

文章编号: 1001-1498(2010) 01-0089-04

灾后补救措施对雪压毛竹林恢复效果研究^{*}

苏文会¹, 范少辉^{1* *} , 张文元¹, 胡风华², 周金明²

(1. 国际竹藤网络中心, 北京 100102; 2. 安徽省黄山市黄山区林业局, 安徽 黄山 245706)

摘要: 对受灾较重的安徽省黄山区雪压毛竹林灾后补救措施恢复效果的研究结果表明, 不同受灾类型和受灾程度, 补救措施的效果不同: (1) 对中度弯曲竹, 斩梢补救效果不明显, 而重度弯曲竹, 斩梢后, 竹秆恢复自然状态的程度明显好于对照竹。(2) 对破裂竹, 竹秆劈裂程度不同, 强度斩梢补救的效果绝然不同。对中度破裂竹, 斩梢补救同不处理相比, 存活率差异不大, 但大大提高了存活竹的生长状况, 存活较好的竹株比例由 11.1% 提高到了 44.4%; 而对劈裂严重的重度竹, 人为干扰处理起到了相反的作用。(3) 对翻蔸竹, 如果翻蔸程度较轻, 基本上均能存活, 覆土补救可促进竹株生长; 而重度翻蔸竹, 只有 50% 左右能自然存活, 覆土处理无论对于存活率和生长状况均有一定效果。

关键词: 毛竹; 补救措施; 雪灾; 恢复效果

中图分类号: S795

文献标识码: A

Study on the Recover Effect of Remedial Measures on Moso Bamboo Stands after Frost and Snow Disaster

SU Wen-hui¹, FAN Shao-hui^{1* *} , ZHANG Wen-yuan¹, HU Feng-hua², ZHOU Jin-ming²

(1. International Center for Bamboo and Rattan, Beijing 100102, China;

2. Huangshan County Forest Bureau of Huangshan City, Anhui Province, Huangshan 245706, Anhui, China)

Abstract: The effects of remedial measures on moso bamboo stands after frost and snow disaster were studied. The investigated spots were in Huangshan County in Anhui Province where the bamboo was destroyed severely in this disaster. It was shown that the effects produced by remedial measures were different for different damaged styles and degrees. (1) For the moderately bended bamboo, the effect of topmost branches cut was not evident, but for the heavily bended ones, the effect was obvious. (2) For the cracked bamboo, the remedial measure was cutting most culm and top branches at the broken spot. When the cracked degree was moderate, the remedial measure had a greater effect on the surviving bamboo growing than surviving rate, and the ratio of bamboo growing well had increased from 11.1% to 44.4%. However, when the cracked degree was heavy, the cutting measure had a bad effect. (3) For the rhizome-upturned bamboo, when the rhizome-upturned degree was moderate, almost all could survive, but the remedial measure—soil-covering could do good to the growing. And for the heavily rhizome-upturned ones, the surviving rate was only 50%, and soil-covering remedy had an effect on both surviving and growing.

Key words: *Phyllostachys edulis*; remedial measure; frost and snow disaster; recover effect

收稿日期: 2009-06-10

基金项目: 国家“十一五”科技支撑项目(2006BAD24B07), 国家林业局推广项目([2006]90号)和([2005]85号)

作者简介: 苏文会(1976—), 女, 河北平山人, 助理研究员, 在读博士生, 主要从事竹林培育与生态学研究。

* 本研究在安徽省黄山区黄山公益林场的协助下完成, 特此致谢!

* * 通讯作者.

毛竹 (*Phyllostachys edulis* (Carr.) H. de Lehaie) 是重要的森林资源之一, 我国大约有 300 万 hm^2 , 占竹林总面积的 70%, 是资源量最丰富、利用范围最广、经济价值最大的优良竹种^[1], 广泛分布于浙江、安徽、江西、湖南和福建等省区。由于该竹秆形高大、枝叶繁茂, 极易受风雪灾害的影响^[2]。2008 年 1 月份, 我国南方遭受历史罕见的雨雪冰冻灾害, 波及范围正好为毛竹的主分布区, 毛竹林受灾极其严重。据报道, 全国受灾竹林 400 万余 hm^2 , 其中 80% 为毛竹林^[3]。

冰冻雪压使得大量毛竹弯曲、破裂甚至翻茆^[4-6], 除降低竹材利用率和经济价值外, 对竹林地下鞭根系统亦破坏严重, 从而给林分后续生产力及生态系统恢复带来了巨大影响, 因此, 如何合理地处理这些受损竹成为灾后竹林恢复和重建的重要内容。如将大量的破裂和翻茆竹全部伐除, 会大大减小立竹度, 降低林分生产力, 尤其对于大年竹林, 将严重影响当年新竹的萌发和生长。为最大程度地降低雪压造成的危害, 促进竹林尽快恢复, 林业部门和科研工作者提出了灾后竹林应急补救措施^[7-9], 如对弯压竹进行斩梢摇冰、对翻茆竹进行覆土等。然而, 这些应急补救措施效果如何、对竹林恢复程度究竟有多大, 目前尚未有数据证实, 也未见资料报道。据此, 本研究以毛竹主分布区之一的安徽省黄山区灾后毛竹林为调查对象, 对雪压造成的弯曲、破裂和翻茆竹实施相应的应急补救措施, 同时以不实施补救的同类受灾竹作比较, 通过追踪调查, 对应急补救措施的效果、收支进行了分析和评价, 旨在为灾后竹林生态系统的有效恢复和长期生产力保持提供理论依据和技术指导。

1 调查地概况

调查地位于安徽省黄山市黄山区, 是我国重要的毛竹产区, 也是此次雪灾影响最严重的地区之一。调查点设置在该区东南部, 地理位置为 $118^{\circ}14' \sim 118^{\circ}21' \text{ E}$, $32^{\circ}4' \sim 32^{\circ}10' \text{ N}$, 为中亚热带季风气候, 四季分明, 雨量充沛。年均气温 15.3°C , 年均降水量 1 500 mm 左右, 相对湿度 80% 以上, 无霜期 220 天, 年日照时数 1 752.7 h。该地成土母岩多以千枚岩和部分花岗岩侵入山体, 石灰岩较少, 土壤自下而上分布着黄红壤、山地黄壤和山地黄棕壤, 土壤肥沃, 植物种类丰富, 竹林成片。

该区自 2008 年 1 月 13 日开始降雪, 前后间断性降雪时间达 23 天, 积雪厚度达 40 cm, 部分山地积雪厚度达 80 cm。据初步统计, 全区雪压竹受灾面积 1.426 3 万 hm^2 , 受灾竹 1 096 万根。本次调查点毛竹林为大年竹林, 林地海拔跨度 200 ~ 320 m, 缓坡地, 坡向为半阳坡, 仅有劈草等粗放经营。

2 研究方法

本研究采用样竹跟踪调查法, 调查时间为 2008 年 2 月 22 日—3 月 25 日。通过踏查, 对受灾竹按弯曲(重度与中度)、破裂(重度与中度)、翻茆(重度与中轻度) 3 大类 6 小类^[10] 进行挂牌标记, 每一小类调查标准竹 14 ~ 34 株, 分补救和不补救(对照) 两种处理, 共调查样竹 149 株。2 月 22—27 日, 对样竹进行分类挂牌和补救措施实施, 同时记录各类样竹的胸径、年龄及弯压竹的水平距和垂直距, 1 个月后, 进行追踪调查, 各类型受损竹的恢复措施、调查方法及效果评价标准详见表 1。

表 1 各类型受损竹的恢复措施、调查方法及效果评价标准

| 编号 | 受损类型 | 破坏形态 | 样竹数/株 | 恢复措施 | 调查指标 | 调查方法 | 效果评价标准 |
|----|------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------|---------------------------------------|--|
| 1 | 弯曲 | 竹秆严重弯曲, 梢头弯压接 | 14 | 斩梢, 保留枝盘数不少于 20 盘。(对照竹不实施补救措施, 下同)。 | 弯曲度 | 在预斩梢处系绳, 测量垂直距和水平距, 计算斜率, 斩梢; 1 月后复测。 | 末斜率与初斜率比值越大, 恢复程度越高。 |
| | | 中度 | | | | | |
| 2 | 破裂 | 冠梢严重下垂, 梢头埋入雪中, 竹秆弯曲成弓形, 但无破裂。 | 15 | 强度斩梢, 保留破裂处至梢部的 3 ~ 5 盘枝条, 余梢斩掉。 | 存活率 | 实施恢复措施, 1 月后统计存活状态, 计算存活率。 | 将存活状态分为 3 个等级: (1) 存活较好: 竹株枝叶旺盛、叶色鲜绿; (2) 存活较差: 竹株存活, 但部分叶片发黄; (3) 死亡: 竹株枯死。 |
| | | 中度 | 竹秆破裂, 部分撕成篾片状, 但仍基本连接或支撑竹株。 | | | | |
| 3 | 翻茆 | 竹株因积雪重压致使竹秆破裂, 部分秆壁断折。 | 34 | 将裸露根茆培土覆盖。 | 存活率 | 实施恢复措施, 1 月后统计存活状态, 计算存活率。 | 将存活状态分为 3 个等级: (1) 存活较好: 竹株枝叶旺盛、叶色鲜绿; (2) 存活较差: 竹株存活, 但部分叶片发黄; (3) 死亡: 竹株枯死。 |
| | | 中轻度 | 竹茆翻出比例小于 1/2。 | | | | |
| | | 1/2 以上竹茆掘出甚至竹鞭露出地面。 | 27 | | | | |

注: 对照样竹不实施恢复措施, 调查指标、方法及效果评价标准与对应受损竹同。

3 结果与分析

3.1 补救措施对弯曲竹的恢复效果

3.1.1 斩梢补救对中度弯曲竹的恢复效果 从表 2 可看出, 斩梢补救和对照处理的中度弯曲竹, 初斜率大致都在 0.9 ~ 1.0, 对前者进行斩梢处理 1 月后, 样竹斜率均值达到了 2.05, 而对照均值为 1.80, 其相应的末、初斜率比分别为 2.19 和 1.87, 说明斩梢应急补救措施对弯曲竹株的直立恢复有一定作用, 但效果不是很明显。中度弯压竹梢头压力主要来自积雪和冻冰, 据观察, 在雪停后天气好的情况下, 一般 1 周内均可化冻, 竹株逐渐恢复自然状态, 而灾后的斩梢应急补救可在瞬间解除大部分雪压, 缩减了竹秆弯曲变形的时间, 但由于受力时间不同, 其竹材纤维的力学性能可能会有所改变, 从而给竹材的加工利用带来一定影响。

表 2 斩梢补救对中度弯曲竹的恢复效果

| 处理 | 序号 | 年龄 / a | 胸径 / cm | 初斜率 | 1 月后斜率 | 斜率比 |
|------|------|--------|---------|------|--------|------|
| 斩梢补救 | 1 | 2 | 6.53 | 0.93 | 1.92 | 2.06 |
| | 2 | 2 | 4.62 | 0.86 | 2.20 | 2.56 |
| | 3 | 4 | 5.89 | 0.88 | 2.11 | 2.40 |
| | 4 | 2 | 7.77 | 0.92 | 1.99 | 2.17 |
| | 5 | 4 | 3.82 | 0.90 | 2.35 | 2.62 |
| | 6 | 2 | 7.93 | 1.22 | 2.15 | 1.76 |
| | 7 | 2 | 9.27 | 0.94 | 1.64 | 1.74 |
| | (平均) | 2.6 | 6.55 | 0.95 | 2.05 | 2.19 |
| CK | 1 | 2 | 8.76 | 0.92 | 1.85 | 2.02 |
| | 2 | 4 | 6.05 | 0.98 | 1.72 | 1.76 |
| | 3 | 4 | 6.18 | 1.05 | 1.86 | 1.77 |
| | 4 | 2 | 8.15 | 0.83 | 1.90 | 2.29 |
| | 5 | 2 | 7.99 | 0.97 | 1.65 | 1.70 |
| | 6 | 4 | 4.46 | 1.04 | 1.71 | 1.64 |
| | 7 | 2 | 7.32 | 1.02 | 1.92 | 1.89 |
| | (平均) | 2.9 | 6.99 | 0.97 | 1.80 | 1.87 |

3.1.2 斩梢补救对重度弯曲竹的恢复效果 从表 3 看出, 斩梢对重度弯曲竹的恢复效果较明显, 斜率由 0.82 提高到 2.20, 比值达 2.73; 而不作处理的对照样竹, 在自然恢复 1 月后, 其斜率值为 1.31, 末、初斜率比 1.60, 仅为恢复处理样竹的 59%。同中度弯曲竹相比, 斩梢处理对重度弯曲受损竹的恢复程度大, 效果较明显, 这可能是由于重度弯曲竹的梢头着地冻在雪中, 如果靠自然恢复, 只能等到林地上的积雪大部分融化后, 竹梢才慢慢抬起, 竹秆逐渐直立, 而这个时间一般都比较长, 尤其对于处在阴坡的竹林, 往往需要 1 月以上, 从而对竹林带来较大影响。

表 3 斩梢补救对重度弯曲竹的恢复效果

| 处理 | 序号 | 年龄 / a | 胸径 / cm | 初斜率 | 1 月后斜率 | 斜率比 |
|------|------|--------|---------|------|--------|------|
| 斩梢补救 | 1 | 2 | 6.69 | 0.79 | 1.90 | 2.40 |
| | 2 | 4 | 8.92 | 0.82 | 3.46 | 4.22 |
| | 3 | 4 | 5.29 | 0.75 | 2.83 | 3.78 |
| | 4 | 2 | 9.55 | 0.67 | 1.84 | 2.73 |
| | 5 | 2 | 6.05 | 0.84 | 2.16 | 2.56 |
| | 6 | 4 | 7.48 | 0.90 | 1.11 | 1.23 |
| | 7 | 2 | 5.57 | 0.97 | 2.14 | 2.20 |
| | (平均) | 2.9 | 7.08 | 0.82 | 2.20 | 2.73 |
| CK | 1 | 2 | 5.25 | 0.98 | 1.02 | 1.05 |
| | 2 | 2 | 5.22 | 0.70 | 1.48 | 2.12 |
| | 3 | 4 | 6.21 | 0.84 | 1.30 | 1.55 |
| | 4 | 2 | 6.75 | 0.97 | 1.37 | 1.41 |
| | 5 | 2 | 10.16 | 0.92 | 1.35 | 1.47 |
| | 6 | 2 | 7.01 | 0.80 | 1.19 | 1.49 |
| | 7 | 4 | 6.85 | 0.88 | 1.17 | 1.33 |
| | 8 | 4 | 7.52 | 0.65 | 1.56 | 2.41 |
| (平均) | 2.9 | 6.87 | 0.84 | 1.31 | 1.60 | |

3.2 补救措施对破裂竹的恢复效果

3.2.1 强度斩梢补救对中度破裂竹的恢复效果

由表 4 可看出, 对中度破裂竹, 强度斩梢处理 1 月后, 大部分存活, 存活率达 91.7%, 而不作处理的对照竹, 其存活率也达到了 88.9%, 两者差异不大。但就成活竹生长的优劣程度看, 经斩梢后, 44.4% 的竹株生长较好, 留下的枝盘叶色浓绿, 光合作用能力较强, 而对照竹存活较好的竹株比例仅为 11.1%, 说明强度斩梢对于破裂程度较轻的毛竹恢复还是具有一定效果, 从而促进整个林分恢复。

3.2.2 强度斩梢对重度破裂竹的恢复效果

对重度破裂竹, 其处理效果与中度竹恰好相反(表 4), 经强度斩梢后, 重度破裂竹的存活率较对照竹没有提高, 而是略有下降; 从存活竹的生长状态看, 处理以后, 生长较好的竹株比例与对照竹的相应值也没有太大差异。出现这一状况的原因可能与斩梢处理过程加重了竹秆的破裂程度有关, 尽管斩梢处理减少了叶片蒸腾, 一定程度上降低了死亡风险, 但因为该类竹的秆部劈裂程度较重, 而强度斩梢部位的秆径又比较粗, 在斩断的处理过程中, 往往加重了竹秆破裂, 致使其存活率降低, 因此, 对重度破裂竹, 不建议人为干预处理。

3.3 补救措施对翻篔竹的恢复效果

雪压导致竹株翻篔, 地下部分裸露地面, 撕裂甚至扯断鞭根, 破坏林分地下系统, 不同程度上切断了母竹对新孕笋的养分供应, 严重影响新笋成竹, 对竹林破坏大。本研究对翻篔竹分进行覆土补救, 并与不处理竹株作对照, 研究结果见表 5。

表4 强度斩梢补救对破裂竹的恢复效果

| 类型 | 处理 | 样竹数/株 | 年龄/a | 胸径/cm | 存活率/% | 存活状态(较好) | | | 存活状态(较差) | | | 存活状态(死亡) | | |
|------|------|-------|------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
| | | | | | | 年龄/a | 胸径/cm | 百分率/% | 年龄/a | 胸径/cm | 百分率/% | 年龄/a | 胸径/cm | 百分率/% |
| 中度破裂 | 强度斩梢 | 12 | 3.5 | 9.46 | 91.7 | 3.6 | 9.40 | 44.4 | 3.7 | 9.25 | 47.3 | 2 | 11.30 | 8.3 |
| | CK | 15 | 2.4 | 8.76 | 88.9 | 4 | 9.80 | 11.1 | 2.3 | 8.28 | 77.8 | 2 | 11.10 | 11.1 |
| 重度破裂 | 强度斩梢 | 16 | 2.3 | 8.98 | 71.4 | 2 | 8.10 | 14.3 | 2 | 9.11 | 57.1 | 3 | 9.14 | 28.6 |
| | CK | 18 | 3.3 | 9.24 | 77.8 | 2 | 9.79 | 10.7 | 4.5 | 9.12 | 67.1 | 4 | 7.50 | 22.2 |

表5 覆土补救对翻蔸竹的恢复效果

| 类型 | 处理 | 样竹数/株 | 年龄/a | 胸径/cm | 存活率/% | 存活状态(较好) | | | 存活状态(较差) | | | 存活状态(死亡) | | |
|-------|----|-------|------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
| | | | | | | 年龄/a | 胸径/cm | 百分率/% | 年龄/a | 胸径/cm | 百分率/% | 年龄/a | 胸径/cm | 百分率/% |
| 中轻度翻蔸 | 覆土 | 16 | 4.0 | 8.90 | 100.0 | 4.0 | 8.90 | 100.0 | / | / | 0.0 | / | / | 0.0 |
| | CK | 16 | 4.0 | 7.70 | 100.0 | 5.3 | 6.50 | 60.0 | 2.0 | 8.04 | 40.0 | / | / | 0.0 |
| 重度翻蔸 | 覆土 | 12 | 3.3 | 9.90 | 66.7 | 3.6 | 10.27 | 50.0 | 4.0 | 10.33 | 16.7 | 2.5 | 9.10 | 33.3 |
| | CK | 15 | 3.2 | 10.47 | 53.3 | 3.6 | 9.99 | 33.3 | 3.5 | 10.46 | 20.0 | 2.7 | 10.89 | 46.7 |

3.3.1 覆土补救对中轻度翻蔸竹的恢复效果 从调查结果看,对不足一半竹蔸掘出地面的中轻度翻蔸竹,不论覆土处理与否,均可存活,说明轻度翻蔸不足以导致竹株死亡。但从存活状态看,实施覆土措施的竹株全部存活较好,而不处理的对照竹只有60%生长较好,说明毛竹翻蔸后自然恢复较人为措施干预还是有一定局限性。

3.3.2 覆土补救对重度翻蔸竹的恢复效果 同中轻度翻蔸竹相比,重度翻蔸的毛竹存活率都大大降低,覆土处理的翻蔸竹存活率为66.7%,高于对照竹的比例53.3%,同时存活竹中生长较好的竹株比例也表现出相同的规律,说明覆土恢复措施对重度翻蔸竹的存活和生长有一定效果。

4 结论与讨论

斩梢、覆土等应急补救措施对灾后毛竹林生产力的恢复、最低限度降低竹林损失具有一定作用。对安徽省黄山区灾后毛竹林的调查显示,对类型不同、受灾程度不同的毛竹,补救效果存在差异:(1)对中度弯曲竹,斩梢补救效果不显著,而对梢头冻在雪中的重度弯曲竹,斩梢后,竹秆恢复自然状态的程度明显好于不处理样竹。(2)对破裂竹,竹秆劈裂程度不同,强度斩梢补救对竹株产生的影响绝然不同。对中度破裂竹,斩梢处理同不处理相比,存活率差异不大,但大大提高了存活竹的生长状况;而对重度劈裂竹,人为干扰处理起到了相反的效果。(3)对翻蔸竹,如翻蔸程度较轻,基本上都能存活,覆土补救可促进竹株生长;而重度翻蔸竹,只有50%左右能自然存活,覆土处理无论对于

存活率和生长状况均有一定效果。

对灾后毛竹林的应急恢复与重建,应考虑毛竹林的经营程度和经济收益,对集约经营程度大、经济产出高且林地平缓的毛竹林,可实施灾后恢复措施,尤其是对重度弯压竹进行斩梢、翻蔸竹进行覆土等;而对于粗放经营且坡度较大的竹林,则可靠其自然恢复,等当年新竹抽枝展叶后再一并清林,当然,有条件的地方也可根据实际情况进行适当处理,但值得注意的是,劈裂比较严重的竹株,建议不予进行强度斩梢等人为干扰。

参考文献:

- [1] 江泽慧. 世界竹藤[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2002: 139
- [2] 肖本权. 影响楠竹生产的气象灾害及其防御对策[J]. 湖北气象, 2003(1): 26 - 27
- [3] 李潇晓. 雨雪冰冻灾后毛竹林恢复与重建技术[J]. 栽培技术, 2008(5): 17 - 18
- [4] 林 华. 雨雪冰冻灾害对毛竹林的影响及恢复技术研究综述[J]. 世界竹藤通讯, 2008, 6(3): 40 - 42
- [5] 彭九生, 程 平, 曾庆南. 江西毛竹林冰压灾害后恢复重建技术措施与建议[J]. 世界竹藤通讯, 2008, 6(2): 34 - 36
- [6] 黄大勇. 毛竹冰冻雪灾后恢复技术[J]. 广西林业科学, 2008, 37(1): 49 - 50
- [7] 方建设, 郑艳宏, 李 斌, 等. 探讨冰雪灾害对毛竹受损成因及抗灾措施[J]. 华东森林经理, 2008, 22(3): 26 - 27
- [8] 杨灌英, 徐小林, 杨朗生, 等. 2008年初冰雪灾害对四川毛竹林的危害及其重建措施[J]. 林业科学, 2008, 44(11): 26 - 27
- [9] 张 庆. 雪压竹林的补救管护措施[J]. 现代农业科技, 2008(12): 100
- [10] 苏文会, 范少辉, 张文元, 等. 冰冻雪灾对黄山区毛竹林的损害及影响因子研究[J]. 林业科学, 2008, 44(11): 42 - 49