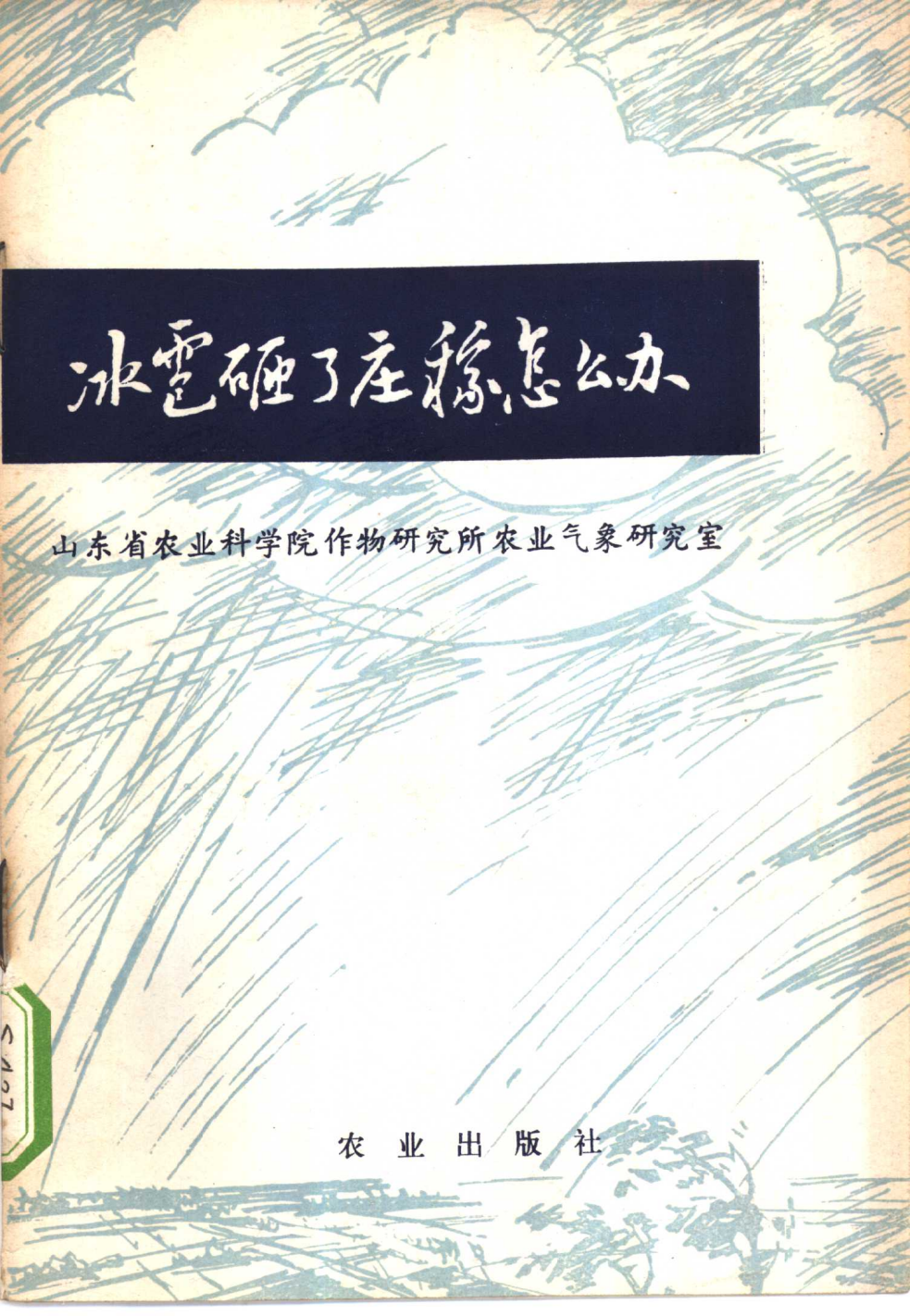




冰雹砸了庄稼怎么办

山东省农业科学院作物研究所农业气象研究室

农业出版社

冰雹砸了庄稼怎么办

山东省农业科学院作物研究所农业气象研究室

农业出版社

冰雹砸了庄稼怎么办

山东省农业科学院作物研究所农业气象研究室

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 1.75印张 35千字
1977年10月第1版 1977年10月北京第1次印刷
印数 1—24,000册

统一书号 16144·1784 定价 0.15元

毛主席语录

农业学大寨

要认真总结经验。

人们为着要在自然界里得到自由，
就要用自然科学来了解自然，克服自然
和改造自然，从自然里得到自由。

前 言

冰雹是常见的灾害性天气之一。根据山东省解放以来气象资料的统计，每年冰雹发生危及县次，均在五十三次以上。全省每年有几十万亩农田遭受雹灾，严重影响生产。

冰雹砸了庄稼怎么办？我们遵照伟大领袖毛主席关于“我们应该走到群众中间去，向群众学习，把他们的经验综合起来，成为更好的有条理的道理和办法，然后再告诉群众（宣传），并号召群众实行起来，解决群众的问题”的教导，曾于1964、1965、1969、1970、1974年和1975年深入我省部分灾区，进行了调查研究。同时也注意收集省内外有关调查研究成果以及群众中流行的农谚。根据生产上的需要，现将这些材料进行整理，编写了这本《冰雹砸了庄稼怎么办》的小册子，供农业生产战线的同志们参考。在编写这本小册子的工作中，承山东省气象局和各地、县（市）农业局、科技办大力支持和帮助，谨此致谢。

编者

一九七六年十二月

目 录

一、探索冰雹的秘密.....	1
冰雹是怎样形成的	1
冰雹在我省的分布特点	5
冰雹是可以预测的	7
冰雹是可以防御的	9
二、冰雹砸了庄稼怎么办	11
冰雹砸了小麦怎么办	12
冰雹砸了玉米怎么办	21
冰雹砸了高粱怎么办	24
冰雹砸了谷子怎么办	27
冰雹砸了甘薯怎么办	29
冰雹砸了棉花怎么办	32
冰雹砸了大豆怎么办	41
冰雹砸了花生怎么办	43
冰雹砸了芝麻怎么办	45
三、结尾	46

一、探索冰雹的秘密

冰雹是怎样形成的

冰雹是从哪里来的？答案很简单：“从云里掉下来的。”云是制造冰雹、雨、雪或其它降水物的“加工厂”。

但是，云的形态是千奇百怪、变幻无穷的。地面受到强烈的阳光照射，空气被烘热而产生对流，所形成的朵朵白云叫做积云；夜间地面迅速冷却，使空气中的水汽产生凝结，或由雾抬高而形成的灰色均匀成幕状的云叫做层云；有时空气中的水汽较少，需要上升到六、七千米的高度以上特别冷的地方，水汽才会凝华成细小的冰晶，这样的云从外表上看去，就象轻纱一般飘浮在蔚蓝色的天空里，这就是卷云；当空气对流特别旺盛，这时形成的云就好象陡峭的山峰一般，云底黑沉沉的，这便是积雨云……。雷雨和冰雹就是“生产”在积雨云这个“加工厂”里。下面让我们先来介绍一下这个“工厂”的概况吧。

积雨云，一般也叫做雷雨云。在积雨云里空气上升运动特别强烈，云顶常达几千米甚至一、二万米的高度，所以云体特别厚，从形状上看，好象一座座高山一样。它的内部结构一般分为三层：最下面一层温度在 0°C 以上，主要是由水滴组成；中间一层温度为 0°C 到 -20°C ，由过冷水滴、冰晶、雪花组

成；最上面一层最冷，温度在 -20°C 以下，大部分是由冰晶、雪花组成，偶然有少量的过冷水滴。在这个“工厂”里，由于“原料”丰富，“动力”充足，“机器”开动后，“生产效率”特别高，所以“生产”的“产品”是阵性雷雨和冰雹，伴有闪电、雷鸣。

下面再来谈谈冰雹是怎样形成的。在形成冰雹的积雨云中，云内空气很不稳定，有极猛烈的上升运动和下沉运动。上升气流夹带着大量水汽急速上升到高空，然后很快地变冷立即凝华成小冰晶。小冰晶从高空下沉过程中，经过一层温度在摄氏零度以下但还没有冻结的过冷水层，于是过冷水滴便在小冰晶身上冻结成为一层不透明的雪粒（雹心）。如果这时雪粒又遇到一股强的上升气流，就会把它再次带回高空，再一次在它的表面粘上一些冰晶、雪花，往下沉时又经过过冷水层，又在它的身上包上了一层冰。由于积雨云中气流的升降变化十分剧烈，于是雹心也就这样一次又一次地在空中上上下下翻腾着，好象“滚雪球”似地越滚越大，不断地裹上一层层冰衣，体积却愈来愈大，直到上升气流再也夹带不动它时，掉下来，这就是我们所见到的冰雹（图1）。

当我们解剖一个冰雹时常发现它是由透明的和不透明的冰层相间组成的。这是因为，当雹块上升到云体上部时，遇到的是冰晶、雪花和过冷水滴，并合冻结过程进行得很快，里面混有一些空气，所以形成的冰层是不透明的；而当雹块下沉到云体中摄氏零度线附近时，雹块外面的水滴冻结过程进行得较慢，形成的冰层就是透明的。我们只要数一数冰雹有几层，就可以知道它在云体中上下翻腾了几次。

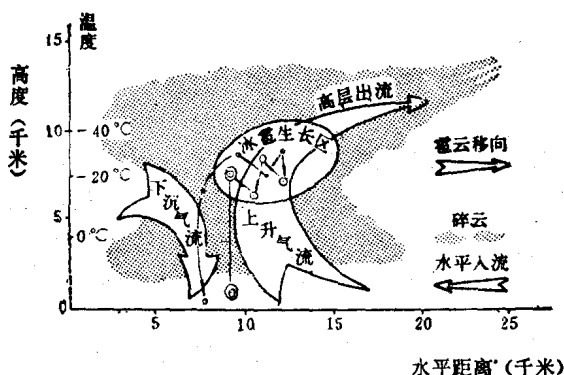


图1 冰雹云结构示意图

由于积雨云中温度、湿度、气流、凝结等条件变化很大，所以并不是所有的雷雨云都可以产生冰雹的。根据现在的研究结果，认为只有具备以下几个条件，才能产生较强的冰雹：

1. 必须有较强的上升气流。如果地面上见到樱桃那么大的小冰雹，那么在云中就必须有枣子那么大的冰雹，要支托这样大小的冰雹，云中必须有大于15米/秒的上升气流。如果地面上见到核桃大的冰雹，那么在云中必须有鸡蛋那么大的雹块，因为在冰雹降落中要通过两公里以上的正温区而融化、蒸发一部分。由此可见，要支托鸡蛋大或更大的冰雹，就要求有更加强烈的上升气流。

2. 必须有丰富的含水量。通过雷达观测结果证明，在冰雹生长区，云体的含水量都在10—20克/米³以上，这比一般云体的含水量1克/米³左右，大几十倍，否则就不可能在十几分钟的时间内，从冰雹胚胎增长成直径一厘米以上的冰雹。

3. 适当的0°C层高度。冰雹云内的0°C层，离地面高度多在

3—4 公里。如果 0°C 层的高度过高，云内形成的冰雹在下降过程中，就会因温度过高而融化掉，同时也就相应减少了负温区的厚度；如果 0°C 层太低，则因低层没有足够的水汽输送到冰雹生长区，也不利于形成冰雹。因此，在我国南方全年冰雹出现得少，就是因为 0°C 层的高度过高，而在北方的冬季没有冰雹出现，则因为 0°C 层的高度太低的缘故。

4. 要有足够厚的负温区。通过近几年的研究证明，冰雹是在雹云的中上部云移动方向的前方生长的，一般称为生长区或称雹源区（见图 1）。雹源区是处在负温区内，雹源的上部要达到 -20°C — -25°C 的低温，因为只有有这么低的温度下，大水滴才有可能直接冻结成冰粒，即形成冰雹胚胎。所以负温区如果没有足够的厚度（一般在 4—6 公里），那么雹源区的上部就不可能有 -20°C 以下的低温条件，也就不利于形成冰雹。据观测，雹源区体积平均为 10—22 立方公里，最大可达 40 立方公里，雹源移动速度为 10—60 公里/小时，个别可超过 100 公里/小时。

5. 要有适当的冰雹胚胎密度。如果冰雹胚胎过多、过密，则要相互争夺水汽，就形成不了大的有危害性的冰雹。这就是人为地增加胚胎数量，达到人工消雹目的的理论依据。

在同一块雷雨云中降下的冰雹形状、大小、层次及降雹时间也不尽相同。冰雹的直径一般只有几毫米至几厘米，大约象豆粒、枣、杏那么大小；大的象鸡蛋、拳头那么大，甚至还有更大的。冰雹的形状一般为圆球形、椭圆形，也有锥形和其它不规则的形状（图 2）。降雹持续时间一般为 2—15 分钟，有时可长达 15—25 分钟。降雹时常以风、雹、雨三位一体，并且大多为先风，再雹，后雨出现。

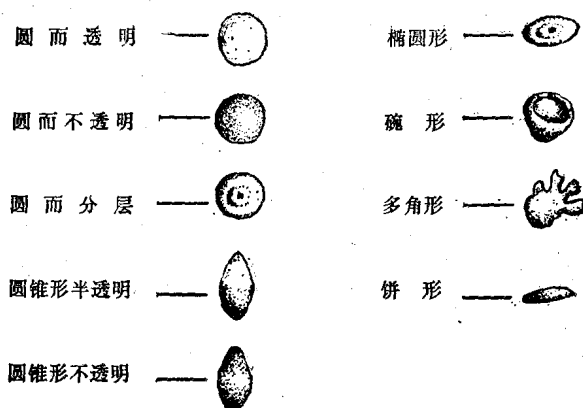


图2 几种冰雹的形状

冰雹既然产生于雷雨云中，所以下冰雹的路线就与雷雨云移动的路线相一致的。在雷雨云中能降雹的雹源区的范围往往并不大，一般只有几公里宽，甚至还要窄些，但是移动速度却比较快，每小时可以走几十公里。所以，降雹区常常形成狭长的地带，即所谓“雹打一条线”的情况。而且在这狭长的地带里，随着气流的变化，降落的冰雹也是时大时小，时有时无，形成一条不均匀、不连续的线。

冰雹在我省的分布特点

我省冰雹地区分布特点是：北部沿海多于南部沿海，山区多于内陆平原，秃山区多于林茂山区，背风坡多于迎风坡，沙土地多于其它土壤地区。其中渤海沿海地区、鲁中山区、半岛

丘陵最多；鲁西、鲁南地区出现冰雹最少。冰雹的形成受地形的影响很大，因为山地能迫使空气产生上升运动，同时山区地形复杂，受热不均，更容易使空气产生对流，所以山区降雹的机会比平原为多。

我省冰雹出现的时间分布特点：冰雹最早在3月（阳历，下同），最晚在11月，以春夏之交的五、六月份最多，占年总降雹次数的67%。冬季12月、1月、2月份没有冰雹出现（图3）。

冰雹出现的季节性是由它所形成的条件决定的。我省是属于季风区，因此具有季风性非常显著的气候特点。所谓“季风”，就是一年之内随着季节的转换，各季盛行的风向也随着改变。春夏之交，尤其在5月底和6月上、中旬，正逢炎热季节初期，南方副热带高压正向

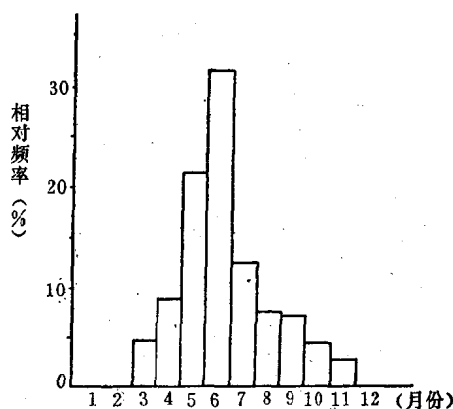


图3 冰雹在各月份出现机率
(1949—1964年)

北移，北方的冷高压势力时有侵袭，因此这时期在我省地区既有强烈的热力和动力又有充足的水汽，出现的冰雹不仅直径大，而且次数特别频繁。此时又是小麦近于成熟，春苗旺长之际，冰雹出现对各种庄稼危害极大。

从每天的降雹时间看，以午后至傍晚这段时间出现得较多，

夜间和上午出现得较少。但是，由于夜间降雹多是冷锋雹，有时灾害也较严重。

冰雹是可以预测的

冰雹来势急，地方性强，单纯依靠气象台站，准确预报某一社、队的冰雹是有局限性的。因此，我省许多人民公社、生产大队的气象哨、组除了注意收听气象台、站每天发布的天气预报外，都积极利用当地群众经验来预测冰雹灾害天气，准确性往往比较高。群众中流传着许多看天经验的农谚，其中大部分都有一定科学道理，反映了天气变化的某些客观规律，是群众用来预测天气的主要依据。以下介绍的是群众看天象、听雷声预测冰雹的经验。

1. 看云的形状、颜色判别冰雹。

西北上来榔头云，冰雹来了不认人。

云生胡子雨，云长头发雹。

黄云翻，冰雹天。

黄云到，冰雹掉。

云彩黑心带红边，下雨必下冰雹块。

西北红黄云，雹子快来临。

在中纬度地区发生的冰雹，多是产生于高空不稳定，配合地面有急行冷锋的天气条件下，这种冰雹云随从冷空气的来向，多从西北移向东南。冰雹云就是发展更加旺盛的积雨云。这种云，远看就象倒立的扫帚，顶部丝缕结构就象白头发，云的中下部肥厚、臃肿、乌黑，并翻滚得很剧烈，一个个突起的云块

互相重叠、堆压，象榔头、象山峰，如巨浪、如猛兽。因为冰雹云位于急行冷锋的前锋，被大风从地面刮起来的灰尘黄土，随着上升气流卷入云中，形成黄云翻滚的景象。如果是在下午，太阳光从冰雹云后部射来，云体中心就是乌黑色，边缘则是金黄色或红色，这时的冰雹云就是黑心带红边的云。

2. 看云的动态，识别冰雹云。

乱搅云，雹成群。

云打架，雹要下。

白云黑云对头跑，这场雹子小不了。

恶云见风长，冰雹随风落。

有雹无风，冰雹稀松。

从图1可以看出，雹云移向和水平入流方向正好相反；冰雹云总的移动方向多是随着冷锋的。但在靠近冰雹云处，由于受强烈上升气流的影响，气压剧降，云底部至地面形成一个指向雹云中心的水平入流区。进入此区，地面风向常有一百八十度的大转向，所以，雹云前方底部的白色碎云就随着入流风与黑色雹云对头跑，云打架的现象也就发生了。“有雹无风”的现象是产生于热对流的积雨云中，这种积雨云由于没有平流动力（即冷锋）的抬举，很少有冰雹发生，即使在个别高空很不稳定的情况下发生了，也不可能发生很强的冰雹。

3. 听雷声，看闪电，辨雹云。

响雷没有事，闷雷下蛋蛋。

不怕黑云长，就怕磨雷响。

通过观测证明：冰雹云的放电次数比普通雷雨云显著增加，电场特别强烈；冰雹云的闪电是连成一片的，多是横闪，雷声

也是一个未落一个又起，形成分不清先后的一片隆隆声，透过肥厚的云体，传来沉闷的象拉动石磨一样响声。所以说听到连成一片的闷雷、“拉磨雷”，就要提防出现冰雹。

4. 出现冰雹前的异常气候、天气现象。

今天闷死人，明天雹子吓死人。

伏天早上冷、冷、冷，午后雹子打得狠。

盼雨盼雨，盼来无好雨。

西南风热度大，刮长了有雹子下。

在五、六月份，我省处于雨季前，气候燥热，如遇近地面湿度增加，感到闷热，再有冷锋侵袭就有下冰雹的可能。

根据这些经验，预测短期内会不会降雹，往往比较准确。但是群众经验是当地劳动人民经过多年生产实践总结出来的，有很强的地方性，不能简单地生搬硬套，使用时要反复验证，还要与收听气象台站的天气预报结合起来，这样效果才会更好一些。

冰雹是可以防御的

冰雹是大气中发生的一种自然现象，是属于自然因素形成的。但在冰雹灾害面前是“人定胜天”还是“听天由命”，这是两种思想、两种世界观的反映。毛主席教导我们：“社会的财富是工人、农民和劳动知识分子自己创造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条马克思列宁主义的路线，不是回避问题，而是用积极的态度去解决问题，任何人间的困难总是可以解决的。”冰雹所形成的自然灾害虽然危害很大，但是只要我们积极

和自然灾害作斗争，是能够减少或者避免自然灾害所造成的损失的。1968年7月，山西省昔阳县大寨地区曾遭受了一场极为严重的冰雹灾害。大寨大队广大贫下中农在党支部领导下，积极抗灾夺丰收，灾后实现“大灾大变样，大灾夺丰收”的事实为我们树立了在正确路线指引下，“人定胜天”的光辉榜样。

随着科学技术的发展，用人工方法影响局部天气，使其朝人们意愿的方向发展，产生有利的天气，避免不利的天气，进而达到改造气候，防御自然灾害的目的，这已经成了现实。大家知道，冰雹的形成需要有猛烈的空气上升运动。因此，我们首先可以通过植树造林，绿化荒山、秃岭，发展水利灌溉，使大气下垫面温度变化趋于缓和。这样就不利于热力对流的发展，从根本上有助于减少冰雹灾害的发生。另外，现在已经找到一些途径，在一定气象条件下，只要消耗很小的能量，就可以在局部范围内，促使某些已经存在的天气过程，朝着人们意愿的方面发展。这就是人工影响局部天气。目前我省已开展的利用“土炮”、“土火箭”进行人工消雹试验和运用，已取得了一定的成绩。人工消雹的原理，一般认为雹云的中部上升气流特别强，而且是冰水共存区。在强的上升气流的作用下，冰碰水是最容易冻结而形成冰雹的，所以把这部分称为“雹灶”。如果用特制的火箭式高射炮弹，把碘化银等化学药剂发射到雹云中的“雹灶”，就促使这里的过冷水滴变成冰晶。这样就可以逐步改变冰水共存的状态，从而破坏生成冰雹的条件，使雷雨云中的冰晶、过冷水滴不是变成冰雹而是变成雨滴降下来。总而言之，随着科学技术的发展，通过不断的深入研究，总结经验，我们相信冰雹这种严重的自然灾害是一定能被彻底克服的。

二、冰雹砸了庄稼怎么办

冰雹危害庄稼，主要是冰雹形成后从几千米的高空中掉下来，致使庄稼被砸伤，地面严重板结。降雹时常伴有狂风暴雨，风力常达七至八级以上，降雹后地面积压大量的冰块，造成冰冻，这些更加摧残已经被砸伤的庄稼。由此可见，冰雹危害庄稼，主要是由于机械损伤所致，同时还遭受冻害以及地面板结等间接危害。

冰雹危害庄稼造成灾情的大小，主要决定于冰雹灾害的轻重，庄稼所处的发育时期，以及庄稼被害的程度及其复生能力。实践证明，冰雹雹块的大小、降雹时间和密度以及降雹后地面积雹深度与庄稼被害程度及复生能力有着十分密切的关系，可以作为冰雹地区判断农业灾情的依据。综合各地的经验，我们把冰雹造成的灾情大体分为轻雹灾区、中雹灾区和重雹灾区等三级。

轻雹灾区：冰雹大小如豆粒、枣子，直径达半厘米左右，降雹时有的冰雹盖满地面，有的随下随化。庄稼的叶片被打落或打成麻状，茎秆折断或打成秃茬子。

中雹灾区：冰雹大小如杏子、核桃，直径2—3厘米，降雹时冰雹盖满地面，积雹深度达4寸左右。树木细枝被打折，树干皮层被打成“遍体鳞伤”。庄稼茎叶被打断成茬子，地瓜茎