

近 40 年黑龙江省冰雹的时空分布特征及其对农业生产的影响及防御

王秋京¹,王春华²,马国忠³,吕佳佳¹,宫丽娟¹,曲辉辉¹,王晾晾¹

(1. 黑龙江省气象科学研究所,黑龙江 哈尔滨 150030;2. 黑龙江省气候中心,黑龙江 哈尔滨 150030;3. 黑龙江省气象台,黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:利用黑龙江省 1971~2008 年近 40 年的冰雹日数资料,分析了黑龙江省冰雹时空分布特征,着重讨论了黑龙江省冰雹日数年代、年、季、月、旬、日际变化,地域分布特征及黑龙江省前后 20 年冰雹的变化趋势,得出了黑龙江省冰雹的时空分布特征及其对农业生产的影响,提出了有效遏制冰雹灾害的防御措施。

关键词:冰雹;时空分布;农业生产

中图分类号:P426.63

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)10-0043-04

冰雹是我国常见的一种灾害性天气,黑龙江省更是冰雹的多发区。全省大部分市县均遭受到不同程度的雹灾。大的冰雹常常毁坏庄稼、砸伤人畜,造成灾害。冰雹对交通运输、房屋建筑和工业等方面也都有不同程度的危害。冰雹给黑龙江省造成的经济损失平均每年可达 6 千多万元,最多时在亿元以上。因此,如何减轻冰雹的灾害是发展黑龙江省经济,特别是农业生产的一个重要问题。该文主要是通过分析 1971~2008 年黑龙江省 80 个站点的降雹资料,揭示黑龙江省冰雹天气发生发展的规律及其对农业生产的影响,并介绍了防御补救措施。

1 资料与方法

资料来源主要为黑龙江省 1971~2008 年 80 个气象观测站冰雹资料。其次为《中国气象灾害大典》(黑龙江卷)同一时期的冰雹资料。雹日的定义:气象观测站出现冰雹计为一个冰雹日。根据《地面气象观测规范》,气象日界区分为 20:00 时。假定某一天冰雹过程出现 2 次或以上时,按 1 个冰雹日计算。某一次冰雹过程跨越 20:00 时,按 2 个冰雹日计算^[1]。

2 黑龙江省冰雹的时空分布特征

2.1 黑龙江省冰雹的时间分布特征

2.1.1 黑龙江省冰雹年变化特征 根据黑龙江

省 1971~2008 年冰雹资料统计分析,发现 20 世纪 70 年代出现冰雹的站次最多,共有 1 356 站次出现冰雹,随后呈现持续减少的变化趋势,80 年代 1 323 站次,90 年代 1 048 站次,进入 21 世纪前 8 年仅出现 620 站次冰雹。黑龙江省年际变化幅度明显,年降雹日数最大值出现在 1972 年,为 230 站次,而最少值出现在 2007 年,为 30 站次,年均降雹 114 站次。

2.1.2 黑龙江省冰雹季、月变化特征 黑龙江省降雹季节变化是十分明显的,即夏季多,春秋季少,冬季无雹,每年 3~11 月都可能出现冰雹。春季降雹次数占总冰雹次数的 30.5%,夏季降雹次数最多,占总冰雹次数的 51.1%,秋季占 18.4%,冬季无冰雹日。月际分布上(见图 1),一年中以 6 月出现冰雹次数最多,占年总数的 28.3%,5 月次之,占年总数的 25.3%。1~3 月几乎无降雹日,4 月份雹区迅速扩展至全省各地,但频率仍不大,只

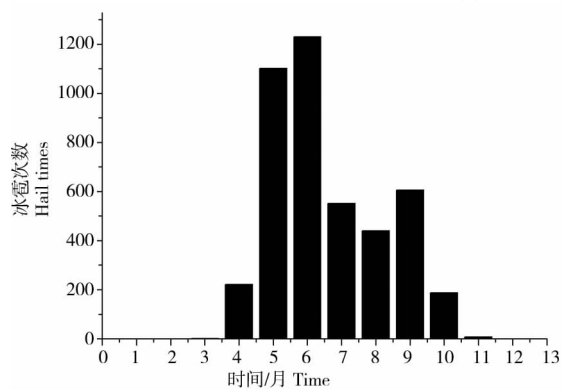


图 1 1971~2008 年黑龙江省降雹日数逐月变化
Fig. 1 Monthly variation of hail days in Heilongjiang province from 1971 to 2008

收稿日期:2012-07-17

基金项目:公益性(气象)行业专项资助项目(GYHY200906019)

第一作者简介:王秋京(1979-),女,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,工程师,从事农业气象相关研究。E-mail: shijianfeila@126.com。

占年总数的 5.1%, 5、6 月雹日占年总数的 53.6%, 7~9 月雹日缓慢减少, 分别占年总数的 12.7%、10.1% 和 13.9%。10~12 月雹日迅速减少, 只占年总数的 4.5%。夏季冷暖空气最活跃, 对流旺盛, 极易形成冰雹云, 是造成这种明显的季节性和月变化差异的主要原因^[2]。

由图 2 可知, 黑龙江省降雹日还是主要出现在 5 月和 6 月, 但对比发现各月份冰雹出现次数都呈减少趋势, 6 月、9 月冰雹日数减少最明显。这可能由于近年黑龙江省防雷高炮的增加, 有效地抑制了冰雹云的发生和发展, 降雹的次数明显减少。

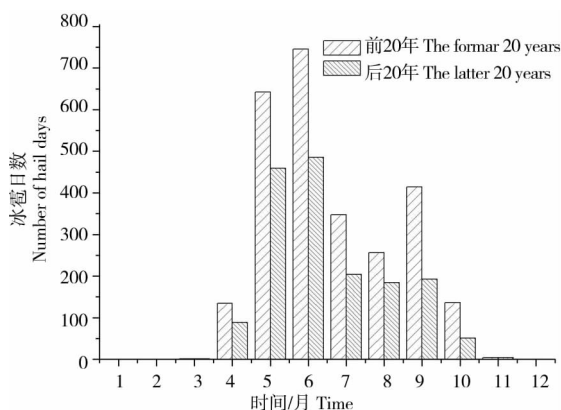


图 2 黑龙江省前后 20 年降雹日月变化

Fig. 2 Monthly variation of haildays in Heilongjiang province in the former and latter 20 years

2.1.3 黑龙江省冰雹旬变化特征 黑龙江省降雹逐旬变化也很明显, 由图 3 可知, 5 月上旬至 7 月上旬为冰雹出现高峰期, 最大值出现在 6 月上旬, 9 月上旬至 9 月下旬分别出现了减少期中的次高峰。因为黑龙江省地处欧亚大陆中高纬度地

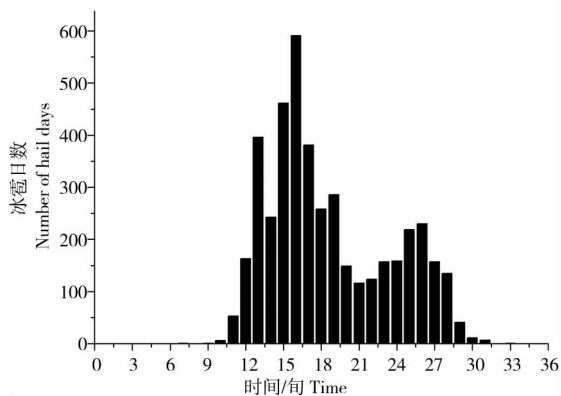


图 3 1971~2008 年黑龙江省降雹日数逐旬变化

Fig. 3 Decadal variations of hail days in Heilongjiang province from 1971 to 2008

区, 5 月上旬至 7 月上旬西风槽盛行, 冷暖空气活动异常剧烈, 对流旺盛, 极易形成冰雹云; 9 月上旬至 9 月下旬黑龙江省处于暖季向冷季过渡时期, 冷空气活动剧烈, 多不稳定天气发生。特殊的气候条件是造成这种明显的旬变化差异的主要原因。

2.1.4 黑龙江省冰雹日变化特征 由图 4 可知, 降雹时间多出现在午后到傍晚, 11:00~19:00 降雹次数占总数的 91.4%, 13:00~17:00 降雹次数占总数的 63%, 其中降雹高峰时段出现在 13:00~14:00, 出现频率达 15.5%, 其它时段冰雹出现频率很少。冰雹的高发时段正是地面温度相对较高的时段, 也是上升气流发展旺盛的阶段^[3]。这主要是由于午后太阳直接辐射强烈, 地面升温迅速, 地面辐射和太阳直接辐射使低层大气增温较快, 而高层大气还来不及升温, 气层更不稳定, 而导致强对流天气的发生^[4]。

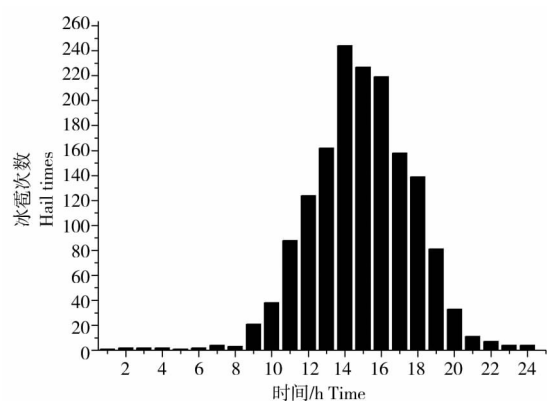


图 4 1971~2008 年黑龙江省降雹次数日变化

Fig. 4 Diurnal variation of hail times in Heilongjiang province from 1971 to 2008

2.1.5 黑龙江省冰雹持续时间变化特征 由于产生降雹的天气类型和强度不同, 降雹的持续时间也不同, 最短不足 1 min, 一般持续 2 min 左右。据有冰雹起止时刻的资料统计, 降雹持续时间 ≤ 5 min 的有 2 978 次, 5~20 min 的 1 185 次, 大于 20 min 的 182 次, 频率分别为 68.5%、27.3% 和 4.2%。

2.2 冰雹的空间分布特征

2.2.1 黑龙江省地形特点 黑龙江省的地形大致是西北部、北部和东南部高, 东北部、西南部低。大兴安岭山地处于黑龙江省西北部, 呈东北—西南走向, 小兴安岭山地位于黑龙江省北部, 呈西北—东南走向, 黑龙江省东南部为东北—西南走向的张广才岭、老爷岭等山脉。松嫩平原位于黑

龙江省西部,地势平坦,三江平原位于黑龙江省东北部,地势低洼。

2.2.2 黑龙江省冰雹地域分布特征 由图 5 可知,黑龙江省冰雹的分布总体是中北部多,东南、西南部少。降雹次数形成明显的从平原-丘陵-山脉迎风坡逐渐增多的空间分布。小兴安岭南端为全省降雹的中心,松花江中游的呼兰河和通肯河流域冰雹日数也较多,这些地区多为南北向伸延山地,对于西或西北来的天气系统,其地形动力抬升作用比较明显。因此降雹日数的分布山地西坡多于东坡,以小兴安岭南端为中心的地区降雹日数最多,向西一直扩展到北安至哈尔滨一线,而向东越过小兴安岭后降雹日数就显著减少。说明冰雹的发生与地形有密切的关系。从这些分析可以看出,黑龙江省多雹区主要集中在山区和狭管地带,少雹区多在平原附近,这种分布特点说明地形的抬升作用是成雹的重要因素^[6]。

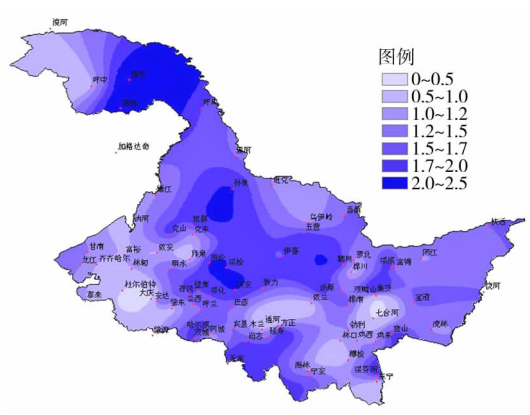


图 5 1971~2008 年黑龙江省年平均降雹日数空间分布
Fig. 5 Spatial distribution of average hail days in Heilongjiang province from 1971 to 2008

3 冰雹对黑龙江省农业生产的影响

3.1 对农作物的影响

黑龙江省是一个农业大省,主要农作物有小麦、大豆、玉米和水稻。5~6 月是黑龙江省冰雹的多发期,此时正值小麦抽穗成熟,大豆的苗期、开花期,玉米的苗期、拔节期和水稻返青期、分蘖期等农事季节。由于冰雹是一种强对流天气,具有突发性强、危害性大的特点,它出现的范围虽小,时间又短促,但来势凶猛,强度大,并常伴随狂风、暴雨,对作物危害极大。轻者砸伤作物的茎、叶和果实;重者使处在开花和成熟时期的作物遭受毁灭性的伤害,导致减产和绝产。因为冰雹多发生在农作物生长旺盛的时节里,这时候农作物

是不耐冷的,由于降雹后地面积压大量雹块,极易造成土壤板结,严重时会使农作物发生冻害。5 月雹灾主要毁坏塑料大棚,6 月雹灾往往造成减产或局地绝产,7、8 月雹灾多为毁灭性灾害。

1992 年 6 月 18 日,绥棱县受雹灾。全程历时 3 h 30 min,途经 8 个乡镇长达 180 余 km,有 54 个村 13 920 户受灾。积雹最厚的绥棱农场地面积雹 25~30 cm,最大冰雹直径 60 mm,一般雹粒直径平均在 20 mm 左右。降雹的强度之大、范围之广、持续时间之长,造成灾害之重是历史上罕见的。全县受灾面积 1.73 万 hm^2 ,绝产近 0.13 万 hm^2 。

1995 年 8 月 1 日,方正县降冰雹,最大风力达 11 级,冰雹直径平均 3 cm,最大 6 cm,地面积雹厚度 10 cm,深者达 20 cm,降雹带纵长 30 km,宽 5 km,涉及 6 个乡镇 39 个村,受灾农田面积 0.6 万 hm^2 ,占全县农田面积的 1/5,绝产面积达 0.33 万 hm^2 ,占全县农田面积的 1/10,重灾区是会发镇和宝兴乡,成屯、成村、成片的农作物绝产,会发镇八里岗不见一片绿,受灾的房屋北面玻璃全被砸坏,房盖被砸漏,经济损失达 1.1 亿元。

3.2 对林木和果树的影响

冰雹发生在林木、果树的营养生长期时,主要是摧残树叶影响光合作用和养分累积;发生在幼果期时,可留下伤疤,影响外观和品质;发生在成熟期时,可打落果实,损失重大。对于木质化程度低和柔嫩的葡萄等浆果类危害更大。除机械损伤外,还可通过降低地温和生理障碍而产生间接危害^[6]。对于多年生的经济林木和果树,受雹砸后不仅打落果实,枝叶折断,而且还影响到第二年的生长与结果,所造成的伤口易被病虫害侵染,使病虫害加剧。1997 年 7 月 6 日,集贤县果树受灾面积 15.27 hm^2 ,其中绝产 8 hm^2 ,七成灾害的有 7.27 hm^2 。

3.3 对设施农业的影响

黑龙江省设施农业主要是以蔬菜、花卉、食用菌、浆果、烤烟为主的经济作物,设施农业日益成为近郊农场的重要产业,成为农业增效、种植户增收的重要渠道。冰雹对设施农业的损害是很严重的,冰雹发生时,能将大棚打坏,影响作物生长。1983 年 5 月 28 日,鸡西市降冰雹,最大直径 5 cm,持续 20 min,砸毁塑料大棚 57 栋,塑料小棚 0.4 hm^2 ,温室 3 栋 1 200 m^2 。损失塑料薄膜 12 270 kg。1991 年 5 月 29 日,五营遭受了一次冰雹直径达 5 cm 的雹灾,损坏塑料大棚 7 座和

250 m²的温室一座。

3.4 对畜禽的影响

当冰雹很大的时候,可能会砸死或砸伤畜禽,造成一定经济损失。1989年7月24日8:10~9:10,巴彦县降冰雹,大如鸡蛋,伴随狂风和暴雨,死亡畜禽3208头(只)。

可见,冰雹对农业生产和人民生命财产危害是很大的。因此,要大力加强防御工作,目前有效遏制冰雹产生的主要防御措施就是人工防雹^[7],尽可能把冰雹造成的损失减少到最低限度。

4 防御和补救对策

黑龙江省冰雹灾害的发生与地理环境和气候条件有密切关系。其出现季节和移动路径有一定规律可循。如果掌握了它运动的规律,及早采取预防措施,即可抑制灾害因子的发生,弱化自然灾害的影响。

4.1 普及科学知识,提高防灾和减灾意识

应该通过科普宣传,使人们懂得自然界的发展过程和规律,掌握防灾、抗灾、减灾的基本知识和科学方法,以便在灾害到来之前及时采取措施,使防灾、减灾效果充分体现出来。

4.2 改善生态环境,减少冰雹灾害

改善局地生态环境,增加植被覆盖率,缩小下垫面热力差异,削弱上升运动,从而减少雹灾。在多雹地区还应提倡调整产业结构。对播种的作物宜选择抗灾性较强的早熟作物品种,避免遭受冰雹灾害的损失。

4.3 建立健全冰雹监测预报系统,有效开展人工消雹作业

提高防雹人员素质及预测预报技术水平,建

立冰雹预报方法。对可能发生的冰雹及时发布预警信号,为指挥防灾减灾提供信息,及时采取应对措施。为了有效发挥人工防雹作用,首先要提高对冰雹天气预警和跟踪监测的准确度,其次统筹布局全省防雹高炮,科学指导作业。

4.4 雹灾后的补救措施

根据灾情、作物和生育期等,及时中耕松土提高地温,追施速效肥并浇水,促进植株恢复生长。雹灾后复生的作物,一般生育期拖后。在作物生长发育前期可以多追施磷素化肥,或在作物生长发育后期利用催熟剂促进早熟,另一方面要分次收获,提高产量。因降雹季节晚而不能保证替代品种正常成熟时,可改种其它生育期短的作物^[8]。

参考文献:

- [1] 温克刚,孙永罡. 中国气象灾害大典(黑龙江卷)[M]. 北京:气象出版社,2007:204-253.
- [2] 吴春英,李亚南,赵超,等. 1959~2008年抚顺市冰雹特征及对农业的影响[J]. 安徽农业科学,2010,38(25):13850-13853.
- [3] 郭玉凤,卢淑贤,程惠艳,等. 巴彦淖尔市40年降雹气候特征分析[J]. 中国农业气象,2009,30(3):453-457.
- [4] 许新田,宁志谦,唐伯波,等. 陕西冰雹气候特点及环流特征分析[J]. 陕西气象,2002(5):4-5.
- [5] 李红斌,麻服伟. 黑龙江省冰雹天气气候特征及近年变化[J]. 气象,2001,38(8):39-51.
- [6] 段若溪,姜会飞. 农业气象学[M]. 北京:气象出版社,2002:247.
- [7] 赵坤,王培涛. 滨州市冰雹的时空分布特征及其对农业生产的影响[J]. 安徽农学通报,2009,15(12):195-196.
- [8] 马胜萍. 冰雹灾害对农业的危害及其预防措施[J]. 甘肃农业,2004,218(9):53-54.

Temporal and Spatial Distributions of Hails in Heilongjiang in Recent 40 Years and Its Influence on Agriculture and Defense Countermeasures

WANG Qiu-jing¹, WANG Chun-hua², MA Guo-zhong³, LV Jia-jia¹, GONG Li-juan¹, QU Hui-hui¹, WANG Liang-liang¹

(1. Heilongjiang Institute of Meteorological Sciences, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Climate Center of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150030; 3. Meteorological Observatory of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: The temporal and spatial distributions of hails were studied based on the data of the number of hailing days in Heilongjiang province from 1971 to 2008. In particular, the changes and geographic distribution characteristics of inter-decadal, inter-annual, quarter, month and day variations of hail days and the trend of hails during 40 years were analyzed. It concluded the effect on the agricultural production and some defensive countermeasures were put forward.

Key words: hail; temporal and spatial distributions; agricultural production