

刺山柑综合价值及繁殖技术研究概况

杨 恒, 赵惠恩

(北京林业大学 园林学院, 北京 100083)

摘 要: 对国内外学者在刺山柑利用及繁殖方面的研究结果进行了分析归纳, 刺山柑具有生态保护、药用、食用以及园林利用等四大价值, 但刺山柑的种子萌发率极低, 嫁接及扦插收效甚微, 而利用组织培养对其进行扩大繁殖具有较大的潜力。

关键词: 刺山柑; 综合价值; 繁殖技术

中图分类号: Q 959.748.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)20-0210-06

1 刺山柑简介

刺山柑 (*Capparis spinosa*) 属白花菜科 (Capparidaceae) 山柑属 (*Capparis*) 植物, 落叶藤本蔓生小半灌木, 别名老鼠瓜、野西瓜、槌果藤, 原产于亚洲西部或中部的干旱地区。

第一作者简介: 杨恒(1987-), 女, 四川绵阳人, 在读硕士, 现从事屋顶绿化植物材料的选择与应用研究工作。E-mail: yhxiaoyun@163.com。

通讯作者: 赵惠恩(1969-), 男, 博士, 副教授, 现从事园林植物栽培养护与育种方向的研究工作。

基金项目: 北京林业大学自选课题资助项目(200704043)。

收稿日期: 2010-07-16

在国外, 如西班牙、意大利、土耳其等国家, 刺山柑已经成为一种很流行的食用香料, 被大量工厂化生产。刺山柑最早在公元前 2 000 年的古希腊和古罗马国家提到, 当时仅仅用于中草药方面。刺山柑作为一种烹饪的食用香料使用大约是在 1 500 a 以前。在我国, 直到 20 世纪 70 年代才出现对刺山柑的初步研究。目前, 国内有关刺山柑的研究大都仅限于描述性的工作, 主要集中在地理分布、细胞学与组织培养、化学成分与药理活性以及种子生理等方面, 而有关遗传、分子生物学、生化、抗性生理、生理生态等方面鲜有报道。

1.1 地理分布

刺山柑的分布贯穿整个暖温带, 从地中海地区穿过印度到达菲律宾群岛和太平洋诸岛。其主要分布在地

[56] Agarwal P, Agarwal P K, Joshi A J, et al. Overexpression of PgDREB2A transcription factor enhances abiotic stress tolerance and activates downstream stress-responsive genes [J]. Mol Biol Rep 2010 37(2): 1125-1135.

[57] Wang C T, Yang Q, Wang C T. Isolation and functional characterization of ZmDBP2 encoding a dehydration-responsive element-binding protein in *Zea mays* [J]. Plant Mol Biol Rep. Published online: 28 April 2010. DOI 10.1007/s11105-010-0210-4.

Study Advancements of DREB Transcription Factors and its Application in Plant Stress Tolerance Genetic Engineering

LI Zhi-liang^{1,2,3}, WU Zhong-yi², YE Jia¹, YANG Qing³, ZHANG Xiu-hai², HUANG Cong-lin²

(1. Department of Biology Science, Handan College, Handan, Hebei 056005; 2. Beijing Research Center of Agro-Biotechnology, Beijing 100097; 3. College of Life Science, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095)

Abstract: DREB transcription factor, which was a dehydration responsive element (DRE) binding protein can specifically interact with the dehydration-responsive element/C-repeat (DRE/CRT) cis-acting element contained in the promoter region of many stress-inducible genes, and can therefore control the expression of many stress-inducible genes in plant and increase strong tolerance to drought, low temperature and high salt. The structure character, function, and the regulative mechanism of genes expression of DREB transcription factors were summarized, meanwhile, its application in plant stress tolerance genetic engineering improvement was also reviewed.

Key words: DREB transcription factor; stress tolerance; plant genetic engineering

中海的一些地区,目前主要栽培国家有西班牙、土耳其、摩洛哥、意大利(特别是西西里岛、萨莱纳的风蚀岛和地中海地区的潘泰莱亚岛)。此外,法国、希腊、塞浦路斯、土耳其、伊朗、伊拉克和欧洲南部也有栽培。

在我国,其主要分布于新疆的北疆、南疆(哈密、吐鲁番、克拉玛依、伊宁、托克逊、库尔勒和喀什),甘肃西部(安西、敦煌)及西藏境内。

1.2 形态及生物学特征

刺山柑为散生灌木,株高 30~50 cm,植丛冠幅为 4~16(25)m²。根深粗壮,有的根垂直向下延伸可达 2~3 m。主茎不明显,匍匐或悬垂,光滑或具柔毛,长达 2~3 m。单叶互生,叶形多变,卵圆形、倒卵形或圆形至椭圆形,通常长 2~3.5 cm,宽 1~2.5 cm,全缘,先端有一棕色短的硬刺尖,叶柄长约 3~7 mm,托叶 2 棕褐色,刺状,坚硬。花大,白色,单生于叶腋,花梗长 4~9 mm,在果期增粗,萼片 4,长圆状卵圆形,长 1~2 cm,宽 0.5~1 cm,短于花瓣,雄蕊无数,超过花瓣。蒴果浆果状,椭圆形至倒卵形,成熟后淡红色,干后常 4 裂,子房柄长 3~7 cm;种子肾形,直径约 3 mm,多数,褐色,里面有一圆形的胚芽。

刺山柑是深根性植物,水平根较少,主根异常发达,根系粗壮肥大,状若人参,能蓄积大量水分。1 a 生植株根深 3 m,其地上茎叶在冬后全部枯死,只有被沙埋的部分可越冬,翌年春天,从越冬茎上发出新蔓,第 1 年长 1 m 左右,以后逐年增长,成年植株长达 4 m,常形成直径 3~6 m 近圆形的匍匐状灌丛;而越冬的茎部,随着积沙的加厚而增长,并逐年加粗,成年植株有如手腕粗细,因其逐年木栓化,横断面上具有明显的年轮。刺山柑的花期,比梭梭和沙拐枣等植物晚 20 d 左右,在 4 月下旬或 5 月上旬开始有花,随着蔓枝的增长而不断开始结实至初霜,花期可长达 4 个月。从开花到果熟约需 30 d,1 a 生植株可于秋季开花结实,以后结实量逐年增加,第 3 年开始大量结实。据新疆吐鲁番地区有关方面多年观察,刺山柑每年均结实,未有大小年之分。

1.3 生态学特性

1.3.1 分布区的自然环境特征 刺山柑主要分布在欧洲地中海地区,地中海地区的气候是世界上最典型的亚热带夏干气候,其主要特征是冬季温和多雨,夏季炎热干燥。

1.3.2 刺山柑对环境的要求 刺山柑抗干旱、耐高温,耐风蚀、耐瘠薄,在干旱地区有很强的适应性,是干旱荒漠地区极有栽培价值的绿化灌木。土壤:刺山柑为多年生旱生荒漠植物,适生于干旱而高温的风蚀沙地、戈壁及低山区的向阳坡上,而在厚层的沙地上不易生长。它有极强的耐旱特性,在一些地下水位深达 10~30 m 的

地方都可见到刺山柑茂密的灌丛,而在地下水位浅、土壤表层潮湿的地方生长甚少。土壤 pH:其在轻度盐碱土壤中生长良好,但在盐碱较重的土壤中,尽管其它条件适宜,也生长不佳。研究表明,它可以在 pH 6.1~8.5 的土壤中生长,最适宜 pH 7.5~8.0。总的来说,刺山柑对土壤的适应性较强。Heywood 认为刺山柑是一种岩生植物,它可以生存在淋溶土、粗骨土、石质土上;Ahmed 研究发现刺山柑还可以在含有机质不足 1% 的粉质土、砂质土、岩土和多碎石的土壤上生长。在巴基斯坦它生长在裸露的岩石上空隙裂缝的沙土里。同时,必须说明,在特贫瘠的土壤中,刺山柑成活率很低。温度与光照:刺山柑对年平均温度的要求高于 14℃,它的生长需要强烈的光照和很长时间的生长期,在多雨的春季和干燥的夏季生长的最快,它能承受 40℃以上的高温,但是在它的生长发育期间,高温会对它的生长造成一定的影响。Psaras 等人认为如果想使刺山柑达到较高的产量,则需要较长时间的生长期和强烈的光照,且其在生长期对霜冻比较敏感。张立运通过对吐鲁番生长的刺山柑进行长期调查,发现刺山柑对温度的适应性很强,可适应冬季最低温度-43.6℃,夏季最高温度 49.6℃,在被称为“火洲”的夏季气温最高的地区新疆吐鲁番盆地仍可正常生长,形成密集的刺山柑灌丛,植被覆盖可达 80%。水分:刺山柑相对年降雨量要求不严格,在西班牙为 200 mm/a,潘泰亚岛 460 mm/a,萨莱纳 680 mm/a。5~8 月的潘泰亚岛降雨量仅为 35 mm,萨莱纳 84 mm,但全年降雨量较高,刺山柑生长很好。高峻对刺山柑的描述为,刺山柑发达的根系和木质部,使其能够高效地利用地下水资源,在年降水量不到 50 mm 的极端干旱荒漠中仅依赖于自然降水,便能够生存,且繁茂生长,并完成其生长史,这在植物界中并不多见。空气(风):刺山柑不仅能够忍耐高温、干旱与瘠薄,而且还可抵御大风袭击和沙埋。张立运等人的调查显示,吐鲁番盆地平均每年约有近 40 d 的大风在 8 级以上,最多达到 68 d,12 级以上的飓风也屡见不鲜,有“陆地风库”之称,每年狂风和沙暴扫荡之后,大地一片狼藉,而此时的刺山柑,除部分叶片被风沙击打掉落外,其植株并未受到毁灭性的伤害,大风过后仍能保持正常生长状态。

2 刺山柑综合价值分析

刺山柑用途广泛,利用价值极高,具有较大的开发价值。新疆大学学者赵建成的调查显示:刺山柑生长快,耐沙埋,在荒漠地区容易种植,且寿命较长,近几十年来,新疆把它作为固沙植物积极推广,收到了很好的成效。此外,其种子榨油可供食用和工业用;在我国民间,其花蕾、果实、叶、根皮均可入药;幼果、花蕾及幼嫩枝尖可食用;刺山柑在炎热、干旱的夏季开花结果,长得葱

绿茂盛,远远看去,就像一块块绿色闪亮的宝石镶嵌在碎石沙地上。因此,刺山柑的利用价值主要体现在生

态、药用、食用及园林绿化 4 个方面。



图 1 刺山柑幼苗



图 2 刺山柑成年植株



图 3 刺山柑果实



图 4 刺山柑的根



图 5 新疆地区的刺山柑在野外的生长情况

2.1 生态价值

由于刺山柑具抗干旱、耐高温、耐风蚀、耐贫瘠等独特的生态特性,在我国一些多风植被稀少和沙暴肆虐地区,其在降低风速抗击风沙、防止土地风蚀等保护生态环境方面的功效显得尤为重要,可谓干旱荒漠地区生态恢复与重建的优选植物。

2.1.1 抗击风沙,降低风速 刺山柑为直根型深根性植物,具有发达的根系,成年植株根粗可达 7~8 cm,并逐年木栓化。其匍匐地面,株丛大,枝叶茂密,郁闭度在 80%以上,具有很强的固沙作用。根据黄森木等人的调查,在新疆吐鲁番盆地,每当狂风和沙暴扫荡之后,刺山柑除部分叶片被风击打掉落外,植株仍然健壮生长,同时聚集沙粒,形成一个个植丛沙丘。据观察,1 株 6 a 生植丛冠幅 4.4 m² 的刺山柑其积沙量可达 3.3 m³,且植株一旦积沙后,生长反而更加旺盛,同时株高还能随着沙堆的增加而增加;在降低风速方面,新疆学者调查发现,在吐鲁番处的刺山柑群落地段,其株丛高为 40~45 cm,植被覆盖度 40%~50%,其 50 cm 高处风速经测定为 7.1 m/s,在 200 cm 高处为 11.0 m/s,而在无植被覆盖的旷野中,相同高度的条件下,其风速分别为 9.9 m/s 和 12.3 m/s。由此可见,刺山柑株群在降低风速方面效果显著。

2.1.2 防止土壤风蚀 据观察测定,由刺山柑为建群种所形成的荒漠植物群落地段,其株丛高为 40~45 cm,植被覆盖度 40%~50%;当刺山柑群落的盖度为 30%时,风蚀面积为 55.6%;盖度为 45%时,风蚀面积占 9.4%;盖度为 72%时,则无风蚀发生,只有外来沙粒的堆积。可见刺山柑同时具有防止土壤风蚀的巨大作用。

2.2 药用价值

刺山柑是一种传统维药,民间广泛用其治疗痛风、类风湿性关节炎以及各种疮疡肿毒。《新疆药用植物志》中也有记载,其果、根均能入药,功能祛风除湿、止痛消肿。另据国外报道,在欧洲其花芽被腌制成商品用于治疗坏血症,在地中海地区还被当作传统药物用作驱虫



图 6 风蚀地上生长的刺山柑

药、泥敷剂、利尿剂、通便剂、止痛剂、抗高血压药和滋补剂用于治疗胃肠道感染、痢疾、痛风以及风湿病。华中科技大学高莹莹等通过刺山柑醇提取物抗炎镇痛作用的证明,刺山柑醇提取物有较好的抗炎镇痛作用;阿布拉海提·阿布都拉等人证明,刺山柑果实乙醇提取物具有明显的耐缺氧、抗疲劳及耐低温作用;任解莉等通过临床实验证明刺山柑外敷治疗肩周炎使用方便,疗效显著。耿东升等人做了总结,认为刺山柑主要有降血糖、降血脂、保肝、保护软骨细胞、抗氧化、抗炎及抗过敏、局部抗风湿等药用价值。



图 7 刺山柑的根和果实

2.3 食用价值

2.3.1 野生油料植物资源 刺山柑是理想的野生油料植物资源,种子含油率为 34%~36%,出油率为 22%,是

1 种以亚油酸(65.3%)等不饱和脂肪酸为主的可食用油料。据中科院在吐鲁番的工作人员调查,生长在吐鲁番的刺山柑植株,在每年冬灌 1 次条件下,单株丛产种量达 1 kg,折合产量为 960 kg/hm²,出油为 202.5 kg/hm²,如果保证冬灌 1 次,可产种子 247 kg/hm²,产油达 547.5 kg/hm²。如果将刺山柑作为油脂资源进行种植,其无需精细管理,产油量比油菜籽和葵花籽都要高得多,且其油中不饱和脂肪酸还比一般的食用油脂高,可谓高质高产。刺山柑种子油,除食用,还可用于工业化生产。

2.3.2 优良饲料 刺山柑是优良的饲料植物,枝叶和果实均可利用。初花期,其枝叶粗蛋白含量约为 17%以上,粗脂肪为 4.5%,无氮浸出物 20%,具有丰富营养价值,且适口性好,牛、羊、马、驴、骆驼均喜食;果实中含纯蛋白近 18%,粗脂肪 36%,是羊的抓膘净料。据调查,刺山柑多年生株丛均产干草约 2.5 kg,折合 1 hm² 1 920 kg,如此高的产量表明刺山柑可作为家畜饲草广泛推广。

2.3.3 蜜源植物 刺山柑花期长约半年,在吐鲁番 4~5 月开花,直至出现早露停止。调查显示,在刺山柑花萼基部,含蜜较多,可将其作为蜜源植物在西北地区大面积种植,促进我国干旱荒漠地区养蜂业的发展。

2.3.4 食物及调味品 刺山柑的幼果、花蕾及幼嫩枝尖亦可供食用,腌菜或鲜食均可,商业上收购其花蕾和幼果,拌入调料加工后,作为一种名贵的菜出售,有的则制成罐头。在欧洲南部及非洲北部地区,分布有较多刺山

柑,当地居民将其果实制成调味酱,调制炖肉类,并作为色拉及薄饼的调料;在地中海沿岸、前苏联高加索、法国等地,人们采其花蕾烫、煮和醋渍或盐渍后作辛辣调味品,有开胃作用;据前苏联有关方面的报道,刺山柑的花芽,还可加调料腌制,作为蔬菜食用,可治疗坏血病;可作为商品在欧洲市场大量出售,这是由于刺山柑的花芽中含有丰富的 VC、五碳糖、芸香酸、果胶酸等。白红进等人测定出刺山柑果实中含有 18 种常见氨基酸,总含量为 16.91%。其中包括人体必需的 7 种氨基酸,含量为 5.63%;果实平均含糖量为 23.73%,蛋白质平均含量为 16.94%,营养成分十分丰富,具有较高的营养价值;贾进京等人研究发现,刺山柑花蕾中含有挥发油、氨基酸、蛋白质、糖及其苷类、酚性成分和鞣质、生物碱、有机酸、皂苷、甾体类等物质,成分丰富。

2.4 园林价值

2.4.1 观赏价值 刺山柑的圆形叶片独特优美,雪白的花朵清秀多姿,盛花期长,具有较高的观赏价值,是祖国各地园林绿化的优选植物。据赵建成等人描述,刺山柑果实椭圆形,为肉质浆果状的蒴果,看起来犹如葫芦状的瓜蛋儿,待到 8~9 月份,果熟瓣裂,内果皮显露血红色,是小蜜蜂和小蝴蝶的可爱伴侣。在吐鲁番盆地上,每到炎热干旱的夏季,大面积分布着生机勃勃、郁郁葱葱的刺山柑,它们的枝头绽放着美丽的花朵,犹如广阔的海平面上漂浮着一艘艘绿帆,一望无垠,煞是好看。



图8 刺山柑果实可作调料



图9 刺山柑美丽的花朵



图10 刺山柑植物群落

2.4.2 节约型园林新优植物素材 阿克苏市位于塔克拉玛干沙漠西北边缘,其恶劣艰难的自然环境使得阿克苏人率先走出一条节约型园林城市之路。刺山柑在新疆自然分布广泛,属于新疆特色乡土树种,其对于干旱、高温、风蚀、瘠薄土壤等恶劣条件的广泛适应性及优良的观赏价值,已作为节水耐旱园林观赏植物在阿克苏市试栽成功。

2.4.3 城市绿化中的具体应用 地被植物:刺山柑匍匐性强,植丛大,多年生灌丛直径可达 3.5~5.0 m,枝叶茂盛,郁闭度 80%以上,叶型独特,花朵美丽且花期长,具有较广泛的适应性和较强的抗逆性,耐粗放管理,可作

为具有西北地区特色的野生观赏植物资源,开发成为园林绿化新优地被植物。垂直绿化:由于屋顶独特的生态环境,其对植物材料的选择和应用有诸多方面的限制。刺山柑独特的生态习性使其具有被开发成为祖国屋顶绿化植物的巨大潜力,可作为一种新型绿化材料广泛应用于祖国屋顶绿化事业。此外,其还可作为攀缘植物种植于宅院墙壁、庭院入口处及桥头墩等处,尽显野趣,具有较高的观赏价值,既能够用于绿化房屋墙壁、公园山石,又可以降温,调节空气质量,增加空气湿度,发挥较高的生态价值。岩石园绿化:刺山柑耐干旱、高温和瘠薄,能够适应岩石园的特殊生境,在岩石园设计中,应用

刺山柑作大面积绿化, 可谓为最佳选择。

3 国内外刺山柑繁殖技术现状

张立运等人通过长期野外调查发现, 由于刺山柑为建群种所形成的荒漠植物群落多呈小面积零星分布, 群落层次结构极其简化, 群落的种类组成也十分贫乏, 刺山柑现有种群数量稀少, 且种子萌发相对困难, 故总生物量有限。然而, 刺山柑如此高的综合利用价值, 引发了人们的盲目过度采集, 导致其野外植被数量急剧减少, 已对生态环境造成了一定的负面影响, 因此, 如何快速有效地扩大其种群数量, 更好的发挥其各方面价值, 已迫在眉睫。

3.1 我国传统繁殖栽培技术

在我国, 刺山柑的繁殖栽培一般采用直播或植苗繁殖。采种: 6月下旬至早霜前为采种期, 一般不直接从植株上采摘, 而是在果实从植株脱落地上后, 翻转藤蔓, 捡拾地上果实, 收集果实经浸泡搓洗除去果肉杂物, 再将种子晒干后储藏备用。研究表明, 刺山柑种子耐储藏, 将其置于通风干燥常温的条件下, 保存 3 a 仍具有较高发芽率。催芽: 种子播前必须进行催芽处理。先采集并储存种子, 待来年春天解冻后, 加水浸泡 3~4 d, 将浸泡过的种子埋入湿沙中置向阳处进行催芽, 待种子大量“吐白”即可播种。播种: 黄丕振通过试验证明, 刺山柑不能在沙地上直播, 但在土质风蚀地上直播, 风少年份保苗率可达 90%, 植株能茁壮成长。播种前, 直播地要修好引水渠道, 修筑拦水堤坝, 灌好冬水, 来年春天土壤湿度适中时进行穴播。注意应播在背风向阳、排水良好、无盐碱的壤土上。

3.2 国外对刺山柑繁殖技术的研究

Ziroyan 等人认为, 刺山柑种子的发芽率低, 虽然刺山柑中每个生殖梢都能结出很多的种子, 但是在半沙漠条件下, 其较低的发芽率一直是一个难解决的问题。据报道, 在番泰莱亚岛, 种子种植后的 2~3 个月内可以萌发 5%; 在意大利和西班牙, 刺山柑直播后的发芽率也很低。在美国, Bond 把新鲜的种子放在 18℃ 的罐装条件下, 10 d 后的发芽率大约是 10%, 接下来的 2 个月发芽率也只增加了 5%~10%。Stromme 在刺山柑种植前期, 对其种子进行了不同的处理, 方法是对种子进行划痕、层积, 在 0.2% 溶液侵蚀, 用 GA₃ 处理, 最后得出, 运用把不发芽的种子的种皮剥掉的方法, 可以完全打破刺山柑的休眠, 提高种子的发芽率。

3.3 刺山柑快繁技术的研究

到目前为止, 我国在刺山柑的繁殖研究领域涉足较少, 尤其是快繁技术。新疆地区大都用种子进行繁殖, 发芽率高但成活率低; 而意大利等国已通过扦插、嫁接、组织培养等技术, 进行刺山柑苗木快繁生产, 其快繁和

培育技术已趋于成熟, 而这些技术在国内还很少有人研究, 处于初步阶段, 因此, 学习和借鉴国外这些先进技术, 将其与我国具体环境条件相结合, 将可大大改进和完善我国刺山柑繁殖技术, 进行大规模工厂化育苗。

3.3.1 普通快繁技术研究 刺山柑的抗旱性强, 耐瘠薄, 但种子萌发率极低, 且在扦插繁殖上较难生根。Pilone 研究表明, 刺山柑是一种难生根的木质树种, 将插条基部在 1.5~3 mg/L 的植物激素中浸泡后, 会增加刺山柑的生根能力, 但是, 根插插条类型不同, 生根力也有区别。IBA 和 NAA 的预处理对硬插条不起作用, 但是用 2 mg/L 的 NAA 对还没木质化的刺山柑进行处理, 发现生根率可达到 83%。国外有研究表明, 硬枝扦插选择健壮的直径超过 1.5 cm 的插条, 扦插成活率则不超过 55%。在嫁接繁殖方面的研究较少, 有西班牙学者用皮接的方法对刺山柑进行嫁接, 效果不甚显著。

3.3.2 组织培养研究 在刺山柑的组织培养方面, 国际上研究相对较少。在国外, Rodriguez R 等多位学者对刺山柑进行了茎段的组织培养研究, 它选出了最适宜芽诱导增殖的培养基: MS+BAP(4 mg/L)+IAA(0.3 mg/L)+GA₃(0.3 mg/L), 而利于生根的培养基为: MS+IAA(30 mg/L), 生根率可以达到 70%。在国内, 华中科技大学的学者栗茂腾对我国本土的刺山柑进行了组织培养的研究, 探讨了不同生长调节剂对种子萌发、芽诱导增殖和生根的影响, 研究得出较低浓度的蔗糖有助于提高刺山柑种子的萌发率, 6-BA 的使用对诱导丛生芽增殖有极显著的促进作用, 而活性炭与 IBA 的配合使用生根较好, 且 85% 的移栽植株可正常生长。由于刺山柑在传统的繁殖方面有种种的困难, 所以其在组织培养方面有很大的发展潜力, 刺山柑的组培繁殖研究将是对其进行扩繁研究的首选。

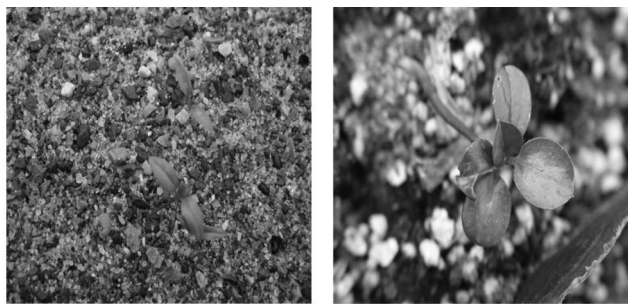


图 11 播种后生长正常的小苗

4 结语

能源短缺已成为全球危机, 推行节约型园林城市建设是缓解能源危机的重大举措。节水耐旱型园林植物特指那些能够节约淡水资源, 管护成本低, 观赏性与抗逆性有机结合的种或品种。刺山柑具备的优秀特性使

其能够作为新优节水耐旱型园林植物应用于祖国各地的节约型园林建设中,应该尝试通过组织培养技术来扩大其总生物量,将其作为园林地被植物在全国范围内普及。相信在广大园林工作者的共同努力下,将刺山柑应用于中国节约型园林绿化建设这一美好愿望的实现并不遥远。

参考文献

- [1] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志 [M]. 2 卷, 2 分册. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1995: 35.
- [2] Sozzi G O, Chiesa A. Improvement of caper (*Capparis spinosa* L.) seed germination by breaking seed coat-induced dormancy [J]. *Scientia Horticulturae*, 1995, 62: 255-261.
- [3] 中国科学院兰州沙漠研究所. 中国沙漠植物志 [M]. 2 卷. 北京: 科学出版社, 1987(2): 10.
- [4] 黄丕振. 老鼠瓜及其种植技术 [J]. 新疆农业科学, 1982(1): 28-30.
- [5] 郭选政. 耐风蚀的珍贵半灌木—老鼠瓜 [J]. 新疆畜牧业, 1990(2): 42.
- [6] Ahmed M. Vegetation of some foothills of Himalayan range in Pakistan [J]. *Pak. J. Bot.*, 1986 18: 261-269.
- [7] Barbera R Di L, Barone E. Observations on *Capparis* populations cultivated in Sicily and on their vegetative and productive behaviour [J]. *Agr. Mediter.* 1991, 121: 32-39.
- [8] 张立运, 杨春. 保护风蚀地的刺山柑 [J]. 植物杂志, 2004 34(1): 3-4.
- [9] 潘伯荣. 刺山柑的利用价值及其人工繁殖技术 [Q]. 全国第二届中国甘草学术研讨会暨第二届植物资源开发、利用与保护学术研讨会会议论文集.
- [10] 赵建成. 用途广泛的老鼠瓜 [J]. 生物学杂志, 1989, 29(3): 28-29.
- [11] 田世宏. 老鼠瓜—值得重视的野生植物 [J]. 新疆农垦科技, 1984(1): 11.

- [12] 黄森木. 抗风沙的刺山柑 [N]. 中国绿色时报, 2004.
- [13] 朱江丽. 荨麻, 老鼠瓜治风湿 [J]. 中国民族民间医药杂志, 1996 20(3): 24-25.
- [14] 高莹莹, 敖明章, 万军梅, 等. 维药刺山柑醇提取物抗炎镇痛作用的实验研究 [J]. 中药材, 2007, 30(6): 702-704.
- [15] 阿布拉海提. 阿布都拉, 阿力木江. 阿吾提, 阿孜古力. 色依提. 槲果藤实乙醇提取物对小鼠耐缺氧、抗疲劳及耐低温作用的影响 [J]. 新疆中医药, 2005 23(5): 53.
- [16] 耿东升, 郭建杰, 梁敬军. 刺山柑的化学成分和药理研究 [J]. 解放军药学报, 2007, 23(5): 369-371.
- [17] 白红进, 刘文杰, 赵小亮, 等. 刺山柑地上部分氨基酸和种油脂脂肪酸成分的分析 [J]. 食品研究与开发, 2007 28(6): 115-117.
- [18] 新疆生物土壤沙漠研究所. 新疆药用植物志 [M]. 1 册. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1977: 74.
- [19] 姜薇, 林文翰, 郭守东. 野西瓜果实的化学成分研究 [J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2005, 12(6): 685-688.
- [20] 白红进, 赵小亮, 马玲, 等. 维药刺山柑果实营养成分的测定 [J]. 西北农业学报, 2007, 16(05): 211-213, 226.
- [21] 贾进京, 白红进, 蒋卉. 刺山柑花蕾化学成分的初步研究 [J]. 塔里木大学学报, 2007, 19(4): 35-37.
- [22] 魏艳, 赵惠恩. 我国屋顶绿化建设—以德国、北京为例对比研究 [J]. 林业科学, 2007, 43(4): 95-101.
- [23] 白红进, 蒋卉, 马玲. 维药刺山柑叶子中微量元素和氨基酸成分的研究 [J]. 时珍国医国药, 2007, 18(10): 2406-2407.
- [24] 熬明章, 高莹莹, 余龙江. 刺山柑化学成分及其药理活性研究进展 [J]. 中草药, 2007, 38(3): 463-466.
- [25] Stromme E. The caper caper [J]. *Pacific Hort.*, 1988, 49(4): 42-44.
- [26] 栗茂腾, 王艳婷, 甘露, 等. 药用植物刺山柑快繁再生体系的建立 [J]. 华中农业大学学报, 2007 26(1): 25-29.

A Review of Study on the Values and Propagation Techniques of *Capparis spinosa*

YANG Heng ZHAO Hui-en

(College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083)

Abstract: The synthetical values and propagation techniques of *Capparis spinosa* had been analyzed and concluded after looking up a good number of documentaries in and out of our country. It indicated that *Capparis spinosa* had significant values on ecosystem protection, medicine, edibility and landscape. However, considering the germinative disability of its seeds and low graft and cuttage survival rate, for the effective enlarging of its quantity, the use of the tissue culture was necessary, which has big potential.

Key words: *Capparis spinosa*; synthetical values; propagation techniques