

麻浩,程志义,钱芳,等. 竹柳种植新技术及其在荒漠和盐碱地中的应用[J]. 江苏农业科学,2020,48(12):119-122.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.12.025

竹柳种植新技术及其在荒漠和盐碱地中的应用

麻浩^{1,2,3},程志义⁴,钱芳^{3,4},麻书凡⁴,黄长福¹,罗艳丽¹,邹红宾⁵,蒋平安¹

(1. 新疆农业大学草业与环境科学学院干旱区荒漠研究所,新疆乌鲁木齐 830052; 2. 南京农业大学农学院,江苏南京 210095;
3. 阿拉善盟博润生态科技有限责任公司荒漠生态产业院士专家工作站,内蒙古阿拉善 750300;
4. 南京三生万物环保科技有限公司,江苏南京 210049; 5. 新疆天山竹柳生态科技发展有限责任公司,新疆乌鲁木齐 830000)

摘要:近年来,利用竹柳造纸和生产重组木等产业发展迅猛,对竹柳木的需求量大增。我国广大的荒漠和盐碱地为竹柳的种植提供了丰富的土地资源。现行竹柳大规模种植通常采用直接扦插种植或先扦插在苗床后移栽方式。但在荒漠和盐碱地扦插竹柳时,因实施地干旱、蒸腾量大、风沙大、地表温度高、土质差、盐碱重等,会导致扦插难以发芽。而在荒漠和盐碱地,采用扦插育苗移栽方式,常常也会存在成活率低、机械化程度低、成本高等问题。本研究介绍竹柳设施育苗与机械移栽一体化种植新技术的特点和优势及其在荒漠和盐碱地上的应用,以期竹柳产业发展提供新的种植技术。

关键词:竹柳;扦插育苗移栽;新技术;机械化;荒漠;盐碱地

中图分类号: S792.120.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)12-0119-04

竹柳,别称美国竹柳,属柳科(Salicaceae)柳属(*Salix*)落叶乔木,具有生长快、抗旱涝、抗病、耐温、耐寒、耐瘠薄、可密植、材质好等诸多优良特性,是一个不可多得的优良速生用材树种^[1]。因其密植性、形态、侧枝和轮纹与竹子相似,故名竹柳^[2-6]。

收稿日期:2019-06-26

基金项目:新疆自治区区域协同创新专项(科技援疆计划)(编号:2017E0237)。

作者简介:麻浩(1965—),男,湖南花垣人,博士,教授,主要从事荒漠化生态防治研究。E-mail: Lq-ncsi@njau.edu.cn。

竹柳喜土壤肥沃的土地,在土壤有机质含量为2%~10%的地块生长迅速;在土壤孔隙度为50%、透气、保水性良好的沙壤土中生长速度最快,在沙土、黏土中次之^[7]。竹柳株高可达20 m以上,树叶浓绿,树干修长,其纤维素长度为0.88~1.26 mm,含量可达68.47%,化学浆的成浆率为52%,且白度高,易于漂白,是生产化纤浆替代棉短绒和进口木浆的首选林材,是制造复合木板的优质原料^[8-9]。近年来,竹柳逐渐成为工业原料林、能源林、盐碱地造林、湖泊滩涂造林、园林绿化和生态修复的理想

[26]李汉美,何勇. NaCl胁迫对番茄嫁接苗光合作用和叶绿素荧光特性的影响[J]. 西北农业学报,2013,22(3):131-134.

[27]高秀瑞,李冰,高洪波,等. 低温胁迫对茄子幼苗光合特性和叶绿素荧光参数的影响[J]. 河北农业科学,2012,16(10):40-43.

[28]黄兴学. 豇豆连作土壤中自毒物质鉴定及肉桂酸对豇豆光合作用的影响[D]. 武汉:华中农业大学,2010.

[29]Krall J P, Edward G E. Relationship between photosystem II activity and CO₂ fixation in leaves[J]. Physiologia Plantarum, 1992, 86: 180-187.

[30]卞凤娥,孙永江,牛彦杰. 高温胁迫下根施褪黑素对葡萄叶片叶绿素荧光特性的影响[J]. 植物生理学报,2017,53(2):257-263.

[31]李泽,谭晓风,卢铨,等. 干旱胁迫对两种油桐幼苗生长、气体交换及叶绿素荧光参数的影响[J]. 生态学报,2017,37(5):1515-1524.

[32]Politycka B. Peroxidase activity and lipid peroxidation in Roots of cucumber seedlings influenced by derivatives of cinnamic and benzoic acids[J]. Acta Physiol Plantarum, 1996, 18:365-370.

[33]Roshchina V V, Roshchina V D. The excretory function of higher plant[M]. New York:Springer, 1993:213-215.

[34]乔永旭,张永平,高丽红. 根系边缘细胞对肉桂酸胁迫下黄瓜和黑籽南瓜活性氧代谢与根系活力的影响[J]. 中国农业科学, 2015, 48(8):1579-1587.

[35]张玉秀,柴团耀, Gerard B. 植物耐重金属机理研究进展[J]. 植物学报, 1999, 41(5):453-457.

[36]Ahmad P, Hashem A, Abd-Allah E F, et al. Role of *Trichoderma harzianum* in mitigating NaCl stress in Indian mustard (*Brassica juncea* L.) through antioxidative defense system[J]. Frontiers in Plant Science, 2015, 6:868.

[37]牟雪蛟,张强,吴燕,等. 外源CO₂对干旱胁迫下黄瓜种子萌发生长的缓解效应[J]. 华北农学报, 2018, 33(5):168-173.

树种,也是荒漠、戈壁、撂荒地生态恢复的重要树种^[10]。

现行竹柳大规模种植通常采用直接扦插种植或先扦插在苗床后移栽的方式^[11-15]。但在荒漠和盐碱地扦插竹柳时,因实施地干旱、蒸腾量大、风沙大、地表温度高、土质差、盐碱重等^[16-20],会导致扦插难以发根发芽。如在新疆南疆某盐碱高的沙漠地,采用直接扦插种植的方式扦插了 10 000 棵竹柳插穗,最后没有 1 棵成活。而在荒漠和盐碱地,采用扦插育苗移栽方式^[12],常常也会存在成活率低、机械化程度低、成本高等问题。为将竹柳扦插育苗和机械化移栽有机结合起来,降低移栽成本、提高移栽效率,笔者团队发明了设施竹柳扦插育苗与机械移栽新技术,本研究重点介绍其操作要点和优势,以及在荒漠和盐碱地上的应用,以期竹柳在荒漠和盐碱地中的种植发展提供理论、技术和实践支撑。

1 竹柳设施扦插育苗和机械化移栽技术

该项新技术的思路:利用秸秆等为原料制成的可降解的竹柳扦插育苗专用型防护筒在设施条件下扦插育苗,生产出易于机械化移栽操作的标准化、高质量的幼苗,然后采用机械设备将幼苗以及育苗防护筒一起移栽。这一操作方式具有以下特点和优势:(1)所使用的育苗防护筒既有扦插育苗容器功能,又有承载幼苗和营养介质一起移栽的功能,还可起到移栽后防护幼苗的作用,使扦插育苗和机械化移栽有机结合起来,相比传统的竹柳扦插育苗移栽方式可有效提高移栽效率,节约成本;(2)设施条件下可分期扦插育苗、分期出圃,实现竹柳周年移栽种植;(3)相比传统的竹柳扦插育苗移栽技术,不伤根、不断根,移栽种植后几乎无缓苗期等。其操作要点如下。

1.1 育苗基质和温室准备

1.1.1 育苗基质 育苗筒所用营养介质采用沙漠沙(黄沙)、腐熟牛羊粪、珍珠岩、蛭石按 6:2:1:1 的质量比混合均匀。此外,还可通过携带保水剂为幼苗在荒漠条件下提供水分,促进其生长。

1.1.2 设施温室 平整苗床,垫上防漏水的薄膜或土工布,并在苗床四周用土将薄膜或土工布垒起来,形成一定高度的池子,同时,施用 1.5 g/m^2 50% 多菌灵可湿性粉剂,可防止根腐病、茎腐病、叶枯病和灰斑病等病害^[21]。杀菌后密闭温室 2~3 d。

1.2 插穗的选取和准备

1.2.1 插穗的选取 将一年生落叶、茁壮、无病虫害的枝条,剪成 12~15 cm,顶口剪平,顶端距芽尖约 1 cm,底口剪成马蹄形,防止劈裂,下切口的上端宜选在芽的基部,此处营养成分集中,更易发根,每穗留 3~4 个芽。

1.2.2 插穗的准备 将插穗全部在避光、通风良好的水池中浸泡 3 d,每 24 h 换水 1 次,用 0.1% 甲基托布津浸泡 24 h;或用 0.1% 甲基托布津溶液进行喷洒,致使插穗湿润,防止曝晒。用生根粉浸泡插穗下端 2 h,1 g 生根粉兑 5 kg 水,同时,将上切口用油漆或薄膜封口,再进行浸泡处理,以免气温过高水分过度蒸发,降低扦插苗木成活率^[22]。将插穗按茎粗分类,进行扦插。

1.3 专用型育苗筒规格

可降解的竹柳育苗专用型育苗防护筒筒高为 30 cm,筒内径为 8 cm,壁厚为 0.1 cm。筒壁和筒底部皆有可供水分进出和根伸入土壤的小孔。

1.4 装管、扦插

将处理好的竹柳种穗放入(注意不要倒放)育苗防护筒后,同时填入营养介质,营养介质装填到距育苗防护管顶端 2~3 cm 处,插穗露出育苗防护筒营养介质表面 1.0~1.5 cm,保证至少 1 个芽露在营养介质外。将处理好的插穗插好后应及时浇水,浇水直至渗透,使穗条与土壤能充分接触。

1.5 抚育管理

(1)温度、灌水。设施内白天温度维持在 25~30℃,晚上维持在 15~20℃;相对湿度保持在 50%~70%。同时,设施内通风要及时、光照充足(防止曝晒)。在整个生长过程中土壤湿度保持在 60%左右(土壤手捏成团,不散落),筒内营养介质不能出现龟裂,土壤表皮发白须要浇水。(2)除杂草。在苗木生长的全过程要经常除草疏松土壤,改善管件中土壤的通气性,松土 5 次以上。(3)抹芽。同露地地膜覆盖育苗技术。(4)植保。幼苗前期病虫害应遵循“重防轻治”的原则,每隔 10 d 左右对幼苗进行杀菌 1 次。

1.6 出圃

竹柳幼苗出圃时嫩枝长须达到 30~50 cm。出圃前须练苗 7 d,水浇透。

1.7 移栽

将种穗育出的幼苗连带育苗防护筒一起直接用篓、筐或大车散装运输到移栽地,装卸苗木树要

轻拿轻放,以免碰伤苗体^[23]。根据移栽深度不同,分为 2 种移栽种植方式:第 1 种是移栽种植深度为 25.0 cm 左右的移栽方式。采用挖坑-投苗-回填一体化移栽机械带育苗筒一起移栽(图 1),育苗防护筒高出地表 5.0 cm 左右,露出地表的育苗筒部分对移栽后的幼苗形成 1 年左右的茎基部防护,主要是起降低地表高温的危害、保湿等作用;第 2 种是移栽种植深度为 40.0~50.0 cm 的方式。采用挖坑-投苗-回填一体化移栽机械带育苗筒一起移栽,整个育苗防护筒全部埋入土壤中,主枝露出地表 10.0~40.0 cm,种植密度为 4 500~6 000 穴/hm²。移栽以阴天或气温较低的天气为宜,移栽后根据情况及时补水。



图1 竹柳移栽种植机械

2 新技术在荒漠和盐碱地上的应用

2.1 在荒漠地上的应用

在直接扦插种植竹柳时,因荒漠地存在干旱、蒸腾量大、风沙大、地表温度高、土质差等不利因

素^[19,21-23],常常会导致插穗难以发根发芽,种植失败。为检验设施竹柳扦插育苗与机械移栽新技术在荒漠地区应用于竹柳种植的可行性,为此在新疆吐鲁番市托克逊县荒漠地布点采用新技术种植竹柳。所用竹柳防护筒苗在设施条件下始育于 2018 年 6 月,2019 年 3 月出圃时,主枝长 50.0~80.0 cm,种植时间分别为 2019 年 3 月 10 日、4 月 10 日、5 月 10 日、6 月 10 日,移栽种植深度为 25.0 cm 左右,育苗防护筒高出地表 5.0 cm 左右。分别对每批次调查移栽成活率,调查结果表明,每批次竹柳移栽种植成活率均在 90% 以上(图 2)。

2.2 在盐碱地上的应用

因蒸腾作用的原因,盐碱地的盐碱通常在 1.0~50.0 cm 土壤表层中富积。采用设施竹柳扦插育苗与机械移栽新技术可有如下有益效果:(1)出圃的防护筒扦插幼苗相比直接扦插种植的插穗,其耐盐性更强。扦插发根芽时期和幼苗期,竹柳幼苗耐盐碱性相对最差,但随着苗龄的增长,耐盐性会逐渐增强,因此采用扦插到育苗防护筒和移栽的方式,不仅可使移栽时幼苗的耐盐性更强,而且也可因扦插在育苗防护筒(无盐碱)里而实现发根芽期和幼苗早期避开盐碱危害,有利于提高发根芽整齐度、壮苗率和扦插成活率。(2)移栽后育苗防护筒还可作为局部隔盐碱措施,阻止盐碱的侵入,在育苗防护筒内根部形成无盐碱区域。(3)根据盐碱层厚度,可调节移栽种植深度,科学地避开或隔离盐碱,提高成活率。如土壤盐碱层在 10.0~25.0 cm 厚度的情况下,带育苗防护筒移栽深度可控制在 25.0 cm 左右;如果土壤盐碱层在 30.0~50.0 cm 厚度的情况下,带育苗防护筒移栽深度要



a. 设施扦插育苗



b. 竹柳防护筒扦插苗



c. 移栽到荒漠(盐碱)地后生长情况

图2 竹柳设施扦插育苗机械化移栽技术应用于荒漠地

达到 40.0 ~ 50.0 cm, 使幼苗的根能很快从防护筒中伸入到盐碱低的土层中, 提高移栽种植成活率。为了实践检验设施竹柳扦插育苗与机械移栽新技术在盐碱地应用于竹柳种植的可行性, 在新疆库尔勒市盐碱地(含盐量为 10‰ ~ 20‰)布点采用新技术种植竹柳。所用竹柳防护筒苗在设施条件下始育于 2018 年 6 月, 2018 年 8 月出圃时, 主枝长 20.0 ~ 40.0 cm, 种植时间为 2018 年 8 月 25 日。针

对土壤表面盐碱层厚 20.0 ~ 25.0 cm, 移栽种植深度为 25.0 cm 左右, 育苗防护筒高出地表 5.0 cm 左右; 针对土壤表面盐碱层厚 30.0 ~ 50.0 cm, 移栽种植深度为 40.0 ~ 50.0 cm, 整个防护筒全埋入土壤中。分别调查成活率, 结果表明, 移栽种植深度为 25.0 cm 左右, 成活率达到 60% 以上; 移栽种植深度为 40.0 ~ 50.0 cm, 成活率达到 50% 以上(图 3)。



图3 竹柳设施扦插育苗机械化移栽技术应用于盐碱地

参考文献:

- [1] 贾凤意, 李盛林, 于泳. 内蒙古河套地区引种竹柳的抗旱及耐盐性研究[J]. 林业资源管理, 2016(3): 80-85, 127.
- [2] 高峰. 超速生树之王——美国竹柳[J]. 现代营销(创富信息版), 2009(12): 22.
- [3] 毛晓霞. 三种激素对竹柳扦插生根的影响[J]. 湖北农业科学, 2013, 52(5): 1086-1089.
- [4] 徐克顺. 竹柳生物学特性及扦插育苗技术[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(20): 121-122.
- [5] 马生敏, 王春好, 徐长安, 等. 竹柳耐盐碱盆栽试验研究[J]. 安徽农学通报, 2013, 19(18): 28, 44.
- [6] 田万明, 孙晓明, 孙晓娣. 竹柳扦插繁育及苗期生长特性的研究[J]. 科技风, 2016(2): 115, 122.
- [7] 戈庆树. 肥东县引种竹柳调查与思考[J]. 现代农业科技, 2013(24): 195-196.
- [8] 吴向文, 赵智强, 王喜明, 等. 竹柳材化学性质及其变异性研究[J]. 西北林学院学报, 2016, 31(2): 239-243.
- [9] 程志义, 钱芳, 麻书凡. 一种在盐碱地提高竹柳种植成活率的方法: CN108575509A[P]. 2018-09-28.
- [10] 孙艳斌, 王海娇, 武明. 竹柳扦插育苗技术[J]. 河北林业科技, 2010(6): 97-98.
- [11] 肖义, 赵存, 刘宏伟, 等. 速生竹柳优质壮苗培育与造林技术[J]. 现代农业科技, 2015(9): 177-178.
- [12] 司光义, 邢丽荣, 汪建林, 等. 竹柳覆盖地膜扦插育苗技术[J].

内蒙古农业科技, 2012(2): 118, 124.

- [13] 侯劲光. 竹柳造林技术[J]. 农家顾问, 2009(3): 41-42.
- [14] 袁培红. 美国竹柳扦插育苗及种植技术要点[J]. 新疆林业, 2013(1): 26-27.
- [15] 张东升, 于金营, 王玉莲, 等. 平原区竹柳栽植技术[J]. 现代农村科技, 2015(4): 38.
- [16] 刘晋. 准噶尔盆地荒漠区梭梭灌木林的自我修复能力研究[J]. 中国水土保持, 2006(3): 25-26.
- [17] 魏疆, 张希明, 单立山, 等. 梭梭幼苗生长动态及其对沙漠腹地生境条件的适应策略[J]. 中国科学(D辑: 地球科学), 2006, 36(增刊II): 95-102.
- [18] Wei W S, Wang M Z, He Q, et al. Analyses of temperature and humidity profiles and heat balance of the surface boundary-layer in the hinterland of the Taklimakan Desert[J]. Chinese Science Bulletin, 2008, 53(S2): 22-30.
- [19] 马海波, 马徽东, 张金宝, 等. 我国梭梭草地资源分布与利用现状[J]. 内蒙古草业, 2001(2): 29-31.
- [20] 查向浩, 莫治新, 林宁, 等. 新疆南疆绿洲-荒漠过渡带土壤盐分和养分的空间异质性[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(8): 250-254.
- [21] 苏建党. 温室、大棚土壤消毒法[J]. 新农业, 2005(11): 40.
- [22] 袁明奇. 竹柳种植管理技术研究[J]. 中国园艺文摘, 2014, 30(3): 137-138, 187.
- [23] 杨丽. 浅谈园林苗木质量标准与出圃[J]. 农技服务, 2017, 34(7): 108, 106.