

不同无花果品种大田扦插生长特性研究

刘亚群, 张都海, 张飞英, 韩素芳*, 徐瑞英

(浙江省林业科学研究院, 浙江 杭州 310023)

摘要: 2015年3月, 采用随剪随插的方式剪取104个无花果(*Ficus carica*)品种的1~2年生健壮枝条, 进行大田扦插试验, 同年11月对其进行调查分析。结果表明, 104个品种间的扦插成活率差异显著, 最高可达100%, 最低为零, 平均33.43%; 当年扦插苗新枝平均生长量为8.98 cm, 最高达20 cm, 最低为5 cm, 品种间差异显著; 各品种根系数量、长度和根径差异也较大。相关性分析表明根的体积(根数×根长×根中间断面积)与扦插成活率无关, 与枝生长量成显著正相关。根据扦插成活率、枝生长量和根系体积进行聚类分析, 结果表明104个无花果品种可归为6类。

关键词: 无花果; 大田扦插; 成活率; 枝生长; 根体积

中图分类号: S723.1⁺32.1; S663.3

文献标识码: A

Experiment on Field Cutting of Different Cultivars of *Ficus carica*

LIU Ya-qun, ZHANG Du-hai, ZHANG Fei-ying, HAN Su-fang*, XU Rui-ying

(Zhejiang Forestry Academy, Hangzhou 310023, China)

Abstract: Field cuttage of 104 cultivars of *Ficus carica* were conducted in March 2015 with 1-2 year healthy cuttings in Xiaoshan, Zhejiang province.. Investigations in the current November demonstrated that survival rate of cuttings among 104 cultivars had significant difference, with the highest of 100%, the lowest of zero and mean of 33.43%. The average increment of new growth was 8.98 cm, there was significant difference among cultivars with the highest of 20 cm and the lowest 5 cm. Analysis on root number, length and diameter showed significant diversity among cultivars. Correlation analysis revealed that root dimension had no relation with survival rate, but had significant positive one with the new growth. The cluster analysis of survival rate, new growth and root dimension concluded that 104 cultivars could be divided into 6 groups.

Key words: *Ficus carica*; field cuttage; survival rate; new growth; root dimension

无花果(*Ficus carica*)为桑科(Moraceae)榕属(*Ficus*)植物, 落叶灌木, 其隐花果味甜可食, 或作蜜饯酿酒, 内含葡萄糖及胃液素, 有助消化、清热、润肠功效, 又可药用^[1], 具有很高的经济价值。无花果在我国有1 000 a左右的栽培历史^[2], 通常为零星种植。近几年, 随着对无花果保健价值的深入认识和加工技术的提高, 无花果的需求量愈来愈大, 先后从国内外引入‘布兰瑞克’(Branswick)、‘麦斯衣陶芬’(Masui Dauphine)、‘0032’(Adriatic)、‘日本紫果’(Violette Solise)、‘谷川’(Tamaka)等品种并被规模化栽培, 对不同品种的扦插研究也引起重视^[3-6], 包括插床的整理、基质的选择、插穗的处理、扦插的季节、插后的管理等, 以实现良种快繁。为提高扦插苗移栽的适应性和成活率, 本研究引进了104个无花果品种, 建设了品种园, 剪取所有品种的穗条, 采用统一的扦插方法进行大田扦插试验, 比较分析扦插效果及其生长特性, 为生产上提供

收稿日期: 2016-07-09; 修回日期: 2016-09-23

基金项目: 浙江省科研院所专项(2015F30002)

作者简介: 刘亚群(1963-), 女, 山东莱芜人, 高级工程师, 从事林业土壤、植物的分析检测工作; *通讯作者。

大田扦插技术依据。

1 研究方法

1.1 试验地概况

试验地位于浙江省杭州市萧山区航民村, 29°20'42.74" N, 119°39'2.93" E, 地处北亚热带南缘, 四季分明, 气温适中, 雨水丰沛, 日照充足, 具有春湿、夏热、秋燥、冬冷的特点。年平均气温 16.3℃, 年无霜期 246.9 d, 年平均降水量 1 437.9 mm, 年均日照时数 1 870.5 h^[7]。地形属少山平原区, 试验地为泥沙淤积而成的平原, 海拔 76 m, 面积 450 m², 该地原为农耕水稻地, 轻壤土, 速效 N 167.940 2 mg·kg⁻¹, 速效 P 79.097 6 mg·kg⁻¹, 速效 K 114.920 7 mg·kg⁻¹, 有机质 22.651 6 g·kg⁻¹, pH 6.3。

1.2 试验材料

2012–2014 年, 先后从我国山东、新疆、江苏、上海和日本、意大利、美国、土耳其、阿拉伯等地引进‘巨无霸’、‘金傲芬’、‘布兰瑞克’、‘麦斯衣陶芬’、‘波姬红’、‘日本紫果’、‘日本红’、‘英国红’、‘中农红’、‘红色种’、‘美利亚’、‘新疆早黄’、‘中农寒优’、‘青皮’、‘青皮紫心’、‘谷川’、‘B110’、‘A813’、‘A42’、‘B1011’等 104 个无花果品种, 种植在萧山区航民村 30 hm² 品种园内。2015 年 3 月在品种园内对 104 个无花果品种进行扦插试验。插条均取自无花果品种园中, 每个品种 50 株, 占地 300 m² 左右。分别以 W1, W2, W3……W104 编号表示。

1.3 试验方法

1.3.1 圃地整理 选择地势平坦、光照充足、排灌良好地块作圃地, 深翻整地, 深翻深度不小于 30 cm, 除去杂草草根, 并开沟筑垄作插床。苗床高 30 cm、宽 1.2 m、长 20 m, 共 12 条。试验圃地面积共 450 m², 其中插床面积 288 m²。

1.3.2 插条处理 插穗: 2015 年 3 月底, 选取 1~2 年生健壮枝条作插穗, 随剪随插。插穗长 15~20 cm, 保留 2~3 个芽, 剪去下部幼叶。消毒: 将剪好的插穗放入 0.1% 的 KMnO₄ 溶液中消毒 5 min。激素处理: 将消毒处理后的插条下端放入 1 000 mg·L⁻¹ 的萘乙酸 (NAA) 溶液中处理 5 min, 以促进插条生根。

1.3.3 插后管理 将插穗按 20 cm×20 cm 的株行距进行扦插, 每个品种 50 个插穗。扦插入土深度为穗长的 2/3, 插后浇足水, 并及时加盖遮荫网。专人管理, 平时适度浇水, 保持苗床湿润。发现杂草, 及时拔除。

1.4 调查统计方法

2015 年 11 月, 对扦插的无花果按品种分别调查成活率; 测量枝生长量, 统计平均值; 每个品种分别选取 3 株样苗进行根数、根长和根中间位置直径 (根径) 的测量, 并以根数×根长×根中间断面积统计值表示每个品种的根系体积。

利用 SPSS 数据处理软件, 分析枝长与成活率、根系体积的关系; 采用欧氏距离系数 (d) 统计不同品种扦插成活率、枝生长量和根系体积等性状的相似程度, 并进行聚类分析。

2 结果与分析

2.1 扦插成活率

试验表明, 不同无花果品种的扦插成活率差异非常大 (图 1), 其中 W71, W74, W76, W83, W89 5 个品种的扦插成活率达 100%; W19, W20, W32, W33, W37, W45, W47, W48, W50, W51, W52, W53, W55, W56, W57, W59, W60, W61, W64, W65, W68, W69, W70, W72, W73, W76, W78, W80, W81, W82, W84, W86, W90, W96, W100, W101, W102, W103 38 个品种的扦插成活率均为零。104 个品种的平均扦插成活率为 33.43%。

2.2 枝生长量

调查表明,不同品种无花果扦插苗的枝生长量差别很大(图2)。生长量最高 W35, 平均达 28.19 cm; 平均枝生长量大于 20 cm 的品种只有 W1, W5, W35, W41, W44, W63 六个品种, 大部分品种的枝生长量介于 5~10 cm。除成活率为 0 的品种外, W7, W12, W26, W27, W28, W39, W42, W46, W49, W89, W92, W93 这 13 个品种的平均枝生长量均小于 5 cm。统计数据显示, 除成活率为 0 外的其余品种平均生长量为 8.98 cm。说明无花果大田扦插苗枝生长量普遍较小, 这可能由于扦插苗成活初期以生根为主, 根量较小, 吸收土壤养分和水分的能力较弱。

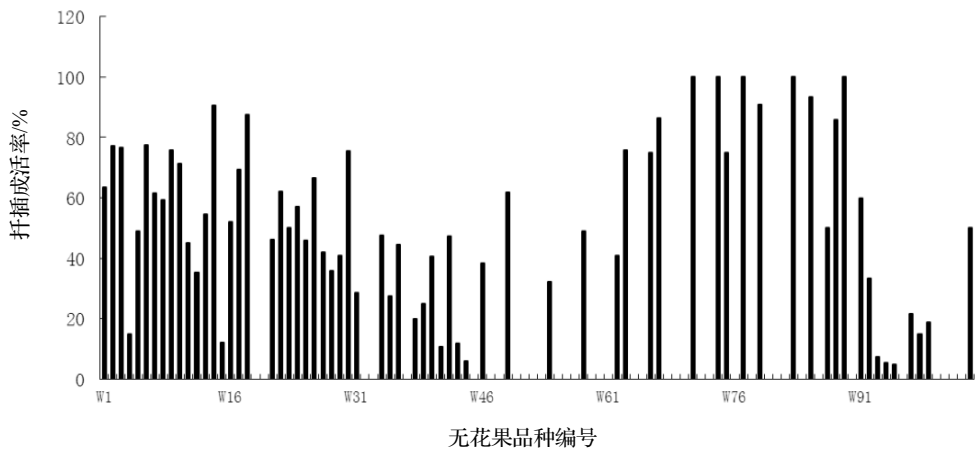


图 1 不同无花果品种扦插成活率
Figure 1 Survival rate of cuttings of different cultivars

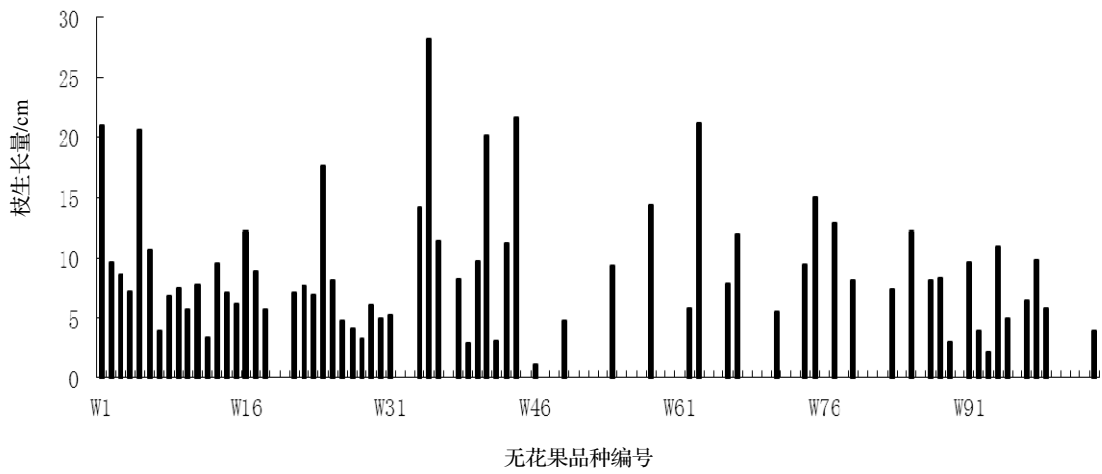


图 2 不同无花果品种扦插苗枝生长量
Figure 2 Branch increment of cuttings of different cultivars

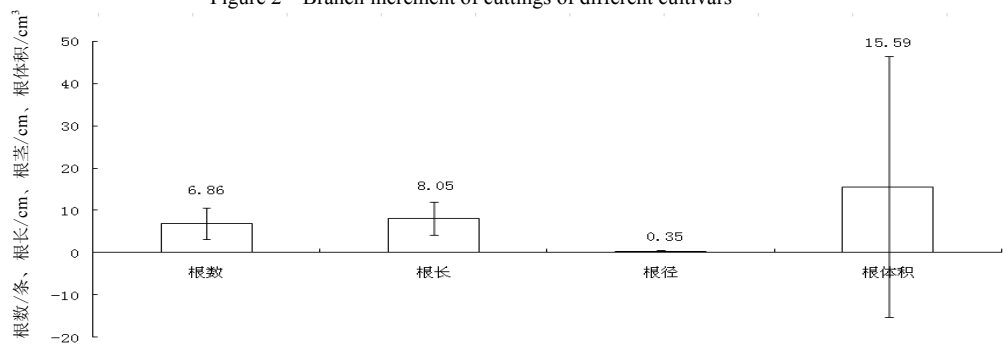


图 3 无花果扦插成活品种根平均生长量柱状图
Figure 3 Mean root growth of conserved cuttings of different

2.3 成活苗根生长量

调查显示, 扦插成活苗的平均根数为 6.86 条, 但不同品种间差异很大 (图 3), 其中以 W35 和 W63 最多, 有 16 条根, W46 最少, 只有 1 条根, 其根系的标准差达 3.774。各品种扦插苗的平均根长为 8.05 cm, 品种间差别也很大, 其标准差为 3.969, 最长的是 W35, 平均根长达 19.6 cm, 最短的是 W39 和 W46, 平均根长只有 2.1 cm。各品种根径平均为 0.35 cm, 标准差为 0.165, 最大的是 W35, 为 0.86 cm, 最小的为 W46, 平均根径只有 0.11 cm。各品种根系体积平均为 15.59 cm³, 体积最大的是 W35, 为 182.16 cm³, 最小的是 W46, 为 0.02 cm³, 标准差达 30.776。这是由于根数、根长和根径的变差导致根系体积差异更大, 因此, 根系体积也是扦插苗根生长量情况的集中体现。

2.4 相关分析

统计表明, 无花果不同品种的扦插成活率与枝生长量和根系体积没有显著关系:

$\Gamma(\text{扦插成活率与枝生长量})=0.021\ 38 < r_{0.05}(64)=0.238\ 66$

$\Gamma(\text{扦插成活率与根系体积})=0.038\ 24 < r_{0.05}(64)=0.238\ 66$

这可能与无花果不同品种的生长特性有关。而不同品种的枝生长量与根系体积具有显著的正相关关系:

$\Gamma(\text{扦插苗枝生长量与根系体积})=0.940\ 019 > r_{0.05}(64)=0.238\ 66$

说明任何无花果品种扦插成活后, 不能保证其较快的生长, 只有具有较发达的根系, 充分地吸收水分和养分, 才能使扦插苗较快地生长。不同的品种有不同的的大田扦插成活率、枝生长量和根系体积。以扦插成活率、枝生长量和根系体积 3 个指标进行聚类分析 (图 4), 结果表明, 104 个无花果品种的大田扦插按生长性状可归为 6 类 (表 1)。

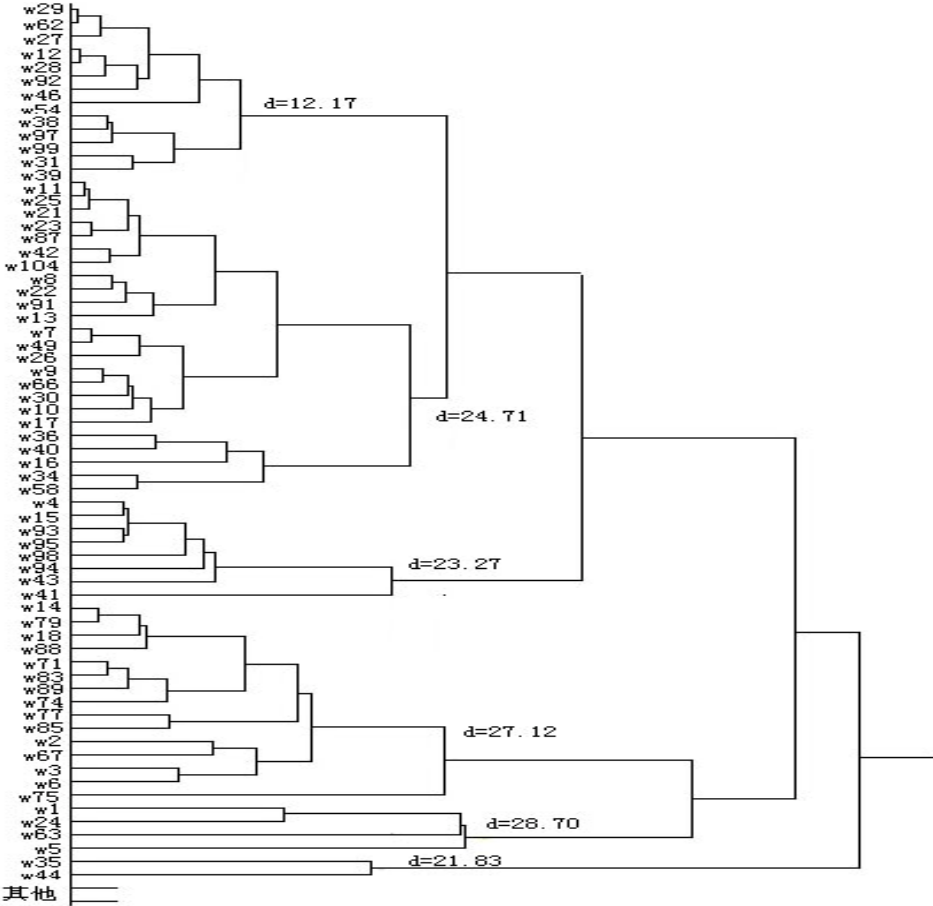


图 4 不同无花果品种大田扦插生长性状聚类图
Figure 4 Dendrogram for growth traits of cuttings of different cultivars

由表 1 可知,第 3 类,包括 W14 等 15 个品种,其扦插成活率最高,平均为 88.63%,但平均枝生长量和根体积分别只 9.46 cm 和 12.53 cm³。其次是第 4 类包括 W1 等 4 个品种,其扦插成活率并不是最高,平均为 61.36%,但枝生长量和根体积较高,分别为 20.10 cm 和 87.45 cm³。第 1 类包括 W10 等 37 个品种,扦插成活率平均为 48.62%,枝生长量和根体积分别只有 6.98 cm 和 4.85 cm³。第 5 类只有 2 个品种,W35 和 W44 的扦插成活率只有 16.80%,但枝生长量和根体积分别达 24.93 cm 和 123.16 cm³。第 2 类包括 W4 等 8 个品种,其扦插成活率较低,平均只有 10.28%,枝生长量和根体积分别为 9.09 cm 和 11.10 cm³。第 6 类包括 W19 等 38 个品种,其大田

表 1 104 个无花果品种大田扦插生长性状分类
Table 1 Classification of field cuttings of 104 cultivars

类别	扦插成活率/%	枝生长量/m	根体积/cm ³	品种编号
1	48.62	6.98	4.85	W10, W104, W11, W12, W13, W16, W17, W21, W22, W23, W25, W26, W27, W28, W29, W30, W31, W34, W36, W38, W39, W40, W42, W46, W49, W54, W58, W62, W66, W7, W8, W87, W9, W91, W92, W97, W99
2	10.28	9.09	11.10	W4, W15, W93, W95, W98, W94, W43, W41
3	88.63	9.46	12.53	W14, W79, W18, W88, W71, W83, W89, W74, W77, W85, W2, W67, W3, W6, W75,
4	61.36	20.10	87.46	W1, W24, W63, W5
5	16.80	24.93	123.16	W35, W44

的扦插成活均为 0,可能不适宜于大田扦插。无花果不同品种大田扦插苗生长性状的这些差异,可能与无花果不同品种的遗传多样性有关,有待进一步研究。

3 结论与讨论

大田试验表明,104 个无花果品种扦插成活率差异非常大,高的达 100%,低的为 0,平均为 33.43%。除扦插成活率为零的品种外,扦插苗当年枝生长量,平均为 8.98 cm,并且品种间差异也很大,高的达 20 cm 以上,低的小于 5 cm;根系数量、长度和根径差异也较大,根的体积与扦插成活率无关,与枝生长量呈显著正相关。

对扦插成活率、枝生长量和根系体积进行聚类分析表明,104 个无花果品种大田扦插生长性状可分为 6 类。无花果不同品种大田扦插苗生长性状的差异,可能与无花果不同品种的遗传多样性有关,有待进一步研究。

无花果扦插育苗主要有硬枝扦插和嫩枝扦插,但以硬枝扦插为多。硬枝扦插通常于 1~3 月选取 1~2 年生健壮枝条,剪取长约 20 cm 的插穗作插条进行扦插,也有冬天剪取插条埋土越冬,第二年早春扦插,插条通常用 ABT 生根粉等药剂进行浸蘸处理。嫩枝扦插通常于 6 月初选择当年生半木质化枝条进行扦插。许多研究表明,不同的品种和不同的扦插方法,其成活率和根系生长情况相差较大,如‘布兰瑞克’和‘麦斯衣陶芬’沙埋越冬后扦插成苗率分别为 80%和 76%,而春季随剪随插的成苗率仅为 60%和 52%^[3];采用 IBA 等处理的无花果扦插生根率达 100%^[4];以珍珠岩和蛭石为基质并使用 NAA 等生长调节剂的无花果扦插苗生根率达 85%^[5];利用中间部位在腐殖质中扦插 30 d 后的生根率、生根条数、根系长度和根径分别为 82%、2.8 条、5.5 cm 和 2.0 mm,表明了不同基质和不同枝条部位扦插生长性状的显著差异^[8]。本研究表明无花果不同品种在同一大田扦插的成活率及其生长性状存在较大的差异,与同类研究结论相一致,但本研究的大田扦插成活率普遍较低,反映了不同品种扦插苗生长性状可能与遗传多样性有关,对扦插成活率低的品种进行优化提高扦插成活率和生长量仍然需要深入研究,对 104 个无花果品种的遗传多样性也需要进行分析^[9],需要进一步研究无花果不同品种的遗传多样性与扦插苗生长特性的关系。

参考文献:

[1] 浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志(第二卷)[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1992,89-90.
[2] 马会勤. 从无花果产业看中国特色农业发展之路[J]. 中国农村科技,2015,(2):32-33.
[3] 王建华,黄鹏. 无花果扦插繁殖技术体系初步研究[J]. 林业科技开发,2009,23(3):123-125.
[4] 赵兰枝,王少平,赵运菊,等. 不同生长调节剂对水培无花果繁殖与生长的影响研究[J]. 广东农业科学,2006,(10):38-39.

-
- [5] 翟林涛. 不同药剂处理对无花果扦插生根的影响[J]. 农村科技, 2009, (1): 17–18.
- [6] 蒋东安, 万军, 陈安全, 等. 无花果无性繁殖研究进展[J]. 四川林业科技, 2014, 35(1): 40–43.
- [7] 杭州市萧山区人民政府地方志办公室. 萧山市志[M]. 杭州: 浙江人民出版社, 2010, 122–125, 739.
- [8] 陶贵荣, 徐伟群. 无花果硬枝扦插试验研究[J]. 北方园艺, 2010, (5): 39–40.
- [9] 王亮, 王彩虹, 田义轲, 等. 无花果品种的 RAPD 及 SSR 指纹分析[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版), 2009, 26(4): 297–301.