

# 萘乙酸对温床枸杞插穗促根效果的影响

申培增, 关参政, 张乾元

(白银市农业技术服务中心, 甘肃 白银 730900)

**摘要:** 在温床条件下试验观察了不同浓度萘乙酸(NAA)处理对枸杞插穗生根成苗的效果。结果表明, 用浓度为 7.5、15.0、25.0、50.0、75.0、100.0 mg/L 的 NAA 浸泡 15 h 枸杞插穗基部, 经过 10 d 22 ℃温床处理, 可形成愈伤组织和不定根。以 NAA 15.0 mg/L 处理的愈伤组织形成效果最佳, 愈伤率 83.33%, 愈伤周长比 0.54; 以 NAA 25.0 mg/L 处理的插穗生根效果最优, 生根率 78.32%, 生根量 1.93 条/插穗。温室扦插育苗结果表明, 以 NAA 25.0 mg/L 处理的成苗效果最好, 成苗率 88.33%, 株高 16.76 cm、径粗 1.51 mm, 总体生根和成苗效果最佳。

**关键词:** NAA; 枸杞; 硬枝插穗; 不定根; 成苗率

**中图分类号:** S567.19

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2018)09-0001-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.001)

硬枝扦插是种苗扩繁的常规技术, 在多种植物上均有应用<sup>[1]</sup>。枸杞硬枝扦插育苗效果受天气状况、插穗质量和生长素处理方法等因素的共同影响, 成苗率不足 30%, 规模化育苗风险高<sup>[2-3]</sup>。插穗温床处理可促进油橄榄、山核桃、甜樱桃插穗新根的形成<sup>[4-7]</sup>, 协调根和芽的生长关系, 提高育苗效果, 但在枸杞插穗温床处理方面的文献报道较少。我们针对当地枸杞种苗繁育过程中存在的具体问题, 试验观察了萘乙酸(NAA)处理对枸杞温床硬枝扦插的效果, 以探索提高枸杞硬枝扦插成苗效果的有效途径。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

指示枸杞品种为宁杞 1 号。供试 20%萘乙酸可湿性粉剂为四川国光农化有限公司生产。

### 1.2 试验方法

试验在甘肃省白银市白银区四龙日光温室园区进行。按有效成分设 NAA 为 7.5、15.0、25.0、50.0、75.0、100.0 mg/L 6 个浓度处理, 3 次重复, 共 18 个组合, 每个组合需 32 个插穗。2016 年 12 月枸杞落叶后, 从靖远县五合镇宁杞 1 号生产园采集径粗 0.7~1.0 cm 的一年生结果枝条, 截成 12 cm 长的插穗, 每 32 个捆成 1 捆, 共准备 18 捆插

穗。室内自然温度下, 在 6 个塑料盆中按照形态学上端在上各放置 3 捆插穗, 分别添加浓度为 7.5、15.0、25.0、50.0、75.0、100.0 mg/L 的 NAA 水溶液至插穗底端以上 3 cm 处, 覆膜保湿, 15 h 后取出插穗温床促根。在室内地面平铺电控温床, 其上铺厚 1 cm、含水量 40%的蛭石粉, 把插穗直立摆放在温床上, 捆间空隙及外周用相同含水量的蛭石粉填充, 覆盖塑料薄膜, 插入温控仪探头, 设置插穗底端温度 22 ℃。温床处理的第 6 d、第 8 d 和第 10 d 观测各处理插穗愈伤组织、新根形成情况。把经过 10 d 温床处理的插穗扦插在装满充分吸水草炭的育苗穴盘内, 置日光温室内培养。扦插后第 20 d 时调查各处理插穗萌芽率, 第 40 d 时调查各处理插穗成苗率、株高和径粗。

## 2 结果与分析

### 2.1 NAA 对枸杞插穗愈伤组织的诱导效果

在温床处理过程中, 经 NAA 处理的枸杞插穗均可形成愈伤组织, 多发生在插穗下端切口的木质部与韧皮部的交界处, 初期呈分散白色瘤状突起, 后期相互连接呈圆环形。少量愈伤组织发生在插穗木质部的髓组织处。

NAA 对枸杞插穗愈伤组织诱导效果见表 1。温床培育 6、8、10 d 时, NAA 7.5、15.0、25.0、

收稿日期: 2018-04-27

基金项目: 白银市科技计划项目(2017-2-15N); 国家基本药物所需中药材种子种苗繁育基地建设项目(国中医药办规财发[2013]41号)。

作者简介: 申培增(1967—), 男, 河南中牟人, 高级农艺师, 主要从事枸杞栽培工作。联系电话: (0)13893089800。Email: spz1967@163.com。

50.0、75.0、100.0 mg/L 6 个浓度处理的枸杞插穗的愈伤率(形成愈伤组织的插穗数占插穗总数的百分比)差异及愈伤周长比(愈伤组织周长占插穗切口周长的比例)差异均达到极显著水平( $P < 0.01$ )。温床培育 6 d 时,以 NAA 15.0 mg/L 处理的插穗愈伤率最高,为 38.33%,与 NAA 7.5 mg/L 和 25.0 mg/L 处理的差异不显著,显著高于其他 3 个处理;愈伤周长比也为最高,为 0.19,与 NAA 7.5 mg/L 处理的差异不显著,显著高于其他 4 个处理。温床培育 8 d 时,以 NAA 15.0 mg/L 处理促进枸杞插穗愈伤组织形成的效果最优,插穗愈伤率 65.11%、愈伤周长比 0.32,与 NAA 7.5 mg/L 处理的差异不显著,与其他 4 个处理的差异达到显著或极显著水平。温床培育 10 d 时,以 NAA 15.0 mg/L 处理促进枸杞插穗愈伤组织形成的效果最佳,插穗愈伤率 83.33%,与 NAA 7.5 mg/L 处理的差异不显著,与其他 4 个处理的差异显著或极显著;愈伤周长比 0.54,显著高于其他 5 个处理。

NAA 各处理枸杞插穗的愈伤率和愈伤周长比随处理时间增长而增加,处理间差异显著,以 NAA 15.0 mg/L 处理促进枸杞插穗愈伤组织形成的

效果最好。经过 10 d 22 °C 温床培育,各处理枸杞插穗的愈伤组织均未形成不定根。

## 2.2 NAA 对枸杞插穗生根的效果

NAA 对枸杞插穗生根的效果见表 2。温床培育 8 d 时, NAA 7.5、15.0、25.0、50.0、75.0、100.0 mg/L 6 个处理的枸杞插穗生根率差异、生根量差异均达到极显著水平( $P < 0.01$ )。温床培育 10 d 时,各处理枸杞插穗生根率差异达到显著水平( $P < 0.05$ ),生根量差异达到极显著水平( $P < 0.01$ )。温床培育 6 d 时,各处理枸杞插穗均未形成不定根。温床培育 8 d 时,枸杞插穗生根率以 NAA 25.0 mg/L 处理的最高,为 32.78%,与 NAA 15.0 mg/L 处理的差异不显著,与其他 4 个处理的差异达到显著或极显著水平;插穗生根量以 NAA 15.0 mg/L 处理的最高,为 0.68 条/插穗,与 NAA 25.0 mg/L 处理的差异不显著,与其他 4 个处理的差异达到极显著水平。温床培育 10 d 时,以 NAA 25.0 mg/L 处理促进枸杞插穗生根率的效果最佳,插穗生根率 78.32%,生根量 1.93 条/插穗,与 NAA 50.0 mg/L 处理的差异不显著,与其他 4 个处理的差异达到显著或极显著水平。

表 1 NAA 对枸杞插穗愈伤组织的诱导效果

NAA 处理 (mg/L)	温床处理 6 d		温床处理 8 d		温床处理 10 d	
	愈伤率/%	愈伤周长比	愈伤率/%	愈伤周长比	愈伤率/%	愈伤周长比
7.5	31.78 a AB	0.17 ab A	65.00 a A	0.32 a A	71.66 ab AB	0.39 b AB
15.0	38.33 a A	0.19 a A	65.11 a A	0.32 a A	83.33 a A	0.54 a A
25.0	33.55 a A	0.13 b AB	48.55 b AB	0.21 b B	63.33 b AB	0.28 b BC
50.0	18.44 b B	0.08 c BC	41.78 b B	0.10 c C	61.67 b B	0.26 bc BC
75.0	3.33 c C	0.05 c CD	16.66 c C	0.06 c C	21.66 c C	0.13 cd C
100.0	0 c C	0 d D	11.76 c C	0.05 c C	16.67 c C	0.10 d C

表 2 NAA 处理下的枸杞插穗生根效果

NAA 处理 (mg/L)	温床处理 6 d		温床处理 8 d		温床处理 10 d	
	生根率 /%	生根量 (条/插穗)	生根率 /%	生根量 (条/插穗)	生根率 /%	生根量 (条/插穗)
7.5	0	0	18.89 b AB	0.20 bc BC	45.00 b B	0.72 c B
15.0	0	0	27.22 ab A	0.68 a A	48.37 b AB	0.78 c B
25.0	0	0	32.78 a A	0.48 ab AB	78.32 a A	1.93 a A
50.0	0	0	7.22 c BC	0.08 c BC	65.00 ab AB	1.45 ab AB
75.0	0	0	0.33 c C	0.02 c C	53.46 b AB	1.35 b AB
100.0	0	0	0 c C	0 c C	43.33 b B	0.77 c B

NAA 各处理枸杞插穗的生根率和生根量随温床处理时间的延长而增加, 处理间差异显著, 以 NAA 25.0 mg/L 处理促进枸杞插穗生根的效果最好。

### 2.3 枸杞插穗成苗效果

从表 3 可知, NAA 7.5、15.0、25.0、50.0、75.0、100.0 mg/L 6 个处理的枸杞插穗萌芽率差异不显著( $P>0.05$ ); 成苗率差异显著( $P<0.05$ )。以 NAA 25.0 mg/L 处理的成苗率最高, 为 88.33%, 与 NAA 7.5、15.0、50.0 mg/L 的差异不显著, 与 NAA 75.0 处理的差异显著, 与 100.0 mg/L 处理的差异极显著。各处理株高差异极显著( $P<0.01$ ), NAA 25.0 mg/L 处理的株高为 16.76 cm, 显著高于其他 5 个处理; 径粗差异不显著 ( $P>0.05$ ), 为 1.23 ~ 1.51 mm。以 NAA 25.0 mg/L 促进枸杞插穗成苗的效果最好。

表 3 NAA 处理下的枸杞插穗成苗效果

NAA处理 (mg/L)	萌芽率 /%	成苗率 /%	株高 /cm	径粗 /mm
7.5	98.96 a A	81.50 ab AB	15.10 b B	1.39 a A
15.0	100 a A	82.50 ab AB	15.43 b B	1.40 a A
25.0	100 a A	88.33 a A	16.76 a A	1.51 a A
50.0	100 a A	83.33 ab AB	12.69 c C	1.39 a A
75.0	100 a A	75.32 bc AB	12.44 c C	1.31 a A
100.0	97.97 a A	71.92 c B	11.87 c C	1.23 a A

### 3 小结与讨论

用浓度为 7.5、15.0、25.0、50.0、75.0、100.0 mg/L 的 NAA 浸泡基部 15 h 的枸杞插穗, 经过 10 d 22 °C 温床培育, 均可形成愈伤组织和不定根。以 NAA 15.0 mg/L 处理促进愈伤组织形成的效果最佳, 愈伤率 83.33%, 愈伤周长比 0.54; 以 NAA 25.0 mg/L 处理促进插穗生根的效果最优, 生根率 78.32%, 生根量 1.93 条 / 插穗。温室扦插育苗结果表明, 以 NAA 25.0mg/L 处理的成苗效果最好, 成苗率 88.33%, 株高 16.76 cm, 径粗 1.51 mm。总体以 NAA 25.0 mg/L 促进枸杞硬枝插穗生根和成苗的效果最佳。

温床处理过程中, 经 NAA 处理的枸杞插穗可从皮层内部向外产生不定根, 多发生在插穗基部, 个别发生在插穗中部, 枸杞硬枝插穗生根属于皮部生根类型。温床处理期间枸杞愈伤组织未形成新根, 温室扦插 40 d 时插穗底端的愈伤组织褐变

老化仍未形成新根, 说明枸杞插穗愈伤组织与不定根形成没有直接关系, 但愈伤组织的发育程度与插穗的新鲜程度有密切联系, 新鲜插穗愈伤组织发育程度、成苗率高, 不新鲜(老化或失水过多)插穗愈伤组织发育程度、成苗率低。愈伤组织的发育状况是衡量枸杞插穗质量的重要指标。

经过 10 d 22 °C 温床处理, NAA 7.5、15.0、25.0、50.0、75.0、100.0 mg/L 6 个处理的枸杞插穗愈伤周长比分别为 0.39、0.54、0.28、0.26、0.13、0.10, 总体表现出随 NAA 浓度增加愈伤周长比降低的趋势, 即高浓度 NAA 抑制枸杞插穗愈伤组织的形成。

温室扦插试验表明, 以 NAA 25.0 mg/L 处理的成苗效果最好, 插穗萌芽率 100%, 成苗率 88.33%。该处理萌芽率和成苗率的差值为 11.67%。造成这部分萌芽插穗未能成苗的原因, 除与试验管理有关外, 还与插穗携带的病原菌有关。李昭煜等<sup>[6]</sup>的研究表明, 枸杞硬枝表面存在的黑根霉, 链格孢和粉红聚端孢霉影响枸杞插穗的成苗。可考虑采用插穗消毒等措施控制温床处理过程中枸杞插穗霉变, 提高育苗效果。

### 参考文献:

- [1] 两种基质对葡萄硬枝扦插繁殖的影响[J]. 甘肃农业科技, 2013(9): 39-40.
- [2] 申培增, 关参政, 张乾元. 不同长度枸杞插穗温床催根育苗效果比较[J]. 经济林研究, 2015, 33(4): 115-118.
- [3] 聂玉鸿, 储朝霞, 任廷贵, 等. 黑果枸杞塑料大棚育苗技术[J]. 甘肃农业科技, 2014(1): 64-65.
- [4] 曹凡, 梁有旺, 彭方仁, 等. 美国山核桃硬枝扦插技术研究[J]. 江苏林业科技, 2015, 42(1): 44-47, 52.
- [5] 张继东. 甜樱桃砧木 ZY-1 电热温床硬枝扦插育苗技术[J]. 黑龙江农业科学, 2012(11): 156-158.
- [6] 陈炜青, 姜成英, 吴文俊, 等. 不同插穗处理对油橄榄温床扦插生根率的影响[J]. 经济林研究, 2012, 30(4): 60-63.
- [7] 蔡乙酸生根粉及扦插基质对金叶复叶槭扦插成活率的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(3): 42-44.
- [8] 李昭煜, 刘永刚, 张新瑞, 等. 枸杞硬枝扦插霉变病原菌鉴定及药剂毒力比较[J]. 中国农学通报, 2015, 31(6): 142-146.

(本文责编: 陈珩)