

# 柿种质资源田间耐寒性调查分析

杨 勇, 赵红星, 李高潮, 阮小凤, 王仁梓

(西北农林科技大学, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:** 对国家柿种质资源圃内资源进行调查认为, 2008 年初的低温虽不是陕西历史上冬季的最低温度, 但由于持续时间长, 同期平均温度低于正常年份, 是造成大部分柿资源严重受冻的直接主要原因。冻害程度与柿资源的种类、品种、嫁接采用的砧木、树体生长势的不同有很大关系。调查结果表明: 涩柿品种耐寒性高于甜柿品种; 我国原产的甜柿品种耐寒性大于日本甜柿品种; 甜柿品种中耐寒性强弱顺序为: 阳丰> 次郎> 禅寺丸> 大秋> 早秋> 西村早生; 同一品种嫁接于西村早生为中间砧上的冻害重于直接嫁接在君迁子上的; 高接 1~2 a 的资源及树势衰弱树受冻害程度高。

**关键词:** 柿属(*Diospyros* L.); 种质资源; 耐寒性; 田间调查

**中图分类号:** S 665.202.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)01-0063-03

柿属(*Diospyros* L.) 植物全世界约有 190 种<sup>[1]</sup>, 主要分布在热带、亚热带, 作为果树利用的主要分布于暖温带。我国柿属植物有 64 个种和变种<sup>[2]</sup>, 大多分布于海南岛、广东省、广西省、福建省和云南省的热带和亚热带地区, 长江以南的温带也有少数分布, 黄河流域一般仅有柿及君迁子 2 个种, 在生产上作为果树或砧木而被大量应用的柿, 如君迁子, 油柿, 浙江柿等均原产我国<sup>[3]</sup>。起源于亚热带森林的柿子不耐寒冷, 在其栽培北限冻害问题相当严重, 低温成为限制北部地区柿子生产的重要

因素。已有学者<sup>[4-5]</sup>对柿的部分品种采用模拟自然低温条件, 观察组织褐变程度、用电解质渗出率法和示差热分析法(DTA)测定柿属植物种及栽培柿(*D. kaki*)品种的抗寒性, 但这些都是间接方法, 是否真实反映柿品种资源的耐寒性有待在自然气候条件下检验。

2008 年 1 月在全国大部分地区发生的冰雪灾害使得地处陕西杨凌的国家柿种质资源圃中的大量柿资源受到了很大影响, 借此机会对资源圃内的柿资源进行了受冻后的调查, 对柿种质资源的抗寒性进行评价。分析造成冻害的原因, 冻害后采取不同补救措施的效果评价, 得出有指导意义的结论, 为柿种质资源的利用提供依据。

## 1 国家柿资源圃的地理位置及气候特点

国家柿种质资源圃位于陕西省西安以西 86 km 的杨凌农业高新技术示范区辖区内, 西北农林科技大学北校区以北 400m 的农作一站内。海拔 516 m, 地理位置

**第一作者简介:** 杨勇(1964), 男, 副研究员, 现从事柿种质资源鉴定评价研究工作。E-mail: yang\_yong@nwsuaf.edu.cn

**基金项目:** 国家科技基础条件平台工作子课题资助(2005DKA 21002-22)。

**收稿日期:** 2009-08-20

## Reports of Fine Gyaca County Walnut Resources in Tibet

DEQing Cuomu<sup>1</sup>, PAN Gang<sup>2</sup>

(1. Plant Science and Technique College, Tibet Animal and Husbandry University, Linzhi Tibet 860000; 2. Tibet Plateau Institute of Ecology, Linzhi Tibet 860000)

**Abstract:** Aimed for the main producing areas of Tibet walnut Gyaca County fine walnut plant investigation was incomplete, the information was unavailable in Canadian County, a more detailed investigation was done for the distribution of the Walnut fine check. Survey results were collected to the appearance of butter 36 walnut and other good quality and taste varieties (plant), breaking the original recorded 11 excellent plant that was recorded in "China Fruit Chi. Walnut roll," and detailed records the local name of every single strains identified the specific location of the distribution, such as longitude and latitude, elevation and locations of the towns and villages, while sampling determined the basic physical properties of the nut. Enriched in Tibet walnut germplasm resources.

**Key words:** Tibet; gyaca county; walnut; fine plant

为东经 108°04′, 北纬 34°18′。据陕西省气象局资料分析, 2007 年冬季(2007 年 12 月至 2008 年 2 月), 陕西全省平均气温 -1.3℃, 与常年同期相比偏低 1.3℃, 是 1976 年(-1.7℃)冬季以来的 30 a 里的同期最低值, 其中, 陕北偏低 0~2℃, 关中偏低 1~3℃, 陕南偏低 0~2℃。气候专家介绍, 2007 年冬季, 陕西省经历了 2 个温度差异明显的阶段, 前冬偏暖, 后冬持续异常偏冷。2007 年 12 月全省月平均气温 0.3℃, 较常年同期偏高 0.3℃; 2008 年 1 月全省月平均气温 -3.2℃, 较常年同期偏低 1.6℃, 属异常偏低; 2008 年 2 月全省月平均气温 -0.8℃, 较常年同期偏低 2.1℃, 属异常偏低。

## 2 材料与方法

### 2.1 试验材料

600 多份国家柿种质资源圃内 1~5 a 生高接品种及近缘种。

### 2.2 调查方法

在 2008 年 3 月下旬至 4 月中旬采用分类分期调查记载所有柿资源受冻后的症状表现, 再于 9 月份调查砧木及资源恢复生长情况, 2009 年 5 月再次进行调查。将柿资源受冻害的程度分为: 正常生长、延迟生长及冻枯 3 种标准进行统计; 甜柿品种冻害情况分不同砧木嫁接的分别进行统计(见表 1)。

## 3 结果与分析

### 3.1 柿资源受冻害的症状表现

3.1.1 主干主枝 作为中间砧的西村早生品种地面以上主干皮层受冻干枯纵裂, 近高接部位高接口以上的目标品种主侧枝枝干纵裂, 皮层褐变, 与枝干分离。

3.1.2 结果母枝 严重的当年生枝皮层冻黑干枯, 皮层剥离; 稍轻的当年枝梢皮层褐变, 芽眼和形层受冻变黑变褐, 生长发育推迟, 新生叶片扭曲缺刻畸形。受冻害的资源由于抵抗力减弱, 易遭受炭疽病等病害的侵染, 造成大枝枯死, 甚至引起整株死亡。

### 3.2 柿资源受冻总体情况

在国家柿种质资源圃的资源保存圃(1 820 株)及品种展示圃(537 株)栽植的 2 357 株共 690 份资源受长时间低温冷害后, 经 4 月份的调查, 受影响的株数为 1 827 株, 占总栽植株数的 77.5%, 其中冻枯死亡 307 株, 占总栽植株数的 13%。受冻资源占资源保存总数的 63.4%, 其中损失资源 37 份, 占保存资源的 5.4%。在 9 月份的调查中发现, 原延迟发芽生长的资源均恢复正常生长, 被锯除的部分品种资源的下部及砧木重新萌发出枝条。说明柿资源下部主干对冷冻的忍耐力强于上部枝条, 砧木的耐寒性强于品种。2009 年 5 月的调查显示, 原可萌发的砧木基本正常生长, 可以重新嫁接品种资源, 确实全株冻枯的, 重新栽植的君迁子长势良好。部分柿资源的耐寒性强弱见表 2。

表 1 柿资源圃内受冻总体情况

| 受冻程度 | 2008 年 4 月 |        | 2008 年 9 月 |        |
|------|------------|--------|------------|--------|
|      | 受冻株数       | 所占比例/% | 受冻株数       | 所占比例/% |
| 正常   | 530        | 22.5   | 2 062      | 87.5   |
| 延迟生长 | 1 520      | 64.5   | 0          | 0      |
| 冻枯死亡 | 307        | 13.0   | 295        | 12.5   |

表 2 圃内部分资源的耐寒性分类

| 资源类型                                   | 资源名称  | 耐寒性 |
|--|---|-----|
| 河北、广西、陕西、山西、河南部分品种、日本部分涩柿品种、我国部分原产甜柿品种 | 磨盘柿、灯笼柿、月柿、长安伏尖顶、临潼火晶柿、干帽盆、稷山斤柿、稷山蜜蜜罐、黑柿、七月早、博爱八月黄、鱼骨兰、平核无、甜宝盖、罗田甜柿、秋艳等   | 强   |
| 部分北方、南方品种、部分日本甜柿品种                     | 华县帽盔、临潼吊柿、耀县五花柿、眉县马奶头、潼关莲花柿、眉县怀胎柿、三原鸡心黄、永济青柿、永济桔蜜柿、永济白柿、襄汾扁柿、洛阳摘家烘、正阳牛心柿、车串柿、曲靖牛奶柿、保山大水柿、须波、次郎、富有、大秋、新秋、阳丰、花御所等 | 中   |
| 部分日本甜柿品种、部分南方品种                        | 西村早生、早秋、广州大红柿、花县方柿、缙云大柿、峨眉水柿、峨眉小牛奶柿、凤山无核柿、稿旁柿花、曲靖水柿、山南柿、保山烘柿等   | 弱   |

### 3.3 受冻害资源类型

3.3.1 3~5 a 生的西村早生品种 资源圃留作砧木用的 337 株 5 a 生西村早生树, 在 3 月初调查时尚未发芽有 289 株(85.7%), 已超过正常年份的萌发时间 10 d 以上, 部分树形成层部位已被冻褐, 枝龄 3~5 a 生不等, 在 8 月份的调查中, 实际冻枯(或因冻致病)死亡的为 58 株, 其余的最终都从锯口下或树的最基部重新萌发出新枝。

3.3.2 近 1~2 a 高接在西村早生上的资源 2 a 引入或更新的资源, 高接的西村早生中间砧上, 由于西村早生的冻害导致其上的品种资源受冻, 或死亡或推迟发芽。2006 年春季嫁接 32 份, 2007 年春季嫁接 24 份, 其中未受影响的只有 5 份, 延迟生长 21 份, 冻枯死亡 30 份(2007 年嫁接的 23 份, 2006 年嫁接的 7 份)。说明新生的枝条由于发育不太充实, 抗性弱, 受害严重。

3.3.3 部分高接的柿近缘种 接在西村早生为中间砧上的乌柿、油柿冻枯死亡; 而嫁接于君迁子上的 1 株油柿只是延迟萌发, 并未冻枯。近缘种的君迁子, 浙江柿、乌柿等属于自根苗的, 均未受冻害影响; 而嫁接于西村早生中间砧上的无核君迁子、乌柿受冻害死亡。而乌材的高接树及自根苗均受冻死亡。

### 3.4 不同砧木上嫁接甜柿品种受害表现

调查了资源圃内嫁接于不同砧木上甜柿品种经历严寒后的生长情况。结果表明, 同一甜柿品种在不同砧木上受冻情况有差异(见表 3)。嫁接于西村早生为中间砧上的大秋品种 18 株, 冻干死亡 16 株, 嫁接 87 个枝, 仅成活 7 枝, 枝成活率仅为 8%。直接嫁接于君迁子上的大秋品种 3 株 40 个高接枝, 成活 28 个枝, 枝成活率为 70%, 但接口愈合不良; 以本砧嫁接的大秋 15 株、以罗田

甜柿和富平尖柿为中间砧的大秋甜柿各 2 株和 4 株, 均生长正常, 未出现冻害, 株成活率为 100%。早秋品种嫁接于君迁子及西村早生中间砧上的成活率分别为 36.4%和 3.3%; 阳丰品种嫁接于以上 2 种砧木上的成活率分别为 81.8%和 33.8%; 次郎的成活率分别为 100%和 21%。由此可得出在田间自然低温条件下日本甜柿的耐寒性强弱顺序为: 阳丰> 次郎> 禅寺丸> 大秋> 早秋> 西村早生。

表 3 不同砧木上的甜柿品种的受冻害程度

| 品种 | 砧木      | 调查数/株 | 受冻程度 |      |    | 成活率/% |
|----|---------|-------|------|------|----|-------|
|    |         |       | 正常   | 延迟发芽 | 冻枯 |       |
| 大秋 | 君迁子     | 40    | 28   | 12   | 0  | 70    |
|    | 本砧      | 15    | 15   | 0    | 0  | 100   |
|    | 西村早生中间砧 | 87    | 7    | 64   | 16 | 8.0   |
|    | 罗田甜柿中间砧 | 2     | 2    | 0    | 0  | 100   |
|    | 尖柿中间砧   | 4     | 4    | 0    | 0  | 100   |
| 早秋 | 君迁子     | 11    | 4    | 5    | 2  | 36.4  |
|    | 西村早生中间砧 | 181   | 6    | 162  | 13 | 3.3   |
| 阳丰 | 君迁子     | 22    | 18   | 4    | 0  | 81.8  |
|    | 西村早生中间砧 | 145   | 49   | 90   | 6  | 33.8  |
| 次郎 | 君迁子     | 6     | 6    | 0    | 0  | 100   |
|    | 西村早生中间砧 | 19    | 4    | 0    | 15 | 21    |

### 3.5 灾后采取的补救措施

3.5.1 锯除枯枝 对已经冻枯死亡的枝干, 尽快于病健交界处锯除枯枝或主干, 阻止干枯进程进一步发展。

3.5.2 封闭保护 锯口处用伤口保护剂封闭保护, 剩余的残桩用塑料薄膜裹缠, 增温促枝干基部的隐芽萌发。

3.5.3 重新栽植 对确认冻害后砧木及品种上下均死亡的, 及时挖除, 坑内表土与有机肥混填, 重新栽植君迁子砧木。

3.5.4 加强营养 增施有机肥加磷肥钾肥, 加强树体营养, 恢复树势, 进一步提高抵抗力。

## 4 结论

日本富有系甜柿品种引入中国后发展一直受到限制, 原因就在于这些品种与我国的柿常用砧木君迁子嫁

接不亲和。为了解决这一问题, 提出了采用柿子砧(本砧)嫁接或在君迁子上先嫁接一个品种做为中间砧, 再于其上嫁接目标品种的方法, 得到了较好的效果。因此, 柿种质资源圃在建设时采用了基础砧为君迁子, 中间砧为西村早生的形式嫁接所有资源。前几年各类柿资源表现非常良好, 但遭遇了此次低温灾害后, 西村早生品种对低温的强敏感性导致了柿资源遭受了重创。因此, 从这次教训中得出启示, 在北方地区, 若不是因为嫁接亲和性问题, 一定要选择君迁子作为柿的砧木; 涩柿品种一定嫁接在君迁子上, 日本甜柿品种与君迁子亲和力强的, 如次郎, 阳丰等应嫁接在君迁子上, 需要用中间砧嫁接的富有系甜柿品种, 如富有、松本早生、上西早生、大秋、早秋等, 中间砧应选择涩柿品种, 不要用甜柿品种做中间砧, 或直接嫁接在柿子砧木(本砧)上。

资源圃内有一部分资源遭受冻害后, 生长势减弱, 抵抗力降低, 造成次生的真菌病害如炭疽病等危害造成整株死亡。提醒灾害后的恢复和保护工作要迅速有效。

树势的强弱对冻害的耐受力有明显差异。已嫁接 5 a 的生长健壮的树基本未受冻害的影响, 而嫁接 1~3 a 的资源冻害较严重。受冻害后尽快采取有效的补救措施, 如及早锯除冻枯枝干, 剪锯口封闭保护, 增施磷钾有机肥等, 利于树体今后的恢复生长。

### 参考文献

- [1] 左大勋, 柳鑫, 王希冀. 我国柿属植物的地理分布及利用[J]. 中国果树, 1984(3): 27-34.
- [2] 李树钢. 中国植物志(第 60 卷第 1 分册)[M]. 北京: 科学出版社, 1987: 84-154.
- [3] 杨勇, 阮小凤, 王仁梓等. 柿种质资源及育种研究进展[J]. 西北林学院学报, 2006, 20(2): 133-137.
- [4] Wang R Z, Yang Y, Li G C. Research on cold hardiness of germplasm resources of persimmon (*Diospyros kaki*) [J]. Acta Hort, 1997, 436: 101-107.
- [5] 冷平, 山村宏, 板村裕之. 柿属植物 3 种及栽培柿 17 个品种的抗寒性[J]. 中国农业大学学报, 2001, 6(1): 57-62.

## Field Investigation of Cold Tolerance in Persimmon (*Diospyros L.*) Germplasm

YANG Yong, ZHAO Hong-xing, LI Gao-chao, RUAN Xiao-feng, WANG Ren-zi

(College of Horticulture, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling Shaanxi 712100)

**Abstract:** Persimmon germplasm resources in National Field Genebank for persimmon were observed after natural hard-cold winter in 2008. The results showed that long duration of cold and lower average temperature in winter 2008 were the direct reason of severe cold injury on many persimmon germplasm resources, although the winter temperature in Shaanxi province was not the lowest compared with same season of pass years. The degree of cold was related greatly with persimmon species, persimmon varieties, rootstocks and tree vigor. In general, cold tolerance of astringent cultivars were stronger than that of non-astringent cultivars, cold tolerance of non-astringent cultivars native China were higher than that of non-astringent cultivars native Japan, and ranking of them was Yohou> Jiro> Zenjimarū> Taishuu> Soshuu> Nishimurawase. Cold injury to same cultivar grafted on "Nishimurawase" as inter-root stock was more serious than that of grafted on *D. lotus*. Cultivars of 1~2 year top-grafted and lower vigor of the tree had high rate of cold injury.

**Key words:** *Diospyros L.*; persimmon germplasm; cold tolerance; field investigation