



吴雨蹊,唐克,王蕊,等.沙棘抹芽再扦插技术研究[J].黑龙江农业科学,2021(4):88-92.

# 沙棘抹芽再扦插技术研究

吴雨蹊,唐克,王蕊,单金友,焦奎宝,周双,杨光,张哲

(黑龙江省农业科学院乡村振兴科技研究所,黑龙江哈尔滨 150028)

**摘要:**为促进扦插时产生的抹芽的再利用,避免优质种质资源的浪费,本文通过对不同品种的抹芽进行再扦插试验,探讨了抹芽插穗长度与扦插成活的关系,以及生长调节剂对成活率及生根量的影响,同时对移栽后移栽成活率、越冬成活率进行了调查统计。结果表明:品种间试验显示,‘深秋红’及‘雄株’因树势好、抗逆性强表现最优,成活率达90%以上;同时在抹芽再扦插中,以5~7 cm插穗为最优长度,3~5 cm表现适中,而2~3 cm表现不明显;同品种、同长度的抹芽插穗,在双吉尔-GGR绿色植物生长调节剂作用下,GGR对5~7 cm及3~5 cm生根率达90%以上,而ABT对各长度影响未达到90%,因此GGR生根剂成活率和生根量明显高于ABT生根粉处理。

**关键词:**沙棘;扦插;生长调节剂;成活率

沙棘(*Hippophae rhamnoides* L.)又名醋柳、酸刺、黑刺,为胡颓子科(Elaeagnaceae)沙棘属(*Hippophae*)植物,多年生灌木或小乔木,雌雄异株,果为浆果。沙棘最初以品种资源丰富、防风固沙能力强、绿化环境效果好著称,随着科研深入,对沙棘的根、茎、叶、花的不断研究,发现其属于药食同源植物,副产品应用价值极高,尤其是沙棘果实含有丰富的营养物质和生物活性物质,可以广泛应用于农业、林业、食品、医药、轻工、航天等多种领域<sup>[1-3]</sup>,因此生态效益和经济效益都极具多功能的高碳汇先锋树种<sup>[2]</sup>。

沙棘是一种富含多种维生素、氨基酸、微量元素及其它具生物学活性物质的药食两用的植物。其VC、VE含量极高,并有果蔬之冠的美誉<sup>[4-6]</sup>。沙棘果实中活性成分达190多种,叶片也含有大量的生化成分,可以有效治疗心绞痛、心肌梗塞、缺血性心脏病等疾病的纯天然药物,同时具有抗衰老、抗过敏、抗病毒及增强免疫等作用<sup>[7-10]</sup>。除此以外沙棘提取物能够制成食品及系列化妆品,无毒无刺激,具有延缓衰老、护发美容等功效,是一种较理想的纯天然营养疗效型化妆

品。同时沙棘的蛋白质含量较高,含有多种氨基酸,也是家畜及家禽的优良营养饲料<sup>[11-13]</sup>。综上所述,沙棘是一种集生态价值、经济价值、食用价值、药用价值于一体的优良物种,在市场中具有广泛的开发前景和应用前景<sup>[14-15]</sup>。

随着全球市场对沙棘需求量日益增加,其开发进程也迅速加快,对抗逆性强、大果、少无刺、晚熟及冬季不落果等沙棘优质特性品种需求量也迅速扩大,目前扩大繁殖的方式主要以无性繁殖的嫩枝和硬枝扦插为主,仍未完全解决市场所需。为提高扦插枝条存活率,沙棘枝条扦插抹芽技术在20世纪80年代出现,并于21世纪初普及<sup>[16]</sup>。抹芽为扦插移栽后,苗木存活的重要环节,而抹去的嫩芽同样可以作为植材来源,但在实际生产中从未被充分利用起来,直接导致在培育过程中的浪费。寻找有效的抹芽扦插处理方法、保证和提高扦插存活率,是沙棘培育扩繁的需要关注的领域<sup>[17]</sup>。为此,本研究对沙棘硬枝扦插后的抹芽进行再扦插研究,以期避免优质种质资源的浪费,以及对优质的沙棘良种二次扦插,从而提高当年产量提供理论依据,对我国的沙棘产业的开发具有重要的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验在黑龙江省绥棱县乡村振兴科技研究所绥棱基地内进行。该试验区地处小兴安岭南端西

收稿日期:2020-12-25

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程专项”果树优异种质资源创新及关键栽培技术研究(HNK2019 CX11)。

第一作者:吴雨蹊(1986—),女,硕士,研究实习员,从事沙棘育种、栽培繁育技术研究。E-mail:wuyuxi1010@163.com。

麓,47°14'24"N,127°06'44"E,海拔202.7 m,属北温带大陆性季风气候,当年平均气温1.7℃,最高温度32℃,最低温度-33℃,全年有效积温2498.4℃,降水量553.2 mm,无霜期121.2 d,初霜期一般出现在9月下旬,晚霜期结束于次年的5月9—14日。地势平坦,土壤为黑钙土<sup>[18]</sup>。

1.2 材料

供试材料采自黑龙江省农业科学院乡村振兴科技研究所,选择同一树龄的极具市场发展前景的优良沙棘品种(系)4个,分别是‘雄株’、‘201307’、‘久黄’和‘深秋红’。

1.3 方法

1.3.1 试验设施和管理 采用“饱水土培”的扦插技术,在平整、避风、光照充足、离水源近的地方,制10 cm深的育苗池,将配置好的育苗基质珍珠岩:黑壤土:有机肥(3:3:1)灌入50孔穴盘(545 mm×280 mm)内压实,将穴盘平放育苗池内,留适当宽度过道,然后向池内注清水。扦插后用微喷带给水方式,前15 d每天2次,后15 d每天1次,并实施各项研究内容<sup>[19-20]</sup>。

收集自硬枝移栽苗抹芽过程中产生的所有抹芽,从中选取粗细均匀、无病虫害和机械损伤的不同长度的抹芽为再扦插插条,进行品种(系)之间抹芽(芽梢)扦插比较分析。每处理50条,3次重复。

1.3.2 测定项目及方法 观测苗木生长量时,在苗圃地里按对角线取3个50 cm×50 cm的样方,挖出苗木进行观测。观测的指标包括:根系数量、根粗度、越冬保存率等,取其平均值进行比较。

1.3.3 不同长度插穗扦插试验 抹芽插穗选取硬枝扦插苗6月下旬至7月上旬进行移栽,移栽后15 d左右(不影响硬枝扦插繁育苗为宗旨)进行抹芽,将所得抹芽(芽梢)进行分类详见表1,3个长度范围,留叶。

表1 不同长度范围的抹芽插穗处理

处理	插穗长度/cm	插穗型式
A	2~3	微短梢
B	3~5	微短梢
C	5~7	微短梢

1.3.4 不同生长调节剂处理试验 生长调节剂采用ABT生根粉、双吉尔-GGR绿色植物生长调节剂,浓度100 mg·L<sup>-1</sup>,处理时间为2 h对二次扦插插穗进行浸泡处理;以清水为对照CK。以上各试验,每个处理50条,3次重复(表2)。

表2 不同生长调节剂处理

处理	调节剂	浓度/(mg·L <sup>-1</sup> )	处理时间/h
CK	清水	清水	2
T1	ABT生根粉	100	2
T2	双吉尔-GGR	100	2

1.3.5 数据分析 采用Excel 2017及DPS 2010软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 沙棘插穗材料的差异对扦插成活的影响  
2.1.1 不同品种及不同长度抹芽扦插成活率的比较 由图1可知,抹芽扦插成活率最高的为5~7 cm长度范围的‘深秋红’插穗,达95%,最低的为2~3 cm长度范围的‘久黄’插穗,成活率达23%。

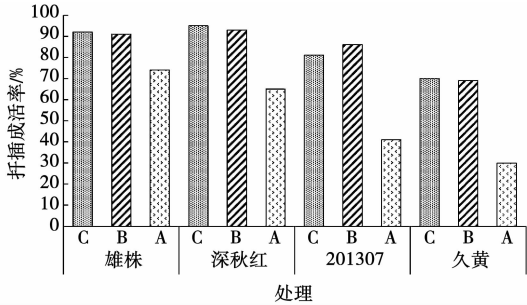


图1 不同品种及不同长度抹芽扦插成活率的比较

2.1.2 不同品种及不同长度抹芽移栽成活率的比较 由图2可知,移栽成活率最高的为5~7 cm长度范围的深秋红插穗,达到91%,最低的为2~3 cm长度范围的‘久黄’插穗,移栽成活率为32%。

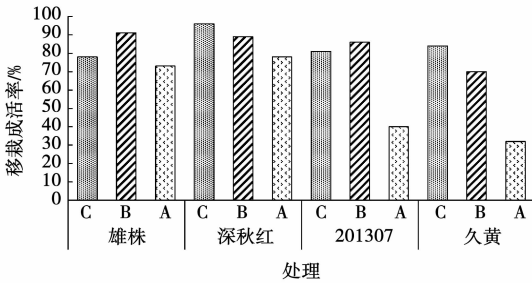


图2 不同品种及不同长度抹芽移栽成活率的比较

2.1.3 不同品种及不同长度抹芽越冬保存率的比较 由图 3 可知,越冬保存率与移栽成活率相近,最高的为 5~7 cm 长度范围的‘深秋红’插穗,达到 95%,最低的为 2~3 cm 长度范围的‘久黄’插穗,越冬保存率为 30%。

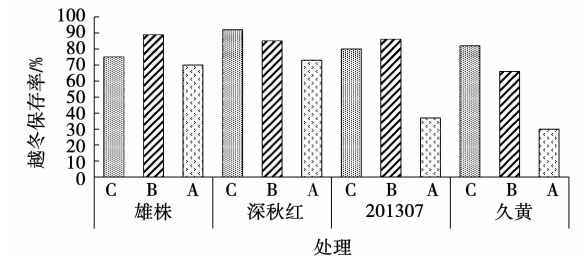


图 3 不同品种及不同长度抹芽越冬保存率的比较

2.1.4 不同品种及不同长度抹芽生根量的比较 扦插成活的关键在于不定根的产生,由图 4 可知,‘深秋红’表现最好,生根量可达 10.05 条(C)和 8.42 条(B);其次为‘雄株’,可达 8.21 条(C)和 7.82 条(A);‘久黄’与‘201307’表现较差,生根量均未超过 4 条,且 2~3 cm 长度范围插穗生根量仅有 1~2 条。

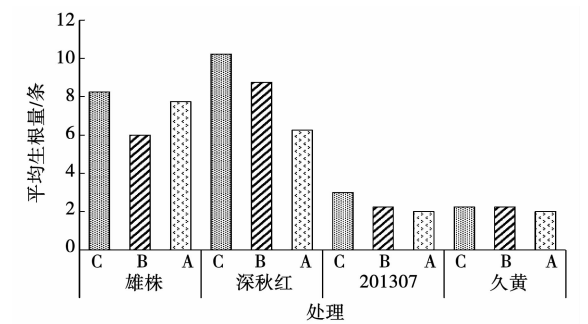


图 4 不同品种及不同长度抹芽的插穗生根量的比较

试验结果表明,5~7 cm 长度范围的‘深秋红’和‘雄株’插穗,扦插成活率与移栽成活率比较高,越冬保存率与移栽存活率相近,生根较多,随着插穗长度范围越短,插穗扦插成活率与移栽成活率也随之降低,生根量减少,以上差异主要是由于插穗长度差异造成。插穗长可以保留更多营养物质,使其在扦插成活过程中受环境影响小,有利于生根成活;插穗短的自身营养物质保留少,在新根长出之前无法满足自身生长需要,对不良环境胁迫抗性越低。‘久黄’是中国沙棘与外引沙棘杂交种,具有中国沙棘品种特性,其树势与抗性都较

外引品种差,枝条较为细弱,其扦插成活率与移栽成活率也相对较低。

2.2 生长调节剂对扦插结果的影响

2.2.1 再扦插成活率 由表 3 可知,生根剂对抹芽再扦插的成活率具较显著影响,其中双吉尔-GGR 对抹芽再扦插的影响最为显著,表现较好的为 5~7 cm(CT2 处理)及 3~5 cm(BT2 处理)的抹芽插穗,成活率均达到了 90% 以上;表现最差为清水对照的 2~3 cm(ACK)的插穗,成活率仅为 25.3%。

2.2.2 再扦插移栽成活率及越冬成活率 由图 5 可知,双吉尔-GGR 处理的插穗表现优异,其中 5~7 cm 越冬成活率为 91.6%;表现最差为清水对照的 2~3 cm,越冬成活率仅为 39.5%;各处理的越冬成活率均略小于移栽成活率,也说明在越冬过程中部分插穗抗性较差。

表 3 生长调节剂对抹芽插穗成活率的影响	
处理	平均成活率/%
CT2	95.3 aA
BT2	92.7 aA
BT1	80.7 bAB
CT1	67.3 cBC
CCK	66.0 cBCD
AT2	65.3 cCD
BCK	52.0 dDE
AT1	39.3 eEF
ACK	25.3 fF

注:不同大小写字母表示 0.01 和 0.05 差异显著水平。

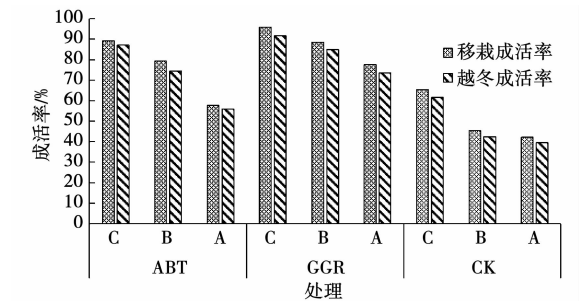


图 5 生长调节剂对移栽及越冬成活率的影响

2.2.3 再扦插生根量 由图 6 可知,生长调节剂对抹芽再扦插的生根量有一定影响,清水对照的生根量都小于生长调节剂处理,双吉尔-GGR 对

5~7 cm 及 3~5 cm 的插穗生根影响最大,生根量均值达 11.3 及 8.4 条。

试验结果表明,双吉尔-GGR 生长调节剂对沙棘插穗处理相较于 ABT 生根粉的处理效果好,生根数量、扦插成活率与移栽成活率都较后者高,随着插穗长度减小,成活率及生根量都随之降低,由此可见长插穗的长势与抗逆性都较短插穗强,长插穗的内源生长素较短插穗含量高,细胞分生能力强,必然促进不定根生成。

综上所述,不同的品种、插穗长度、生长调节剂对扦插成活率都具有不同程度的影响。同样也可以看出同一品种、同一生长调节剂处理下,5~7 cm 长度范围的插穗各性状普遍高于 2~3 cm 和 3~5 cm 的插穗。同一长度范围、同一品种,双吉尔-GGR 生长调节剂的处理效果普遍高于 ABT 生根粉。

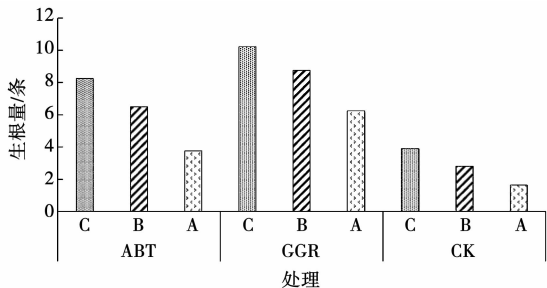


图 6 生长调节剂对生根量的影响

### 3 讨论

在同一扦插条件下进行扦插育苗,不同品种的成活率、生根量在成活率上均存在差异。其中‘深秋红’和‘雄株’的生根量最多,扦插成活率最高,‘201307’扦插成活率较高,‘久黄’的生根量最少,扦插和移栽成活率均最低。由此可知,树势及抗逆性强的品种扦插成活率更高。

扦插中以 5~7 cm 段为最优插穗长度;其扦插成活率与移栽成活率都较其他长度范围高。随着插穗长度减小,扦插成活率与生根量呈逐渐下降的趋势。试验发现在 5~7 cm 的长度范围成活率、越冬保存率和生根量普遍高于 2~3 cm 和 3~5 cm 的插穗,与韩继德等<sup>[21-22]</sup>的研究结果一致。推测原因,可能是由于插穗的长度与横切面积成

正比,更长插穗面积越大,储存的营养物质更多,从而更大程度上满足插穗生根的需求,因此也为下一步试验奠定基础。

苗木繁育的关键技术之一是扦插时选用适当的生根素刺激,以提高抹芽插成活率,本试验结果可以看出,双吉尔-GGR 绿色植物生长调节剂处理效果要高于 ABT 生根粉,扦插成活率与生根量都有较好效果。唐克等<sup>[23]</sup>在沙棘扦插时对生根素 GGR6、ABT、NAA、IBA 处理研究中显示,GGR 明显优于其他生长调节物质的处理效果。本试验也得出相似结论,可见双吉尔-GGR 生根素对枝条的生根有促进作用,提高了生根率。

### 4 结论

‘深秋红’和‘雄株’的生根量最多,扦插成活率最高,‘201307’扦插成活率较高,‘久黄’的生根量最少,扦插和移栽成活率均最低。由此可知,树势及抗逆性强的品种扦插成活率更高。

在硬枝苗抹芽扦插中,以 5~7 cm 段为最优插穗长度;其扦插成活率与移栽成活率都较其他长度范围高。随着插穗长度减小,扦插成活率与生根量呈逐渐下降的趋势。

同一沙棘品种、同一长度范围的插穗,使用生长调节剂的试验材料其生根量、扦插成活率,越冬保存率都明显高于对照试验,双吉尔-GGR 绿色植物生长调节剂效果较 ABT 生根粉效果更为明显突出,扦插成活率与生根量都有较好效果。双吉尔-GGR 绿色植物生长调节剂相较于 ABT 生根粉可以有效地提高抹芽扦插成活率,在‘深秋红’沙棘中,双吉尔-GGR 绿色植物生长调节剂对 5~7 cm 长度范围的插穗处理效果明显。

所有试验区组的移栽成活率与越冬保存率相近,主要因为苗木冬季处于休眠状态,外界环境对其生长发育影响较小。

试验结果证明,沙棘高效扦插创新技术措施为:在硬枝移栽苗抹芽(芽梢)扦插过程中,采用 50 孔穴盘作为扦插容器,利用微喷带给水,选取长 5~7 cm 抹芽(芽梢)为插穗,双吉尔-GGR 绿色植物生长调节剂  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液处理 2 h 后扦插,保持基质湿润即可。

## 参考文献:

- [1] 张建国. 沙棘生态经济型优良杂种选育研究[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [2] 单金友. 利用沙棘发展农业低碳经济浅析[C]//发展低碳农业应对气候变化——低碳农业研讨会论文集. 北京: 中国农业出版社, 2010: 353-356.
- [3] 于悼德, 敖复, 廉永善. 中国沙棘属植物的起源、分类、群落和资源[J]. 沙棘, 1993 (3): 19-24.
- [4] 胡建忠. 沙棘的生态经济价值及综合开发利用技术[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2000.
- [5] 周张章, 周才琼, 阚健全. 沙棘的化学成分及保健作用研究进展[J]. 食品科技, 2005, 12(2): 15-18.
- [6] 张建国. 沙棘生态经济型优良杂种选育研究[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [7] 李根前, 唐德瑞, 赵一庆. 沙棘的生物学与生态学特性[J]. 西北植物学报, 2000, 20(5): 892-897.
- [8] 张鞍灵, 倪荣环. 沙棘属植物化学与医疗保健功能[J]. 西部粮油科技, 2001, 26(6): 32-35.
- [9] 武福亨, 赵玉珍. 前苏沙棘开发概述[J]. 沙棘, 1999, 12(1): 44-46.
- [10] 杨芳. 沙棘的研究进展[J]. 第一军医大学分校学报, 2004, 27(1): 79-81.
- [11] 李海丽. 沙棘化学成分及药用价值分析[J]. 农林科技, 2005, 34(1): 99-100.
- [12] 张鞍灵, 高锦明. 中国沙棘果实化学成分初步研究[J]. 陕西林业科技, 1999(2): 14-15.
- [13] 安胜, 翟淑娟, 吴振磊, 等. 几个沙棘优良品种嫩枝扦插生根率商品苗率比较试验初报[J]. 沙棘, 2008, 21(1): 25-26.
- [14] 张鞍灵, 高锦明. 中国沙棘果实化学成分初步研究[J]. 陕西林业科技, 1999, (2): 14-15.
- [15] 金婷, 徐雅琴, 李兴国. 沙棘中活性物质及其应用[J]. 沙棘, 2005, 18(2): 24-26.
- [16] 高锦明, 张鞍灵. 中国沙棘果实黄酮成分的研究[J]. 西北林学院学报, 1999, 14(3): 52-55.
- [17] 李继华. 扦插的原理与应用[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1987.
- [18] 李新生, 刘晋. 沙棘抹芽处理扦插试验[J]. 沙棘, 1991(4): 39-40.
- [19] 单金友, 丁健, 吴雨蹊. 东北黑土区俄罗斯第三代沙棘良种适应性初步评价[J]. 国际沙棘研究与开发, 2014, 12(4): 5-7.
- [20] 丁健, 吴立仁, 单金友, 等. 沙棘硬枝的“饱水土培”扦插技术研究[J]. 中国农学通报, 2012, 28(1): 107-111.
- [21] 韩继德, 王晓红. 沙棘扦插育苗的初步研究[J]. 陕西农业科学, 2008(2): 67-69.
- [22] 张育红, 山海. 中国沙棘雌株硬枝扦插育苗试验研究[J]. 青海农林科技, 2009(3): 14-15.
- [23] 唐克, 单金友, 吴雨蹊, 等. 植物生长调节剂对沙棘硬枝扦插成活率的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2017(12): 51-52.

## Research on Technology of Erasing Redundant Buds Cuttage in *Hippophae rhamnoides* L.

WU Yu-xi, TANG Ke, WANG Rui, SHAN Jin-you, JIAO Kui-bao, ZHOU Shuang, YANG Guang, ZHANG Zhe

(Institute of Rural Revitalization Science and Technology, Heilongjiang Academy of Agricultural, Harbin 150028, China)

**Abstract:** The propagation of *Hippophae rhamnoides* is mainly based on cuttings, and erasing redundant buds are the waste products generated during cuttings. Based on different varieties of sprouting again cutting test comparison, discussed the sprouting length of cuttings and the relationship between the cutting survival, and the influence of growth regulator on the survival rate and root quantity, at the same time of transplanting survival rate after transplanting, winter survival rate were investigated, both for the *Hippophae rhamnoides* erasing redundant buds again cutting research provided theoretical basis and technical support. The results showed that in the interspecies test the Fructus *Hippophae* and male plants had the best performance due to good tree potential and strong resistance, and the survival rate was more than 90%. At the same time, 5-7 cm cuttings were the optimal length, followed by 3-5 cm moderate, but 2-3 cm not obvious. GGR had more than 90% rooting rate on 5-7 cm and 3-5 cm, while ABT had no effect on each length of sprouted cuttings by 90%, so the survival rate and rooting capacity of GGR were higher than that of ABT.

**Keywords:** *Hippophae rhamnoides* L.; cuttings; growth regulator; the survival rate