



刘国彬, 白金, 张玉平, 等. 崖柏属新品种 DUS 测试指南[J]. 黑龙江农业科学, 2020(5):54-58, 59.

# 崖柏属新品种 DUS 测试指南

刘国彬, 白金, 张玉平, 王 烨, 廖 婷, 郭丽琴, 曹 均, 姚砚武

(北京市林业果树科学研究院, 北京 100097)

**摘要:** 特异性、一致性、稳定性(DUS)是判断植物是否属于新品种并授予品种权的前提, DUS 测试指南是植物新品种保护的技术依据。为科学指导我国崖柏属植物新品种保护和育种工作, 本文在形态学调查的基础上, 选择崖柏属植物的 16 个性状作为测试指标, 进一步细分为 52 项表达状态, 并为 45 个表达状态确定了标准品种, 从而制定了崖柏属植物新品种 DUS 测试指南。从研制方法、调查方法、测试方法、测试性状的选择、性状表达状态和相应代码的确定、标准品种的选择、DUS 判定标准、性状特征表的制定和技术问卷的设计等方面详细介绍了崖柏属 DUS 测试指南的研制过程。崖柏属 DUS 测试指南是我国柏科植物的第一项 DUS 测试标准, 为我国崖柏属植物新品种保护和良种选育提供了科学依据, 对柏科不同属植物 DUS 测试指南的编制具有重要的借鉴意义。

**关键词:** 崖柏属; 新品种; DUS; 测试指南; 测试性状

崖柏属(*Thuja* L.)为柏科(Cupressaceae)侧柏亚科(Thujoidae Pilger)的一个小属群, 包括崖柏(*T. sutchuenensis*)、朝鲜崖柏(*T. koraiensis*)、日本香柏(*T. standishii*)、北美乔柏(*T. plicata*)、北美香柏(*T. occidentalis*)共 5 个现存种, 目前分布于东亚(3 种)和北美(2 种)<sup>[1]</sup>。崖柏和朝鲜崖柏是我国天然生长的崖柏属植物, 其中崖柏为我国特有、极度濒危的第三纪孑遗树种, 主要分布于重庆市城口县、开县和四川宣汉山区, 大巴山为其主要分布区; 朝鲜崖柏分布于我国长白山地区和朝鲜半岛, 属于我国二级保护植物<sup>[2-4]</sup>; 日本香柏原产日本; 北美香柏分布于北美西部太平洋海岸山地和落基山脉, 北美乔柏的分布向北可到北美亚北极泰加林, 南可至北美落叶林区<sup>[5-8]</sup>。崖柏属植物属于常绿乔木, 观赏价值和药用价值较高, 具有广阔的应用前景和引种培育潜力。从 20 世纪 30 年代至今, 我国相继引进了日本香柏<sup>[9-11]</sup>、北美香柏和北美乔柏<sup>[9, 12-14]</sup>等非特有种, 陆续在江西、湖南、云南、北京、上海等地开展引种驯化研究。细胞学和形态学分析是崖柏属植物分类的主要方法。倪妍妍等<sup>[5]</sup>发现崖柏属 5 种植物的核型一致, 但朝鲜崖柏、北美乔柏、北美香柏等

3 种植物和崖柏、日本香柏 2 种植物分属 2 个不同的核型公式。形态学研究主要集中于球果、种鳞、种子的形态特征<sup>[15-17]</sup>, 刘学利等<sup>[18]</sup>对崖柏雄球花小孢子叶树木和形态、每小孢子叶具小孢子囊数、球果种鳞数、可育种鳞位置、种子特征等形态特征进行了补充描述。尽管我国学者在崖柏属植物分类学方面取得了一定的成果, 对于崖柏属植物分类、资源收集与评价起到了推动作用, 但尚无法在植物新品种保护中起到决定性作用。

国际植物新品种保护联盟(UPOV)《植物新品种测试指南》(TGP7)指出, 特异性(Distinctness)、一致性(Uniformity)和稳定性(Stability)(DUS)是新品种的本质特征, 通过性状描述的植物品种只有满足特异性、一致性和稳定性才能授予品种权。因此, 需要进一步的研究以确定合适的能够反映不同品种间差异并具有代表性的描述性状, 确立特异性、一致性、稳定性的判定标准, 即植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南。截止 2018 年底, 国家林业和草原局授权新品种 1 763 件; 编制了 40 多项林业植物新品种 DUS 测试指南, 包括鹅掌楸属、刺槐属、黄栌属等<sup>[19-21]</sup>, 制订了国际植物新品种保护联盟茶树新品种 DUS 测试指南<sup>[22]</sup>。虽然我国植物新品种保护和 DUS 测试指南编制工作取得了较大进展, 但柏科植物 DUS 测试指南编制工作尚未取得突破性研究, 限制了柏科植物育种和植物新品种保护进度, 因此迫切需要研制针对柏科植物及其属、种的测试指南编制工作。本研究以我国目前在崖柏

收稿日期: 2019-11-12

基金项目: 北京市农林科学院科技创新能力建设专项(KJCX20180202); 国家林木种质资源共享服务平台(2005DKA21003)。

第一作者: 刘国彬(1984-), 男, 硕士, 助理研究员, 从事林木资源育种研究。E-mail: liuguobin\_1009@163.com。

通信作者: 曹均(1964-), 男, 学士, 研究员, 从事林木资源育种研究。E-mail: caochestnut@126.com。

属植物资源收集、保存与评价方面取得的成绩为基础,按照《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 总则》要求,编制了适合崖柏属植物新品种保护的测试指南<sup>[20]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

本试验用材料包括我国特有种、引种栽培与驯化的外来种,以及我国收集、选育的品种、变种、无性系等崖柏属植物,以及文献记录但国内尚未引进的崖柏属植物种类(表 1 第 6 列)。测试材料要求为经无性繁殖、生长健康的 3 年生以上植株且不少于 10 株。

### 1.2 方法

1.2.1 研制方法 根据我国《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南总则》(GB/T 19557.1)的要求,综合分析我国崖柏属植物分类的相关技术与方法,结合本文前期研究基础,选择崖柏属植物测试性状和标准品种(种),进一步细化性状表达状态,同时对标准品种(种)的性状进行测试、分析与归类,进而确定标准测试性状及对应的标准品种(种),从而制定出适合我国崖柏属植物新品种保护的 DUS 测试指南。

1.2.2 调查项目及方法 主要采用形态观察与性状测量相结合的调查方法。调查内容包括株

形、株高、主干特性、枝条密度、枝条生长方向、片状小枝姿态、叶形、叶色、彩斑分布、鳞叶被粉、腺点、球果大小、种子大小等性状。所有性状针对植物单株的相同部位上的材料进行调查。调查地点主要在北京市林业果树科学研究院针叶植物资源圃。

## 2 结果与分析

### 2.1 性状选择及其表达状态划分

依据 UPOV 对测试性状选择的要求,遵循具有特定基因型或基因型组、具有遗传稳定性、在品种间表现出足够的差异、能够准确描述和识别等原则,从观测调查的 30 多个表型性状中选择出 16 个性状作为测试性状。这些性状包括植株的株形、株高、主干、枝条密度;枝条的生长方向、片状小枝姿态;当年生枝夏季针叶主色、冬季针叶主色、春季彩斑、夏季彩斑、冬季彩斑、春季彩斑特点;鳞叶、球果大小、球果性状等性状。依据 UPOV 要求对每个性状的表达状态进行了描述和科学分级,共划分了 52 个表达状态(等级)(表 1 第 4 列)。其中质量性状 3 个,用“有、无”表达;数量性状 3 个,用“矮、中、高”“疏、中、密”“小、中、大”表达;假性质量性状 10 个,用“窄柱形、柱形、锥形,……”“直立、半直立、水平、下垂”等表达状态来描述。

表 1 崖柏属植物新品种 DUS 测试指南性状特征  
Table 1 Characteristics of DUS test guide for new varieties of *Thuja*

| 序号<br>Number          | 测试方法<br>Test<br>method | 性状特征<br>Trait<br>characteristics | 性状特征描述<br>Description | 标准品种 Standard variety |  | 代码<br>Code |
|-----------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|------------|
|                       |                        |                                  |                       | 中文名<br>Chinese name   | 拉丁名<br>Lain name                         |            |
| 1<br>(*)<br>(+)<br>PQ | VG<br>(a)              | 植株:株形                            | 窄柱形                   | 舍伍德柱北美香柏              | <i>T. occidentalis</i> ‘Watnong Gold’    | 1          |
|                       |                        |                                  | 柱形                    | 霍尔姆斯楚普北美香柏            | <i>T. occidentalis</i> ‘Sherwood Column’ | 2          |
|                       |                        |                                  | 锥形                    | 森夏恩北美乔柏               | <i>T. occidentalis</i> ‘Holmstrup’       | 3          |
|                       |                        |                                  | 宽锥形                   | 金叶北美香柏                | <i>T. plicata</i> ‘Sunshine’             | 4          |
|                       |                        |                                  | 卵球形                   |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Woodwardii’      | 5          |
|                       |                        |                                  | 球形                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Aurea’           | 6          |
|                       |                        |                                  | 不规则形                  |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Trompenburg’     | 7          |
| 2<br>(*)<br>QN        | VG<br>(a)              | 植株:株高                            | 矮                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Holmstrup’       | 3          |
|                       |                        |                                  | 中                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Techny’          | 5          |
|                       |                        |                                  | 高                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Malonyana’       | 7          |
| 3<br>(*)<br>QL        | VG<br>(a)              | 植株:主干                            | 无                     | 金叶北美香柏                | <i>T. occidentalis</i> ‘Little Gem’      | 1          |
|                       |                        |                                  | 有                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Aurea’           | 9          |
| 4<br>(*)<br>QN        | VG<br>(a)              | 植株:枝条浓密度                         | 疏                     |                       |  | 3          |
|                       |                        |                                  | 中                     |                       |  | 5          |
|                       |                        |                                  | 密                     |                       | <i>T. plicata</i> ‘Canadian Gold’        | 7          |

续表 1

| 序号<br>Number          | 测试方法<br>Test<br>method | 性状特征<br>Trait<br>characteristics | 性状特征描述<br>Description | 标准品种 Standard variety |   | 代码<br>Code |
|-----------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|------------|
|                       |                        |                                  |                       | 中文名<br>Chinese name   | 拉丁名<br>Lain name                            |            |
| 5<br>(*)<br>(+)<br>PQ | VG<br>(a)              | 枝条:生长方向                          | 直立                    |                       |   | 1          |
|                       |                        |                                  | 半直立                   |                       | <i>T. plicata</i> ‘Excelsa’                 | 2          |
|                       |                        |                                  | 水平                    | 金球北美香柏                | <i>T. occidentalis</i> ‘Golden Globe’       | 3          |
|                       |                        |                                  | 下垂                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Gracilis’           | 4          |
| 6<br>(*)<br>PQ        | VG<br>(a)              | 枝条:片状小枝姿态                        | 水平                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Filiformis’         | 1          |
|                       |                        |                                  | 垂直                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Emerald Variegated’ | 2          |
| 7<br>(*)<br>PQ        | VS<br>(b)              | 当年生枝:夏季针叶主色                      | 浅绿                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Trompenburg’        | 1          |
|                       |                        |                                  | 绿色                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Sherwood Column’    | 2          |
|                       |                        |                                  | 深绿                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Hetz Midet’         | 3          |
|                       |                        |                                  | 黄绿                    | 金叶北美乔柏                | <i>T. plicata</i> ‘Aurea’                   | 4          |
|                       |                        |                                  | 蓝绿                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Nana’               | 5          |
|                       |                        |                                  | 浅黄                    | 金球北美香柏                | <i>T. occidentalis</i> ‘Europa Gold’        | 6          |
|                       |                        |                                  | 黄                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Golden Globe’       | 7          |
| 8<br>(*)<br>PQ        | VG<br>(b)              | 当年生枝:冬季针叶主色                      | 绿                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Sherwood Column’    | 1          |
|                       |                        |                                  | 黄                     | 金球北美香柏                | <i>T. occidentalis</i> ‘Golden Globe’       | 2          |
|                       |                        |                                  | 浅褐                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Danica’             | 3          |
|                       |                        |                                  | 褐                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Milleri’            | 4          |
|                       |                        |                                  | 红褐                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Indomitable’        | 5          |
| 9<br>(*)<br>PQ        | VG<br>(a)              | 当年生枝:春季彩斑                        | 无                     |                       |   | 1          |
|                       |                        |                                  | 有                     |                       | <i>T. plicata</i> ‘Cuprea’                  | 9          |
| 10<br>(*)<br>PQ       | VG<br>(a)              | 当年生枝:夏季彩斑                        | 无                     | 矮生北美香柏                | <i>T. occidentalis</i> ‘Nana’               | 1          |
|                       |                        |                                  | 有                     |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Snowtrp’            | 9          |
| 11<br>(*)<br>PQ       | VG<br>(a)              | 当年生枝:冬季彩斑                        | 无                     |                       |   | 1          |
|                       |                        |                                  | 有                     |                       |   | 9          |
| 12<br>PQ              | VG<br>(a)              | 当年生枝:春季彩斑特点                      | 基部                    |                       |   | 1          |
|                       |                        |                                  | 分散                    |                       | <i>T. occidentalis</i> ‘Wansdeykesilver’    | 2          |
|                       |                        |                                  | 顶部                    |                       | <i>T. plicata</i> ‘Cuprea’                  | 3          |
| 13<br>QL              | VG<br>(a)              | 鳞叶:被粉                            | 无                     | 崖柏                    | <i>T. sutchuenensis</i>                     | 1          |
|                       |                        |                                  | 有                     | 朝鲜崖柏                  | <i>T. koraiensis</i>                        | 9          |
| 14<br>QL              | VG<br>(a)              | 中央鳞叶:腺点                          | 无                     | 崖柏                    | <i>T. sutchuenensis</i>                     | 1          |
|                       |                        |                                  | 有                     | 朝鲜崖柏                  | <i>T. koraiensis</i>                        | 9          |
| 15<br>QN              | MS<br>(a)              | 球果:大小                            | 小                     | 崖柏                    | <i>T. sutchuenensis</i>                     | 3          |
|                       |                        |                                  | 中                     | 日本香柏                  | <i>T. standishii</i>                        | 5          |
|                       |                        |                                  | 大                     | 北美乔柏                  | <i>T. plicata</i>                           | 7          |
| 16<br>PQ              | VG<br>(a)              | 球果:形状                            | 椭球形                   | 朝鲜崖柏                  | <i>T. koraiensis</i>                        | 1          |
|                       |                        |                                  | 球形                    | 北美香柏                  | <i>T. occidentalis</i>                      | 2          |
|                       |                        |                                  | 卵球形                   | 日本香柏                  | <i>T. standishii</i>                        | 3          |

## 2.2 标准品种的选择

本文中测试性状的选择及表达状态的描述分级是根据崖柏属的主要种类确定的,包括种、变种、品种或无性系,并为 16 个表达状态确定了标准品种(表 1 第 6 列)。

## 2.3 代码的确定

在本测试指南中,为便于描述和使用,对每个性状的表达状态确定 1 个数字代码,列入性状表最后一列(见表 1 第 7 列)。质量性状代码用“1、9”,数量性状代码用“3、5、7”等奇数代码,假性质量性状用“1,2,3,……”等连续数字。

## 2.4 性状特征

植物的性状特征按表达类型可分为质量性状、数量性状和假质量性状 3 类,其中质量性状(QL)指植物表现不连续变异状态的性状,如植株无主干(1),植株有主干(9);数量性状(QN)显示性状从一个极端到另一个极端的连续变化,如植株枝条浓密度分为疏(3)、中(5)、密(7)三个表达状态;假性质量性状(PQ)的性状表达至少部分是连续的,但其变化范围是多维的,所有单个表达状态需要在性状描述范围内确定,如植株株型:窄柱形(1)、柱形(2)、锥形(3)、宽锥形(4)、卵球形(5)、球形(6)、不规则形(7)。

## 2.5 测试设计与方法

2.5.1 测试设计 在测试过程中,要求测试品种与标准品种应在相同地点、相同环境条件下种植 1 年以上,且测试过程中测试品种与标准品种数量不少于 10 株。以植株特定部位作为观测对象时,取样过程不能影响生长周期内对植株整体的观测。所有的观测应以 10 株植物或取自 10 株植物相同部位上的材料为基础。

2.5.2 测试方法 在本研究中,将测试方法分为 MG、MS、VG、VS 四类(表 1 第 2 列)。其中 MG 是针对一组植株或植株部位进行单次测定得到的单个记录,MS 是针对一定数量的植株或植株部位分别进行测量得到的多个记录,VG 是针对一组植株或植株部位进行单次目测到的单个记录,VS 是针对一定数量的植株或植株部位分别进行目测得到的多个记录。

同类性状枝、针叶、球果的测试方法(a)为:在夏季,选取测试植株中上部健壮无病虫害的当年生枝条作为小枝特征的测试材料,每株测试 3 个枝条。在夏季和冬季选取测试植株树冠中上部当年生(一年生)枝条的中上部叶片作为测试材料,

每株测试 3~4 个枝条,每枝测 3~4 根正常健康的针叶。夏季选取正常生长的测试植株中部球果,每株测试 3~4 个结果枝,每个果枝测 3~4 个球果。

色彩特征的观测(b)应按照(a)取样方法对所采集的样品以英国皇家园艺协会出版的比色卡(RHS Colour Chart)为标准。

此外,还规定了个别特征(植株株高)的评价方法。

## 2.6 崖柏属植物 DUS 判定标准

2.6.1 特异性判定 如果申请品种与相似品种在 1 个及以上性状上存在差异显著和差异恒定,即认为该品种具有特异性。

不同性状类型确定特异性的标准不同。质量性状的特异性要求待测品种与相似品种存在至少 1 个性状差异显著;数量性状的特异性要求待测品种与相似品种至少存在 2 个性状有差异,或 1 个性状的两个描述状态存在显著差异;而假性质量性状的特异性则要求待测品种与相似品种至少存在 2 个性状有差异,或 1 个性状的两个不连贯的描述状态存在差异。

特异性的测试周期一般为 1 到多个,如果性状差异非常明显,一个生长周期的测试即可满足;若测试品种与相似品种间的性状差异受外界环境影响不明显时,需要至少 2 个或 2 个以上的测试周期,以观察差异性状在生长周期内表型是否趋势一致。

2.6.2 一致性判定 采用“异型株”法判定一致性,以 1% 的群体标准和 95% 的可靠性概率作为判断依据,当样本大小为 100 株时,有 5 个以下异型株存在时,即具备一致性。

2.6.3 稳定性判定 稳定性以测试性状在无性繁殖后代是否恒定为判断依据,一般稳定性的判断通过特异性和一致性进行判断,如果测试品种的测试性状在特定生长周期内符合特异性和一致性要求,则表明该性状在测试品种中遗传稳定,可判定该品种具备稳定性。

## 2.7 性状特征表

崖柏属 DUS 测试指南性状特征表(表 1)所列性状及其表达状态,通过田间调查、资料收集、数据统计得出,并经过征求专家意见和反复修改,最终完成。同时,对植株株型、一年生枝上小枝生长方向 2 个“+”性状的表达状态,本指南还绘制了崖柏属植物的性状特征表图解。

## 2.8 技术问卷的设计

将“植株:株形”“植株:株高”“植株:主干”“植株:枝条密度”“枝条生长方向”“当年生枝:夏季针叶主色”“当年生枝:冬季针叶主色”“当年生枝:夏季彩斑”等8个性状列为技术问卷性状。

## 3 结论与讨论

在查阅国内外崖柏属相关文献资料的基础上,依据我国崖柏育种及崖柏属植物引进与评价的技术积累,经过长期的植物学调查与形态观测,对崖柏属植物的形态学进行了较为深入的研究,较为全面地掌握了该属植物种类的形态特征,对性状表达状态的描述分级做到了科学、全面,为其他柏科植物,如圆柏属、刺柏属、侧柏属 DUS 测试指南的研制提供了参考。

崖柏属植物属于小属群,资源量较少。本测试指南的标准品种主要源自我国的崖柏和朝鲜崖柏资源,以及引种的部分北美乔柏、北美香柏、日本香柏资源,相比其他植物,资源量和测试性状较少,如刺槐属确定了31个测试性状,划分了110个表达状态,为94个表达状态确定了标准品种<sup>[20]</sup>;梅花确定了50个测试性状,划分了182个表达状态<sup>[23]</sup>,无花果筛选了63个测试性状,确定了20个标准品种<sup>[24]</sup>;而本测试指南确定的标准品种和表达状态较少,部分表达状态仅划分到种一级。分析认为与物种的数量和研究的热度是分不开的,刺槐属约有20种乔木灌木,我国19世纪末即开始引种,20世纪70年代初开始遗传育种研究,选育出了大批优良无性系;而崖柏属植物育种多以引种驯化为主,我国特有种崖柏和朝鲜崖柏分别属于国际濒危物种和国家二级保护树种,资源稀少,育种工作也较为落后,从而影响了资源调查和资料收集的全面性。现制订的崖柏属 DUS 测试指南尽管测试性状较少,但能够科学反映我国崖柏属植物当前的育种科研工作,尽管如此,仍需要进一步加强崖柏属种下植物资源的调查、收集、评价与保护研究,在种下挖掘更多反映品种(无性系或单株)间差异的性状,尤其加强球花、球果、种子细微性状的描述,以进一步充实测试指南的性状特征和测试方法。

### 参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第七卷)[M]. 北京:科学出版社,2004.
- [2] 汪松,解炎. 中国物种红色名录(第一卷)[M]. 北京:高等教育出版社,2004.
- [3] 马凡强,秦爱丽,郭泉水,等. 极度濒危物种崖柏的地理分布及其生境特征[J]. 生态学杂志,2017,36(7):1777-1784.

- [4] 王鑫,张华雨,李宗峰,等. 濒危植物崖柏群落特征及种群更新研究[J]. 北京林业大学学报,2016,38(10):28-37.
- [5] Peng D, Wang X Q. Reticulate evolution in *Thuja* inferred from multiple gene sequence: implications for the study of biogeographical disjunction between eastern Asia and north America[J]. Molecular Phylogenetics & Evolution, 2008, 47(3):1190-1202.
- [6] Cui Y M, Sun B, Wang H F, et al. Exploring the formation of a disjunctive pattern between eastern Asia and north America based on fossil evidence from *Thuja* (Cupressaceae)[J]. PLoS One, 2015, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138544>.
- [7] 倪妍妍,杨文娟,刘建峰,等. 崖柏属植物的核型分析[J]. 林业科学研究,2017,30(2):189-193.
- [8] 倪妍妍,张玉婷,刘建峰,等. 崖柏属5种植物叶片挥发油成分分析[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2018,42(6):179-185.
- [9] 江泽平,王豁然. 中国引种的柏科树种概况[J]. 林业科学研究,1997(3):244-252.
- [10] 杜有新. 优良速生风景树种日本香柏的研究[J]. 江西林业科技,1997(2):5-11.
- [11] 李华. 日本香柏引种驯化的研究[J]. 江西林业科技,1998(5):5-8.
- [12] 沈烈英,李玉秀,宋国贤,等. 北美香柏引种育苗试验初报[J]. 上海交通大学学报(农业科学版),2007,25(3):298-311.
- [13] 罗群,邵金平. 北美乔柏、北美香柏、美国扁柏及5个变型在昆明的引种试验初报[J]. 西部林业科学,2010,39(2):66-71.
- [14] 王义强,刘伟,黄瑞春,等. 美国香柏新品种引种栽培试验[J]. 中南林业科技大学学报,2017,37(7):48-54.
- [15] 张泉,胡玉意,林金星. 北美香柏雌球果的发育[J]. 植物分类学报,2001,39(1):45-50.
- [16] 王祥福,郭泉水,郝建玺,等. 世界级极危物种—崖柏球果特征与出种量的研究[J]. 林业科学研究,2007,20(5):673-677.
- [17] 朱莉,郭泉水,朱妮妮,等. 世界级极危物种—崖柏的球果和种子性状研究[J]. 种子,2014,33(7):56-59.
- [18] 刘学利,郭璇,张中信,等. 崖柏球花和球果形态特征的补充描述[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2015,49(3):424-427.
- [19] GB/T 24887-2010. 植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南 鹅掌楸属[S]. 北京:中国标准出版社,2010.
- [20] LY/T 1817-2010. 植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南 刺槐属[S]. 北京:中国标准出版社,2010.
- [21] GB/T 35813-2018. 植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南 黄栌属[S]. 北京:中国标准出版社,2018.
- [22] LY/T 2597-2016. 植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南 崖柏属[S]. 北京:中国标准出版社,2016.
- [22] 陈亮,虞富莲,姚明哲,等. 国际植物新品种保护联盟茶树新品种特异性、一致性、稳定性测试指南的制订[J]. 中国农业科学,2008,41(8):2400-2406.
- [23] 杨果,李彦,吕英民,等. 梅花新品种 DUS 测试指南的制定[J]. 北京林业大学学报,2010(S2):52-59.
- [24] 颜国荣,王威,白玉亭,等. 无花果新品种 DUS 测试指南的研制[J]. 北方园艺,2014(17):40-43.



张楠,谢爽,张鹤,等.“三水”技术在木兰山区陡坡地段油松造林中的应用研究[J].黑龙江农业科学,2020(3):59-61.

# “三水”技术在木兰山区陡坡地段油松造林中的应用研究

张楠,谢爽,张鹤,黄威娜

(河北省木兰围场国有林场,河北承德 068450)

**摘要:**为促进“三水”技术的推广应用,以木兰围场国有林场北沟分场为例,选取陡坡地段,在油松造林中对“蓄水、保水、供水”的“三水”技术进行应用研究。结果表明:“三水”技术的应用较常规造林技术的造林成活率有很大提高,分别为 97% 和 92%,在促进干旱陡坡地段植被恢复、改善生态环境方面具有明显作用;“三水”技术栽植的油松苗高平均生长量大,为 12.1 cm,常规造林技术栽植的油松苗高平均生长量小,为 11.2 cm;“三水”技术栽植的油松地径平均生长量大,为 0.144 cm,而常规造林技术栽植的油松地径平均生长量小,为 0.127 cm。

**关键词:**陡坡地段;“三水”技术;油松造林

木兰围场接坝山区陡坡、干旱地段是水土流失的主要发生地,也是生态绿化工程的重点、难点。在木兰围场接坝山区陡坡地段,降水是林业生产的唯一水源。如何有效利用有限的降水资源,提高造林成活率,进而改善土壤蓄水能力,有效防止水土流失,是陡坡地段立体植被构造技术的核心。本文通过设置样地,选择油松树种,应用“三水”技术栽植法及常规栽植技术法,对当年苗木成活率、高生长量及地径生长量进行对比分析,

旨在研究“三水”技术栽植法在陡坡地段立体植被构造中的应用效果。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

研究区设在河北省木兰围场国有林场北沟分场,地处河北省围场满族蒙古族自治县境内,区域地理坐标为  $41^{\circ}35' \sim 42^{\circ}40' N$ ,  $116^{\circ}32' \sim 117^{\circ}14' E$ ,地处浑善达克沙地南缘,与塞罕坝均属滦河上游地区,是阴山、大兴安岭、燕山余脉的汇接地段,同时也是连接坝上高原与冀北山地的结合部,其地质构造主要趋向于内蒙古台背斜区,海拔相差较大,750~1 998 m<sup>[1]</sup>。这一地区属半干旱向半湿润过度、寒温带向中温带过度、大陆性季

收稿日期:2019-12-18

基金项目:河北省林业和草原局项目(1903003)。

第一作者:张楠(1986-),女,学士,林业工程师,从事森林经营技术研究。E-mail:363517454@qq.com。

## DUS Test Guide for New Species of *Thuja*

LIU Guo-bin, BAI Jin, ZHANG Yu-ping, WANG Ye, LIAO Ting, GUO Li-qin, CAO Jun, YAO Yan-wu

(Beijing Academy of Forestry and Pomology Sciences, Beijing 100097, China)

**Abstract:** Specificity, consistency and stability (DUS) are the premise to judge whether a plant belongs to a new variety and grant variety rights. DUS test guide is the technical basis for the protection of new varieties of plants. In order to guide the conservation and breeding of new varieties of *Thuja* in China, based on morphological investigation, 16 characters of *Thuja* were selected as test indexes, further divided into 52 expression states, and the standard varieties were determined for 45 expression states, thus the DUS test guide for new varieties of *Thuja* was formulated. In this paper, the development process of DUS test guide for *Thuja* was introduced in detail from the aspects of development method, investigation method, test method, selection of test character, determination of character expression state and corresponding code, selection of standard variety, DUS judgment standard, formulation of character characteristic table and design of technical questionnaire. As the first DUS test standard of *Cupressus* in China, it provides a scientific basis for the protection of new varieties and selection of improved varieties of *Cupressus* in China, which is of great significance to the compilation of DUS test guide for different genera of Cupressaceae.

**Keywords:** *Thuja*; new variety; DUS; test guidelines; test traits