

长白山树木的耐冻性

FREEZING TOLERANCE OF TREES ON CHANGBAI MOUNTAIN

本文应用低温冰箱冷冻、水培观察生活力的方法研究了长白山 51 种树木越冬一年生枝条的耐冻性, 目的在于探讨树木耐冻性和海拔分布之间的关系, 为进一步开展树木越冬伤害形式及适应性研究提供基础资料。

材料与方 法

1984 年和 1985 年 10 月初树木落叶后, 从天然林中剪取树木一年生枝条, 贮于室外背荫处。次年 1—2 月 (预计深休眠期已过), 可进行耐冻性测定。

使用一个可达 -60°C 的低温冰箱, 将枝条用木箱装好放入冰箱内, 并在枝条基部插入热电偶, 用记录仪观察温度变化。手动调节冰箱降温速度, 使记录的枝条温度以每小时 10°C 的速度下降。在 $0 - -30^{\circ}\text{C}$ 范围内, 每隔 5°C 取出 3—5 根枝条; 在 $-35 - -60^{\circ}\text{C}$ 范围内, 每隔 10°C 取出 3—5 根枝条。在 -60°C 时, 最后一批样品转到液氮罐中 (-196°C) 考检。上述冰冻过程完成后, 将经过冰冻的枝条转移到 $+2^{\circ}\text{C}$ 的环境中融化, 然后放置生长箱中水培。以能否发芽作为判断生活力的主要标准, 同时观察其它伤害症状。

结 果

1. 生存温度

在所测定的 51 个树种中黑桦 (*Betula dahurica*), 东北赤杨 (*Alnus mandshurica*) 等 6 个树种全部枝条均无损地活过 -196°C 。红松 (*Pinus koraiensis*)、长白松 (*P. sylvestriiformis*)、白桦 (*Betula platyphylla*)、水曲柳 (*Fraxinus mandshurica*) 等 11 个树种有一部分枝条可以忍耐液氮温度。色木 (*Acer mono*)、岳桦 (*Betula ermanni*)、山杨 (*Populus davidiana*)、春榆 (*Ulmus propinqua*) 等 13 个树种至少可以忍耐 -60°C 。长白落叶松 (*Larix olgensis*)、鱼鳞云杉 (*Picea jezoensis*) 等 6 个树种可以忍耐 -55°C , 其余 12 个树种如紫杉 (*Taxus cuspidata*), 软枣猕猴桃 (*Actinidia arguta*), 山葡萄 (*Vitis amurensis*) 等分别可忍耐 $-30 - -45^{\circ}\text{C}$ 。

2. 抗冻性在枝条、器官和组织间的变异

这种变异较为明显, 例如山梅花 (*Philadelphus schrenkii*) 全部枝条均可忍耐 -40°C , 但有个别枝条可以忍耐 -196°C ; 山里红芽就韧皮部可忍耐 -196°C , 但木质部在冻到 -40°C 时就开始变褐; 云、冷杉枝、叶可忍耐 $-55 - -60^{\circ}\text{C}$, 而芽只能忍耐 $-30 - -35^{\circ}\text{C}$; 红松和长白松的枝、芽均可耐液氮温度, 但针叶却只能忍耐 -60°C 。

3. 牛皮杜鹃 (*Rhododendron aureum*) 花芽和杉松 (*Abies holophylla*) 营养芽的低温放热现象

插在牛皮杜鹃花芽中的热电偶可检测出明显的低温放热现象, 在温度达到 -20°C 时检测出几次连续的温度上升, 升温幅度最大可达 1.2°C 。经解剖观察, 在 -20°C 以下, 所有的花原基变褐。这说明花原基 (每个花芽含有 8—10 个) 被冻死。杉松离体芽 (一个顶芽和两个侧芽相连) 在降温速度为每小时 10°C 时, 在 -15.5°C 和 -25.5°C 检出两个放热峰, 升温幅度分别为 2.5°C 和 1.2°C 。但经解剖检查, 这两次放热都和芽的伤害无关。

* 国家自然科学基金委员会资助课题。

本文于 1988 年 7 月 8 日收到。

讨 论

1. 长白山天然分布的成年树木大多具有足够的耐寒潜力,能忍耐在该地自然界出现的最低温度。冻害的危险不在于冬季最低温度而在于晚霜冻害。

2. 长白山阔叶红松林带下半部(海拔600—700 米以下)分布着特有的千金鹤耳枥和几种藤本植物。其分布上限可能为冬季低温所限制。

3. 高海拔处分布的牛皮杜鹃冬天如无雪被保护,花芽将受到冻害。

陶大立 新月华 杨璧芳

Tao Dali Jin Yuehua Yang Bifang

(中国科学院沈阳应用生态研究所)

(ShenYang Institute of Applied Ecology Academia, Sinica)

Scientific Note

The relation of mollusca species diversity to the sediments in Xiamen bay

..... Li Rongguan, Jiang Jinxiang(271)

The effects of simulated acid rain on biomass of seven species of forest plants

.....Shan Yunfeng, Feng Zongwei, Chen Chuyeng(274)

Studies on the spatial distribution patterns of the populations of *Stethorus siphonulus* Kapur and *Panonychus citri* (McGregor) and the sampling technique for the mixed population in citrus orchards

..... Jiang Guoqiang, Luo Xiaonan(277)

Preliminary analyses on the relationships between lead tolerant bacteria (LTB)

and relevant heavy metals, organic matter, with special emphasis on lead in the intertidal zone.....Chen Haowen(280)

Freezing tolerance of trees on Changbai mountain

..... Tao Dali, Jin Yuehua, Yang Bifang(283)