，及时改种旱粮。如红苕抗旱力强，早年产量比较稳定。我省伏旱严重的黔东北地区，应当大力提倡多种“三早”作物，即早中稻、早包谷、早红苕，这是当前躲避伏旱比较经济有效的一种办法。另外，选用抗旱品种，也是我省防旱夺高产的有效措施。在贵州无水源保证的稻田，如望天水田，应以基本营养生长性中，感温、感光性小或中的早中熟水稻品种为宜，如黔育272、矮秆早、湘东、珍珠矮11号等中矮秆良种及长沙谷、胜利谷、二黄早、小白粘等地方良种。而春旱严重的地区，应选用抗旱耐迟栽的品种，如桂武粘、珍珠矮、麻谷、小白粘等。

3.改坡土为梯田梯土，改瘦土为肥土，加厚土层，以增强土壤的蓄水保水能力。如贵定县新巴公社朝阳生产队20亩“三防”梯土，在1972年严重伏旱的情况下，包谷根深叶茂，植株高大，比一般坡土增产3倍以上，其中5亩平均亩产890斤，显示了“三防”梯土抗旱夺高产的突出作用。

4.改进栽培技术措施，增强抗旱能力。小麦播种，可采用“边开沟边淋清粪边播种”和“深沟浅播、放湿粪、盖细土”等抗旱播种方法。水稻育秧时期遇到干旱，可采取分期育秧或

集中育秧的办法,以及推广旱育秧和旱直播的办法。预防夏旱对水稻的危害,应提倡密犁细耙,捶好田坎,努力提高打田质量,以增强稻田蓄水保水的能力。旱象出现后,水稻田要增施深施磷钾肥料,防止氮肥施用过多,可以提高抗旱力;亦可采用在田面铺盖青草或堆肥的办法,减少土壤水分蒸发。在水稻返青后,如遇干旱,可在泥面有花花水时,追施有机肥料或清粪水结合进行薅秧;在泥面干时,可采用干薅、浅薅,这样也可提高抗旱能力。

5. 人工降雨。人工降雨,就是用干冰、碘化银或尿素等作催化剂,用飞机或高炮把它撒播到水气充沛的云层中,促使云中的水气凝结,形成雨滴下落,起到增加降水量的作

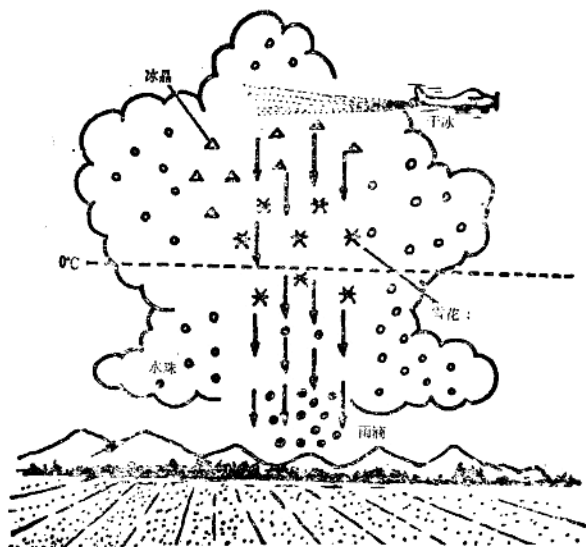


图1 高空撒干冰