

利用抗生素喷施黄金葛叶片减轻冻害的研究*

康健 肖用森 王海华 林超

(湘潭师范学院生物系 湘潭 411201)

摘要: 用 $91\mu\text{g/mL}$ 氨苄青霉素、 $91\mu\text{g/mL}$ 硫酸链霉素混合液对黄金葛 (*Scindapsus aureum*) 叶片喷施, 第 15d 摘下叶片, 于 -19°C 下冷冻 5min, 结果表明: 水处理叶片较未处理的对照叶片冻斑数目减少 75%, 冻斑厚度不变, 冻斑均从叶片边缘开始。药品处理组冷冻 5min 未见冻斑; 冷冻 8min 后, 冻斑较对照减少 95%, 分布于叶片边缘。表明抗生素能明显减轻叶片的冻害。

关键词: 黄金葛, 冻斑, 抗生素

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2001) 03-0019-04

STUDIES OF REDUCING WINTERKILLING ON LEAVES OF *SCINDAPSUS AUREUSM* BY SPRAYLLNG THE LEAVES WITH ANTLBLOTCLS

KANG Jian XIAO Yong-Shen WANG Hai-Hua LIN Chao

(Department of Biology Xiang Tan Normal University. Xiang Tan 411201)

Abstract: The leaves of *Scindapsus aureum* were frozen at -19°C for 5 mins after sprayed with $91\mu\text{g/mL}$ Ampicillin and $91\mu\text{g/mL}$ streptomycin sulfate mixture solution. After 15 days the results showed that frozen spot number of the leaves treated with water reduced by 75% compared with those of CK, but the thickness unchanged. The frozen spots began with the border of the leaves. The frozen spots of the group treated with antibiotic mixture solution didn't appear until 5 mins later, and the number of the frozen spots reduced by 95% after 8 mins of freezing. They covered the border of the leaves. This indicated that the antibiotic mixture solution can obviously reduce the freeze injury to the leaves.

Key words: *Scindapsus aureum*, Frozen spots, Antibiotic

霜冻是一种主要气象灾害之一, 每年给全世界的农、林、园艺业造成巨大的损失。黄金葛 (*Scindapsus aureum*) 是一种热带花卉, 仅在我国福建、广东等少数南方地区能自然生长繁殖; 湖南由于秋冬季节霜冻严重, 它们在野外不能顺利过冬。

* 湖南省教委课题 (No. 99C226)

收稿日期: 2000-03-15, 修回日期: 2000-12-25

植物叶片冻害研究已由单纯的植物生理、热力学研究发展到叶面微生物、冰核活性细菌、冰核活性真菌、病毒冰核活性的研究^[1-4]。资料表明：环境中存在的同源冰核可以使过冷却-39℃的水不结冰^[5,6]，而异源冰核可以使0℃左右的水结冰^[7,8]。植物表面的叶面微生物数量较大，每克湿叶上数目达10万~100万^[9]。其中冰核细菌能在-2℃~-5℃诱发植物叶片细胞水分结冰，提高了结冰点，破坏了过冷却状态，从而诱发和加重了植物冻害^[2,10-12]。

本文以减少叶面冰核微生物：用清水洗涤法、复合抗生素灭菌法减少叶面的异源冰核，减轻黄金葛的冻害，就研究结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 材 料

黄金葛采购于湘潭市雨湖公园苗圃；白荷花玉兰，采自湘潭师范学院北院。

1.2 混合抗生素溶液的配制

混合抗生素液浓度：氨基青霉素 91μg/mL、硫酸链霉素 91μg/mL。

1.3 混合抗生素杀菌法

用混合抗生素液喷施3株（每株高1.2m，50~60片叶，盆栽）黄金葛，每天上、下午各喷施1次（1d用量250mL），连续喷施15d。采集各部位的叶片做冻斑实验。

1.4 叶片冻害实验

1999年7~8月，室温31℃~33℃，冰箱冷冻室温度-19℃。对照组（I）：采用未经任何处理的叶片，叶上表面朝下，置于已用清水喷湿的搪瓷盆中，叶下表面喷一层清水。水清洗组（II）：叶片经自来水冲淋，用脱脂棉轻轻擦拭冲洗，叶片放置同对照组。抗生素处理组（III）：抗生素处理后的叶片，操作方法同对照组。3组叶片同时放入冰箱冷冻室5min、8min、10min、20min、30min后取出，室温解冻10min后，观察冻斑并记录分布状况、数目、大小；用显微镜观察冻斑部位及正常部位的厚度。冷冻30min后冻斑大部分连成片，观察冻斑的面积。

1.5 叶片含水量实验

称取黄金葛叶片10g，白荷花玉兰叶片10g，105℃干燥24h称重，计算含水量。

1.6 叶面微生物分布实验

采对照组、药品处理组黄金葛叶片（叶尖、叶缘、叶中央），番红染色2min，显微镜（放大倍数40×20）观察。取各部位平均值作叶片微生物分布数。

2 结果与分析

2.1 冻斑分布结果

对照组、清水洗涤组，叶片的冻斑均是从叶尖及叶边缘开始，随着冷冻时间的延长，冻斑逐渐向中央发展。抗生素处理组叶片冻斑是从叶边缘向叶内扩展，30min后，冻害面积超过50%时，叶尖仍未有冻斑。

2.2 冻斑厚度与叶片水分含量的关系

显微镜观察黄金葛叶片对照组、水清洗组的叶片冻斑部位，叶片厚度约为正常叶片的50%，抗生素处理组其冻斑厚度约为正常叶片的73%（表1）。

表1 黄金葛叶片对照组、水清洗组、药处理组冻斑与正常部位对比 (mm)

| 组 | 部 | 位 | 厚 度 | | | | | | | | | | 平均 | σ |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|----------|
| I | 正常部位 | 1.01 | 0.92 | 1.00 | 1.10 | 0.87 | 0.98 | 1.05 | 1.08 | 0.88 | 1.12 | 1.001 | 0.08 | |
| | 冻斑部位 | 0.05 | 0.45 | 0.51 | 0.57 | 0.44 | 0.49 | 0.53 | 0.55 | 0.45 | 0.55 | 0.504 | 0.04 | |
| II | 正常部位 | 1.05 | 1.08 | 0.92 | 0.84 | 0.99 | 1.13 | 1.06 | 0.95 | 0.85 | 1.13 | 0.100 | 0.10 | |
| | 冻斑部位 | 0.52 | 0.54 | 0.47 | 0.41 | 0.49 | 0.56 | 0.52 | 0.46 | 0.48 | 0.56 | 0.501 | 0.04 | |
| III | 正常部位 | 1.00 | 1.10 | 1.08 | 0.82 | 0.85 | 0.97 | 1.03 | 10.4 | 1.07 | 1.12 | 1.008 | 0.09 | |
| | 冻斑部位 | 0.74 | 0.79 | 0.78 | 0.61 | 0.63 | 0.71 | 0.75 | 0.75 | 0.78 | 0.82 | 0.735 | 0.06 | |

注: 对照组 (I): 冻斑部位厚度为正常部位的 50%, 水清洗组 (II): 冻斑部位厚度为正常部位的 50.1%, 药品处理组 (III): 冻斑部位厚度为正常部位的 73%

2.3 冻斑与冷冻时间的关系

冷冻 5min, 水清洗组冻斑较对照组减少 75%, 冷冻 8min 后水清洗组较对照组冻斑减少 70%, 药品处理组较对照组冻斑减少 95% (表 2)。

表2 黄金葛叶片不同冷冻时间叶片冻斑数 (个)

| 时间 | 组 | 冻 斑 数 | | | | | | | | | | 总数 | 平均 |
|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 5min | I | 128 | 150 | 236 | 182 | 162 | 156 | 170 | 155 | 160 | 168 | 1667 | 167 |
| | II | 46 | 50 | 51 | 48 | 48 | 46 | 74 | 58 | 37 | 42 | 500 | 50 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8min | I | 152 | 171 | 251 | 209 | 180 | 170 | 188 | 169 | 185 | 190 | 1865 | 187 |
| | II | 66 | 56 | 56 | 50 | 57 | 48 | 61 | 76 | 50 | 58 | 568 | 57 |
| | III | 10 | 9 | 8 | 9 | 8 | 10 | 12 | 14 | 8 | 7 | 95 | 10 |
| 30min | I | 95 | 98 | 90 | 94 | 96 | 92 | 90 | 95 | 88 | 94 | 932 | 93 |
| | II | 64 | 64 | 71 | 60 | 63 | 73 | 64 | 68 | 65 | 64 | 656 | 66 |
| | III | 48 | 47 | 48 | 44 | 44 | 43 | 47 | 45 | 50 | 47 | 463 | 46 |

注: I 为对照组、II 为水清洗组、III 为药品处理组; 5min、8min 数据为相同大小叶片上的冻斑数、30min 数据为冻坏面积与叶片总面积之比%, 最小冻斑的直径 1mm, 最大的直径 4mm

2.4 叶片含水量与冻斑的关系

黄金葛叶片含水量为 91%, 对照组冻斑厚度较正常部位减少一半, 白荷花玉兰含水量 51%, 其冻斑厚度与正常几乎无差别。

2.5 叶面微生物分布结果

对照组叶片可见微生物数 205 个/cm², 药品处理组可见微生物数 16 个/cm² (绿色背景下的红色小点), 微生物分布区域减少 92%。

3 讨论

鉴于湖南短时最低气温在 -10℃ 以下, 所以我们不用冰核活性细菌在叶面诱导水分成冰温度 -2℃ ~ -5℃ 作为实验温度, 而用 -19℃ 做实验温度, 以增加其结果实用性。

实验结果表明: 喷施混合抗生素处理黄金葛的叶片, 15d 的施药, 已杀死了大部分

的冰核活性微生物, 叶片冷冻5min竟找不到冻斑, 冷冻20min可减少90%以上的冻害。这说明经抗生素处理能除去大部分冰核活性微生物, 抗冻效果明显。对冻斑的数目、形状、冻斑部位厚度与正常部位厚度以及含水量等数据的分析表明: 含水量较高的叶片其冻斑部位厚度减少较多, 这说明冰冻引起叶面细胞大量脱水, 故厚度变化较大, 同一叶片上冻斑的直径可以在0.5mm~4mm之间, 说明冰核物质成冰的活性有差异, 成冰活性强的微生物能形成较大的冻斑, 成冰活性弱的形成较小的冻斑; 当冷冻时间延续时冻斑连成片状, 这时只能计算冻害的面积而不能以冻斑数目来说明受冻情况。

参 考 文 献

- [1] 周希明, 朱红, 孙福在. 微生物学报, 1994, 34(6): 457~462.
- [2] 孙福在, 朱红, 何礼远, 等. 中国农业科学, 1989, 22(2): 93~94.
- [3] 刘建华. 中国农业气象, 1990, (1): 1~6.
- [4] 张敏, 孙福在, 赵明昌, 等. 中国农业科学, 1998, 31(6): 51~55.
- [5] Lindow S E. Annual Review Phytopathology, 1983, 21: 363~384.
- [6] Lindow S E, Army D C, Upper C P. Ecology and Epidemiology, 1983, 73: 1097~1106.
- [7] 冯玉香. 园艺学报, 1990, 179(3): 211~216.
- [8] 何维勋. 中国农业百科全书(农业气象卷). 北京: 农业出版社, 1984, 272~273.
- [9] 胡正嘉. 叶面微生物. 中国农业百科全书生物学卷, 北京: 农业出版社, 1991, 615~616.
- [10] Lindow S E. Plant physiology, 1982, 70: 1080~1089.
- [11] Vali. Science, 1971, 28: 402~409.
- [12] 李玲, 肖润林, 陈正法, 等. 农业环境保护, 2000, 19(1): 25~28.