

北方林果冻害及防范

王玉柱 李金海 李少宁 等◎编著



科学出版社

本书由“十一五”国家科技支撑项目“主要果树新品种选育与高效标准生产技术研究(2008BAD92B00)”资助

北方林果 冻害及防范

王玉柱 李金海 李少宁 等 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

2009~2010年冬春之际的极端气候(反常低温)对我国北方林果树种造成了严重的影响。本书对北京市所辖16区2县的主要受害林果树种进行了调查,收集了大量受害树种的现场照片,详细描述了各树种受冻的外观表现及主要特征。同时,按照受冻等级的划分对各不同树种的冻害情况进行了具体归类,并进一步分析了各树种冻害发生的主要原因。在此基础上,本书针对此次冻害事件进行了经验总结,提出了相应的应急防范措施,以期为今后的生产实践和技术改良提供相关参考依据,以便更好地指导生产和绿化实践,促进北京市乃至整个北方地区社会经济和生态环境的健康可持续发展。

本书可供从事园林、林果栽培等专业的研究与推广人员、果农,以及大中专院校从事该领域研究与教学的师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

北方林果冻害及防范/王玉柱等编著. —北京:科学出版社, 2011
ISBN 978-7-03-031349-2

I. ①北… II. ①王… III. ①果树—冻害—防治 IV. ①S426

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第104285号

责任编辑:罗 静 付 聪 岳漫宇/责任校对:张怡君

责任印制:钱玉芬/封面设计:无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京佳信达欣艺术印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年6月第 一 版 开本:A5 (880×1230)

2011年6月第一次印刷 印张:3 1/8

印数:1—1000 字数:118 000

定价:45.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《北方林果冻害及防范》

编委会名单

主编 王玉柱 李金海 李少宁

编者 (按姓氏笔画排序)

王 燕	王小伟	王文娟	王玉柱	白 金
刘 军	齐建勋	闫爱玲	孙浩元	李少宁
李金海	杨 丽	张 强	张开春	张玉平
张国军	张国楨	张晓明	金万梅	郝艳宾
赵剑波	姜 全	徐海英	郭继英	黄武刚
程丽莉	鲁绍伟	潘青华	魏钦平	

顾问 鲁韧强

目 录

第一章 绪论	1
第二章 主要果树类型冻害情况调查	4
第一节 苹果	4
第二节 梨	7
第三节 桃	14
第四节 杏	18
第五节 核桃	21
第六节 板栗	25
第七节 樱桃	28
第八节 葡萄	32
第九节 枣	36
第十节 柿子	38
第十一节 小结	42
第三章 林木冻害情况调查	44
第一节 北京地区林木总体冻害发生情况	44
第二节 北京植物园各林木受冻情况	45
第三节 香山风景区各林木受冻情况	48
第四节 城区行道树受冻害情况	49
第五节 郊区林木冻害情况	52

第六节	冻害次生灾害情况	55
第七节	林木受冻原因分析	55
第八节	林木冻后恢复方案	56
第九节	小结	56
第四章	北京地区果树冻害分区调查	59
第一节	门头沟区果树受冻情况调查	59
第二节	怀柔区果树冻害情况调查	60
第三节	平谷区果树冻害情况调查	66
第四节	房山区果树冻害情况调查	72
第五节	丰台区果树冻害情况调查	79
第六节	密云区果树冻害情况调查	82
第七节	大兴区果树冻害情况调查	86
第八节	延庆县果树冻害情况调查	89
参考文献		93
致谢		94

第一章 绪 论

冻害是由异常的气候变化引起的，可对植物生长和人类生产生活造成严重的影响。气候异常的主要原因是我们所经历的大气环流系统中的各个因子有时会发生异常，而不同因子的相互作用有时候会导致更大的异常，如温度、降水等。当然，每次的反常，都有具体的原因。气候环境中，触发异常变量的因子有很多不稳定的因素，往往跟气候系统的平均状况有关。目前，气候系统的平均状况呈现以全球变暖为主要特征的趋势。

北京 2009 年的冬天，气温突然下降，对气候系统产生了扰动，这种不稳定的能量很容易触发和释放，从而形成了此次的极端气候事件——冻害。2009 年秋末冬初，我国北方地区遭遇 50 年罕见的强冷空气侵袭，大部分地区出现大风降温 and 雨雪冰冻天气。尤其是 10 月底，受强冷空气影响，北京出现大范围的雨雪、降温天气，最低气温降到 $-7\sim-4^{\circ}\text{C}$ ，部分地区降到 $-14\sim-12^{\circ}\text{C}$ ，降温幅度达 10°C 以上。2010 年 1 月最低温度降到 -23.7°C 。2010 年 4 月，还出现了“倒春寒”现象（见图 1-1~ 图 1-3）。

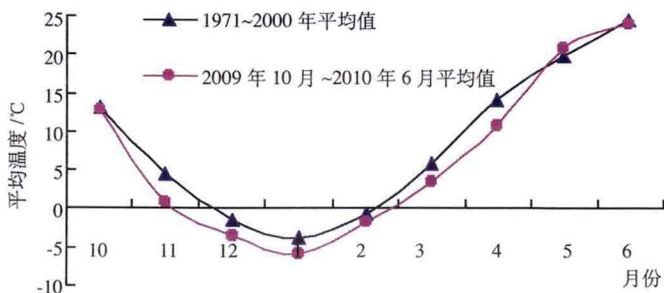


图 1-1 北京市 2009 年 10 月 ~2010 年 6 月平均气温与常年同期气温对比图

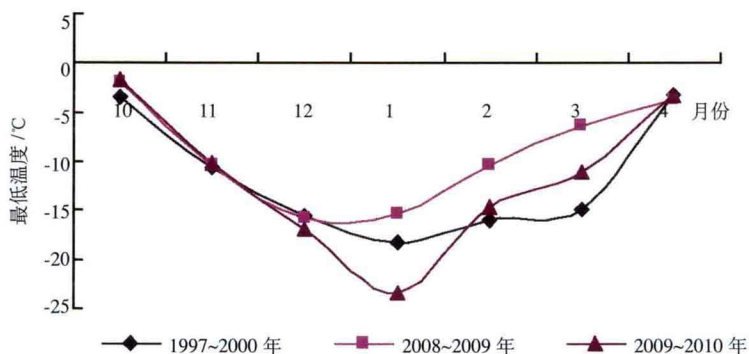


图 1-2 北京市 2009 年 10 月~2010 年 4 日最低气温与常年同期最低气温对比图

冻害是指植物因受低温伤害而导致的细胞组织受伤,甚至死亡,常见的有越冬作物冻害、果树冻害和经济林木冻害等。不同植物的抗冻能力不同,受冻害的影响也不相同。由于植物种类的不同、枝条成熟程度的差异、枝条休眠的深浅以及小气候和栽培管理水平的差异,冻害表现为植物花芽不萌发、干枯萎缩、枝条干枯死亡、枝杈和主枝基部干枯凹陷、主干纵裂等特征。冻害对树木威胁很大,经常引发溃疡性寄生菌寄生的病害,严重时可将数十年的大树冻死。树木局部受冻后,使树势大大衰弱,造成病害和冻害的恶性循环,如苹果腐烂病、柿树的柿斑病和角斑病等。有些树木虽有一定的抗寒能力,但在花期受冻害会严重影响公园街道的观赏效果。

根据具体情况,本次调查分别在北京市各管辖区县选择了3~5个调查点,对北京地区主要林果树种(以北方主要造林树种为重点)开展了林木受冻情况实地调查。调查指标主要包括受冻植物种类、受冻程度、冻害部位表现、受冻症状、受冻面积、受冻比率、受冻株数等,同时拍摄受冻情况照片,以保留历史资料。

综合调查结果可以看出,此次冻害危害较大,不同地区、不同树种受害程度不尽相同。受害较严重的园林树种主要有大叶黄杨、紫薇、沙地柏、洋白蜡等,这些树种80%的枝条冻裂或产生烂皮或溃疡,冻害级别多为中度冻害以上。果树树种中以核桃、樱桃、桃、板栗、柿等受害程度较大。通过此次调查,可以填补相关研究空白,丰富极

端气候研究的数据资料,从而为进一步研究气候变化与林业响应机制奠定基础,并为合理预防、减缓气象灾害对林业的影响、提高极端气候的预测能力、保障林业的健康可持续发展提供理论指导。

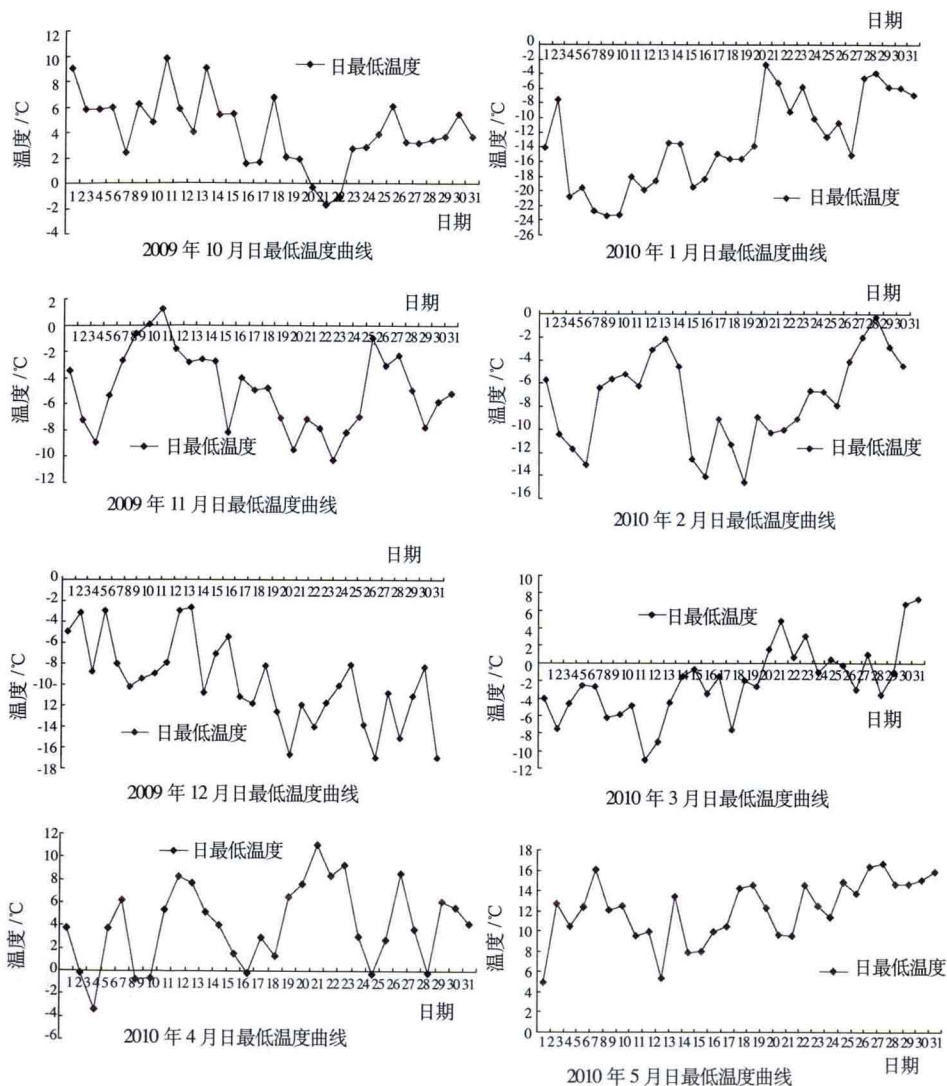


图 1-3 北京市 2009 年 10 月至 2010 年 5 月每月日最低温度曲线图

第二章 主要果树类型冻害情况调查

一般冻害的判别分为4种标准：①无冻害：树体完好，可正常生长结果；②轻度冻害：少部分枝条变色抽干，或受冻害花芽小于10%；③中度冻害：根茎韧皮部轻微变褐，或树干局部出现因冻害而产生的腐烂病症状，或约1/2枝条变色抽干，或嫁接部位轻微变褐，或受冻害花芽在50%左右；④重度冻害：根茎韧皮部和形成层变褐，或大部分枝干变色抽干，或几乎全部枝条变色抽干，或受冻害花芽大于90%。

据不完全统计，北京地区果树受冻害面积超过25万亩^{*}，死亡植株超过160万株，果实损失量超过6万吨，保守估计直接经济损失超过10亿元。北京地区主要果树树种（苹果、梨、桃、杏、核桃、板栗、樱桃、葡萄、枣等）和林木树种（大叶黄杨、紫薇、沙地柏、洋白蜡等）的受冻情况总结如下。

第一节 苹 果

一、总体冻害发生情况

北京地区苹果多为本地栽培品种，虽然有一定的抗寒能力，但苹果产业仍受到了一定的影响。由于2009年冬季来临早，养分回流不充分，花器官发育不完善，导致部分花器官退化、花期不整齐现象，2010年春季气温回升较快，苹果根系活动提早、花芽萌动提前，造成花器官

^{*} 1亩≈666.67m²，后同。



抗寒性降低,同时,由于冷空气活动较频繁、温度波动较大,导致组织或器官的冻害以及枝条“抽梢”现象,对苹果的开花和坐果危害甚大。

二、具体情况说明

(一) 花期调查

调查区域主要包括延庆、昌平、丰台、怀柔等地,调查品种主要为红富士。此次冻害造成调查区域苹果的花期比上年推迟 40~50 天。

(二) 总体情况

此次冻害的最低温度没有低于苹果树在该时期能够忍耐的最低温度,大规模的冻害没有发生。但一些未正常进入休眠期的幼、旺苹果树,或处在低洼区域的果树易发生轻微冻害;新栽苹果幼树的成活率有所降低。

(三) 局部地区苹果受冻害较严重

延庆县红富士苹果花芽受冻率高达 85.68%,按正常年份计算预计减产 1636 万 kg,按前三年每公斤平均 6 元计算,至少减收 9816 万元。丰台区苹果的中等程度受冻率达 89.6%,开花率减少 70%,坐果率减少 80%,损失严重。

(四) 不同树龄冻害情况

从已有调查结果来看,树龄越大的林分受害程度越明显。14 年生林分的花芽冻死 70%,坐果率减少 50%;8 年生林分花芽冻死 60%,坐果率减少 40%;6 年生林分花芽则只有 5% 呈现轻微(一级)冻害症状,坐果率受影响不大。

(五) 冻后恢复方案

轻剪,多留腋花芽;于萌芽前补充氮和钾,即用 0.5%~1.0% 的尿素或磷酸二氢钾喷淋树体,增加储存营养,增大早出叶片面积,提高早期光合效率和促进坐果;加强人工授粉,提高坐果率。



(六) 冻害照片



图 2-1 受冻苹果树（嫩芽以上受冻）



图 2-2 受冻苹果树（干枯枝条）



图 2-3 受冻苹果树（干枯枝条）

第二节 梨

一、总体冻害发生情况

北京地区梨树栽培分布广，品种繁多，受害程度差异较大。受冻部位主要集中在花芽和枝条，主要表现为花芽基部变褐、炸开，枝条表面变黑，花瓣、雌蕊、雄蕊受冻等，少量花芽出现冻死现象，使得坐果率降低，果实产量减少，有些较严重地区甚至出现大面积死亡现象。

二、具体情况说明

（一）花期调查

调查区域主要包括大兴、房山、平谷、密云、怀柔、丰台、延庆等地，调查品种主要有黄金梨、丰水梨、西洋梨、京白梨、鸭广梨、圆黄梨、玉露香梨、雪花梨、红香酥梨等，2009~2010 年冬春的持续低温造成调查区域梨树的花期均比上年推迟 2 周左右。



（二）总体情况

梨树冻害受品种、地区的不同影响较大，局部地区梨树的冻害境况较严重。延庆县调查面积为 3710 亩，重度冻害 2520 亩，中度冻害 1190 亩，新栽 1000 亩西洋梨几乎全部冻死，550 亩结果梨树绝产、绝收，共造成经济损失约 550 万元。大兴区梨树冻害也很严重，特别是西洋梨，花芽 100% 受冻，全区 6000 亩西洋梨产量锐减；日韩系列丰水、黄金、圆黄等品种的花芽平均 50% 以上受冻褐变，产量和品质均受到不利影响；但传统品种如京白、鸭梨、鸭广梨等花芽冻害 20% 左右，比较轻微，产量受影响不大。

（三）冻害照片



图 2-4 西洋梨炸开的花芽



图 2-5 受冻梨树嫩芽干枯



图 2-6 受冻梨树（僵芽）



图 2-7 沙梨受冻变褐的花芽

（四）品种抗寒性的田间鉴定

2010 年 4 月底，调查人员对北京市梨种质资源圃中 150 个品种、优系的花芽冻害情况进行了调查（见表 2-1）。从调查结果看：西洋梨系统的抗寒性最弱，很多品种的花芽全部冻死，一些品种如派克汉姆斯等虽然花芽冻害较轻，但枝干腐烂病大量发生，也有个别品种如保利阿斯卡等花芽和枝干的抗寒性都很强；沙梨系统的花芽抗寒性比



较弱,如世纪梨、秋月之花芽死亡率在90%以上,严重影响了产量;白梨系统品种抗寒性较强,冻害普遍较轻;秋子梨系统的抗寒性最强,南果梨、京白梨、鸭广梨等都没有发生冻害。从2010年的产量情况看,梨的花量大、坐果率高,只要花芽死亡率不超过80%,产量基本上不受影响。因此,除北部山区、个别地势低洼地和位于风口的地区,目前北京地区沙梨、白梨、秋子梨系统主栽品种的抗寒性是可以保证的,但在北部山区发展沙梨品种一定要慎重。西洋梨是北京地区近年来发展的特色梨类型,但西洋梨抗寒性较弱,因此,种植时必须选择抗寒性强的品种,同时可以采用相应的提高抗寒性的栽培方法如多头高接等。综合枝干、花芽的抗寒性和经济性状,初步认为朱丽比恩、利布林、早红考密斯、法梨、巴梨、三季梨等品种可以在北京的山前暖带地区种植。

表 2-1 2010 年春季品种花芽冻害调查表

品 种	类 型	花芽死亡率/%	品 种	类 型	花芽死亡率/%	品 种	类 型	花芽死亡率/%
Charneuska	西洋梨	100.0	雪英	白梨 × 沙梨	72.6	砀山酥梨	白梨	14.0
Bosc	西洋梨	100.0	连优	白梨 × 西洋梨	72.6	玉露香	白梨	12.0
三季梨	西洋梨	100.0	利布林	西洋梨	58.0	筑夏	沙梨	11.8
李克特	西洋梨	100.0	绿宝石	白梨 × 沙梨	57.4	雪峰	白梨 × 沙梨	11.8
考西亚	西洋梨	100.0	崇化大梨	白梨	57.1	晚秀	沙梨	11.6
凯思凯德	西洋梨	100.0	喜水	沙梨	56.5	派克汉姆斯	西洋梨	11.2
捷 2	西洋梨	100.0	朱丽比恩	西洋梨	56.4	红香酥	白梨	8.9
红考密斯	西洋梨	100.0	金二十世纪	沙梨	48.8	爱甘水	沙梨	8.7
红巴梨	西洋梨	100.0	矮香	沙梨 × 西洋梨	48.2	新千	沙梨	8.5

续表

品 种	类 型	花芽死 亡率/%	品 种	类 型	花芽死 亡率/%	品 种	类 型	花芽死 亡率/%
好本号	西洋梨	100.0	南水	沙梨	47.6	韩阿楼	沙梨	7.8
伏茄	西洋梨	100.0	雪花梨	白梨	44.4	鸭梨	白梨	7.0
Radana	西洋梨	100.0	新水	沙梨	39.6	若光	沙梨	5.7
Jana	西洋梨	100.0	新雅	沙梨 × 白梨	38.2	鄂梨 2 号	沙梨	4.8
Delta	西洋梨	100.0	长寿	沙梨	33.3	珍珠	沙梨 × 西 洋梨	3.7
Dell Avzzana	西洋梨	100.0	冀蜜	白梨 × 沙梨	33.3	长十郎	沙梨	3.5
Dekora	西洋梨	100.0	大果水晶	沙梨	31.8	华金	白梨	2.8
早金香	沙梨 × 西洋梨	100.0	早香脆	白梨	30.6	早酥	白梨	2.5
世纪梨	沙梨	100.0	筑水	沙梨	29.6	圆黄	沙梨	2.5
茄梨	西洋梨	98.8	韩丰	沙梨	28.4	鲜黄	沙梨	2.4
迪卡那	西洋梨	98.2	翠冠	沙梨	28.4	秋水	沙梨	1.8
捷 3	西洋梨	97.5	西子绿	沙梨	26.6	黄冠	白梨 × 沙 梨	1.5
康佛伦斯	西洋梨	97.3	八月酥	白梨	25.6	中矮 1 号	秋子梨 × 西洋梨	0.0
玛丽亚	西洋梨	96.9	丰水	沙梨	25.4	保利阿斯 卡	西洋梨	0.0
秋月	沙梨	94.4	爱宕	沙梨	25.0	新鸭梨	白梨	0.0
考密斯	西洋梨	92.9	雪青	白梨 × 沙梨	23.2	晚秀	沙梨	0.0
粉茄	西洋梨	92.6	青魁	沙梨	23.1	秋黄	沙梨	0.0
粉酪	西洋梨	92.5	满丰	沙梨	23.1	七月酥	沙梨 × 白 梨	0.0
法梨	西洋梨	91.7	翠伏	沙梨	22.9	龙园洋梨	秋子梨 × 西洋梨	0.0