

# 冰雹灾害对包头市农业生产的影响 及人工防雹措施

张 慧

包头市气象局, 内蒙古 包头 014030

**摘要:**冰雹灾害对农业生产具有严重的影响。选取包头市气象局 1981—2022 年的冰雹年平均直径及其最大值、最小值, 以及冰雹日数探测数据, 利用数理统计、滑动平均法, 对包头市近 41 年的冰雹灾害特征进行分析。研究发现: 包头市极端天气事件频发, 冰雹灾害是包头市主要气象灾害之一, 且对农作物危害极大。冰雹灾害破坏农作物的叶片、茎干和果实, 导致农作物生长受阻、减产甚至全毁, 严重威胁农业经济发展。为有效防御冰雹灾害, 应采取一系列人工防雹措施, 加强对该地区冰雹气候特征的研究。提高对冰雹灾害的认识, 采取适当的人工防雹措施, 减轻灾害对农业生产的影响, 促进农业可持续发展。

**关键词:**冰雹; 灾害特征; 农业生产; 气象人工干预; 防雹措施

**中图分类号:** P468

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.05.016

## 0 引言

冰雹灾害是一种严重的自然灾害, 对农作物和农业生产系统造成严重破坏<sup>[1]</sup>。包头市位于内蒙古自治区, 是一个农业发达地区, 常常受到冰雹灾害的困扰。冰雹灾害不仅直接破坏农作物, 还对农民收入和粮食安全构成威胁<sup>[2]</sup>。为应对这一问题, 包头市采取了一系列人工防雹措施, 但人工防雹措施的效果和可持续性仍存在一些问題。因此, 本文旨在分析包头市冰雹灾害的特征, 探讨其对农业生产的影响, 并提出改善人工防雹措施的建议。通过深入研究和有效措施, 帮助包头市农民更好地抵御冰雹灾害, 保障农业生产的稳定和可持续发展<sup>[3]</sup>。

## 1 研究资料和方法

本文选取包头市气象局 1981—2022 年的冰雹年平均直径及其最大值和最小值, 以及冰雹日数探测等数据, 利用数理统计、滑动平均法对包头市冰雹灾害特征进行分析。

## 2 冰雹灾害特征

### 2.1 冰雹日数变化特征

从 1981—2022 年冰雹日数折线图(图 1)可以看出, 包头市冰雹日数呈现振荡分布、总体减少的趋势。包头市的冰雹日数随着年份的不同而波动, 某些年份可能出现冰雹日数明显增多或减少的情况。1981—1993 年平均冰雹日数大, 2004—2013 年的冰雹日数差异明显较小, 说明 1994 年以前冰雹发生日较多, 且一天内发生多次冰雹的频率较高; 1995 年之后, 冰雹发生日数显著减小。包头市的冰雹日主要集

中在夏季, 尤其是 7 月和 8 月。这是因为夏季气温升高, 对流活动增强, 形成冰雹的条件相对较好。

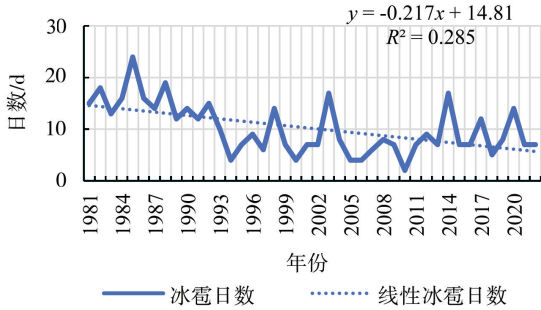


图 1 1981—2022 年内蒙古包头市平均冰雹灾害日数的年代际变化

### 2.2 冰雹平均直径变化特征

从 1981—2022 年的包头市冰雹平均直径年变化分布特征(图 2)可以看出, 冰雹平均直径随年份增大呈波动的趋势, 冰雹平均直径的最大值 21.6 mm 出现在 1991 年。冰雹平均直径与地形、气候和环境等因素有关, 通常情况下, 山区或高海拔地区的冰雹平均直径相对较大, 平原地区的冰雹平均直径相对较小。

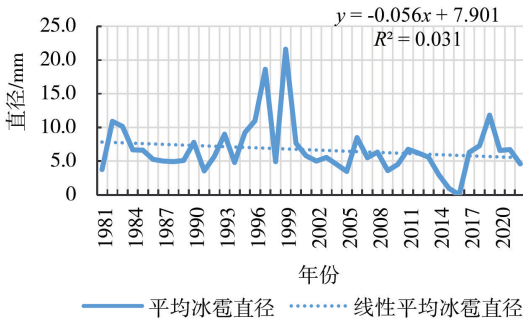


图 2 1981—2022 年内蒙古包头市冰雹平均直径变化趋势

2.3 冰雹平均直径最大值的变化特征

根据对包头市 1981—2022 年冰雹平均直径最大值的年变化分布(图 3)进行分析。从统计数据可以看出,冰雹平均直径最大值呈逐渐减小的趋势。这意味着随着时间的推移,包头市的冰雹灾害严重程度有所降低,但冰雹平均直径最大值的变化在不同年份之间可能会出现一定的波动。某些年份的冰雹平均直径最大值较大,其他年份则相对较小。

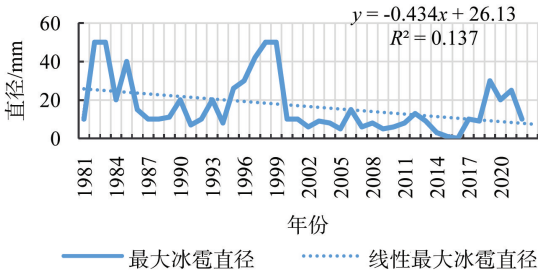


图 3 1981—2022 年内蒙古包头市冰雹平均直径最大值变化趋势

2.4 冰雹平均直径最小值的变化特征

从 1981—2022 年包头市冰雹平均直径最小值年变化分布特征(图 4)可以看出,不同年份的冰雹平均直径最小值可能会出现一定的波动。一些年份可能会出现冰雹平均直径最小值较小的情况,而其他年份则相对较大。夏季是冰雹最为频繁的季节,这个季节的冰雹平均直径最小值可能增大。这是因为夏季气温升高,对流活动增强,形成较大的冰雹颗粒的机会相对较高。通常来说,山区或高海拔地区的冰雹平均直径最小值相对较大,而平原地区相对较小。

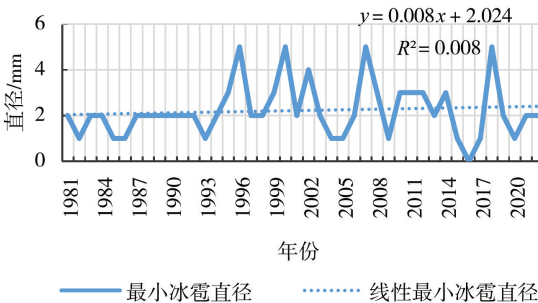


图 4 1981—2022 年内蒙古包头市冰雹平均直径最小值变化趋势

3 冰雹灾害对农业生产的影响

3.1 破坏农作物

冰雹坠落时直接撞击农作物,导致叶片损伤、茎秆折断、果实破裂,给农作物的生长和发育带来严重的影响,并可能导致减产甚至绝收。

3.2 减少农作物产量、降低农作物质量

冰雹灾害导致农作物产量大幅度下降,使农民的收入受到严重影响。受损的农产品往往质量较差,难以达到市场需求和质量标准。

3.3 威胁粮食安全

冰雹灾害严重影响农作物的产量和质量,对粮食安全构成威胁。农作物产量大幅度下降可能导致粮食供应紧张、粮食价格上涨,造成食品安全问题。

3.4 造成经济损失

冰雹灾害不仅给农民带来直接的经济损失,也对农业生产链条上下游的相关产业造成间接的影响,农产品加工业、运输业和销售业等都会受到冰雹灾害的冲击。

3.5 破坏农业设施

冰雹灾害不仅破坏农作物,还可能对农业设施如温室、大棚、围栏等造成损坏,增加农民的修复和维护成本。

4 人工防雹措施

4.1 防雹火箭发射

通过发射防雹火箭,向冰雹云喷射含有催化剂的药剂,促使云中的水滴结合成较小的冰晶,减少冰雹颗粒的形成,可减小冰雹的尺寸和速度,降低冰雹对农作物的破坏<sup>[4]</sup>。

4.2 人工增雨

利用人工方式,向云层中释放气象控制化学物质或液体,促使云层内的水汽凝结成雨滴或冰晶,从而形成降雨。人工增雨通过改变云层中的微物理过程来抑制冰雹的形成。

4.3 雷暴消除技术

使用雷暴消除设备,如雷暴阵风消除器、高频振荡器等,在适当条件下干扰或破坏雷暴中的正负电荷分离过程,阻止雷暴云的发展和冰雹的形成。

4.4 防雹网

在农田、果园的农作物上搭设防雹网,阻挡冰雹颗粒的坠落。防雹网可以有效减轻冰雹对作物的伤害,并提供一定的遮阳和保湿效果。

4.5 冷凝核投放

向云层释放冷凝核物质,促使云中水汽凝结成冰晶或雨滴,改变云层内部的温度和湿度,降低冰雹的形成概率。

5 提高农业抗雹能力的建议

5.1 强化防灾意识和技术培训

加强农民的防灾意识,提高他们对冰雹灾害的

认知,并教授他们采取适当的预防措施。农民可以接受相关培训,学习如何利用现有的人工防雹设施、防护措施和农业管理方法来减小冰雹灾害对农作物的影响。鼓励农民组织合作社或农民互助组织投入资源和技术,建立共享平台。通过集体行动,农民可以更有效地采取防护措施,并在灾后恢复中互相支持和合作。

### 5.2 推广使用农业保险和应急预案

政府可以推出农业保险制度,为农民提供冰雹灾害的经济保障,还可以提供农业保险的补贴,降低农民的保险费用,鼓励更多农民参加保险。此外,建立健全的应急预案,包括及时通知农民、组织救援和恢复工作等,有助于降低损失、提高农业系统的整体应对能力。

### 5.3 支持农业科技创新

政府可以加大对农业科技研发的支持力度,促进农业科技创新。通过引入先进的农业技术和设备,例如遥感技术、气象预测模型、农作物品种改良等,提高农作物的抗逆性和适应性,减少冰雹灾害带来的损失。加大对农业防灾工作的支持力度,包括资金投入、政策扶持和技术指导等。制定相关政策,为农民提供减税、补贴等激励措施,鼓励他们采取积极的防灾措施。

### 5.4 推广使用先进的防雹技术

引入更先进的人工防雹设备和技术,如自动喷火器、冰雹消散发射器等,有效干扰冰雹云中的冰晶生成和冰雹形成过程<sup>[5]</sup>。这些技术可以帮助减小冰雹尺寸和速度,减轻冰雹对农作物的损害。加强冰雹监测网络的建设,包括气象雷达、卫星遥感和地面观测站等设施,提高预警系统的准确性和及时性,及早通知农民采取相应的防护措施。

### 5.5 加强科研和技术支持

加大对农业科研的投入,致力于研发更多适应性强、抗冰雹能力高的农作物品种。同时,提供技术支持和培训,帮助农民掌握先进的农业管理技术和防灾措施。

### 5.6 提高农业生态系统的健康程度

保护和改善农业生态环境,提高农作物的自然

抗逆能力。通过科学的土壤管理、生物多样性保护和有机农业等措施,提高土壤质量,增强农作物的抵抗力,减小冰雹灾害对农业的影响。

## 6 结语

通过加强科学研究,探索更有效的人工防雹技术 and 方法,可以进一步提升农业抗雹能力。在实施人工防雹措施的同时,政府还应加大对农民的政策支持和资金扶持,降低农民购买和使用防雹设施的成本,鼓励他们积极参与防雹工作。加强与其他地区的合作和经验交流,借鉴其他地区成功的防雹措施和最佳实践。提高农业抗雹能力需要政府、农民和科研机构共同努力,只有通过综合的防雹措施、政策支持和科学创新,才能有效降低冰雹灾害对农业生产的影响,保障农民的利益,促进农业可持续发展。

### 参考文献:

[1] 李斌,臧云淑,胡寻伦. 兵团博乐垦区冰雹发生规律及人工防雹作业措施[C]//第十五届全国云降水与人工影响天气科学会议论文集(I). 长春,2008:156-159.

[2] 廖向花,廖代秀,李轲. 重庆冰雹的气候统计特征及人工防雹对策措施研究[C]//第 26 届中国气象学会年会人工影响天气与大气物理学分会场论文集. 杭州,2009:823-828.

[3] 李茂仑,汪晓梅,崔红,等. 1998 吉林省干旱、冰雹气象灾害个例分析及防范对策[C]//中国减灾与新世纪发展战略:首届“中国 21 世纪安全减灾与可持续发展战略高级研讨会”论文集. 北海,1998:196-198.

[4] 刘俄,孙涛. 贵州冰雹灾害及防御对策[C]//西部大开发科教先行与可持续发展:中国科协 2000 年学术年会文集,2000:761.

[5] 孙旭映,庞朝云,李宝梓,等. 甘肃冰雹灾害对农业的影响及其防御对策研究[J]. 干旱区资源与环境,2004,18(5):34-37.

作者简介:张 慧,女,1981 年生,工程师。研究方向为人工增雨、防雹。