

# IBA 对大花月季嫩枝扦插生根的影响

杨永花, 王金秋, 孙朝华, 杨春兰, 瞿朝香, 王华香

(兰州植物园, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 以大花月季绯扇和粉扇 2 个品种的半木质化枝条为材料进行嫩枝扦插, 在全光喷雾条件下, 采用浓度为 30、50、70 mg/L 的 IBA 分别处理插穗 20、40、60 min。结果表明, 当用浓度为 30 mg/L 的 IBA 处理 40 min 时, 绯扇和粉扇生根率和平均根数最高, 生根率分别为 93.7%、94.9%, 平均根数分别为 9.8、10.2 条, 且根系发达健壮, 移栽后小苗叶色深绿, 生长旺盛, 成活率高达 100%。当 IBA 浓度为 70 mg/L 时, 一定程度上抑制了插穗不定根的发生, 且处理时间越长对不定根的抑制作用越强。

**关键词:** 大花月季; 嫩枝扦插; IBA; 生根率; 移栽

**中图分类号:** S685.12 **文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2018)11-0061-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.11.017

大花月季是月季(*Rosa chinensis*)的主体部分, 其品种繁多, 生长健壮, 花朵硕大丰满, 花型高雅优美, 花色鲜艳明快, 花香浓郁, 观赏性极强, 是北方城市园林中唯一可三季连续观花的木本植物<sup>[1]</sup>。通过前期硬枝扦插试验发现, 大花月季枝条采用吲哚丁酸(IBA)化学纯试剂处理后生根效果较好。结合夏季修剪, 我们在兰州植物园全光喷雾插床中试验观察了 IBA 不同浓度及处理时间对大花月季嫩枝扦插生根的影响, 现将结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为生长在兰州植物园月季园中栽植 3 a 的大花月季品种绯扇、粉扇。2017 年 7 月在生

长健壮、无病虫害的母株上选择剪取当年生半木质化的枝条, 将枝剪成长约 10~12 cm, 至少带 2~3 个饱满芽的插穗, 插穗顶部留 1~2 个叶片, 基部在饱满芽的下方 0.5~0.8 cm 处剪成马蹄形斜面。将插穗放整齐, 每 50 个 1 束绑扎成捆<sup>[2]</sup>。扦插基质采用蛭石粉与珍珠岩质量比为 3:1, 基质厚度 18~20 cm, 扦插之前插床周边及基质用 3 g/kg 的 KMnO<sub>4</sub> 溶液进行消毒。

### 1.2 插穗处理

IBA 设定 3 个浓度梯度, 为 30、50、70 mg/L; 每个浓度梯度又设定 3 个处理时间, 为 20、40、60 min。将插穗基部 2.5~3.0 cm 用 IBA 药液浸泡。试验采用区组设计, 以清水浸泡 30 min 作为对照(CK), 3 次重复, 每个小区扦插 50 个插穗<sup>[3]</sup>。

收稿日期: 2018-08-14

基金项目: 兰州市科技局科技攻关项目(2018-1-245)。

作者简介: 杨永花(1967—), 女, 甘肃永登人, 高级工程师, 主要从事园林植物引种及栽培技术研究工作。联系电话: (0)13893691613。Email: 1147310992@qq.com。

- 田对设施菜地的青椒品质及产量的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2017(1): 98-102.
- [7] 尹晓宁, 刘兴禄, 董铁, 等. 苹果园不同覆盖材料对土壤与近地微域环境及树体生长发育的影响[J]. 中国生态农业学报, 2018, 26(1): 83-95.
- [8] 赵聚宝, 梅旭荣, 薛军红, 等. 秸秆覆盖对旱地作物水分利用效率的影响[J]. 中国农业科学, 1996, 29(2): 59-66.
- [9] 沈裕琥, 黄相国, 王海庆. 秸秆覆盖的农田效应[J]. 干旱地区农业研究, 1998, 16(1): 45-50.
- [10] 刘建新. 覆草对果园土壤肥力及苹果产量与品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2004, 22(1): 102-105.
- [11] 社会石, 滕泽宇, 陈智文, 等. 玉米秸秆覆盖免耕对土壤紧实度及水分的影响[J]. 农机化研究, 2015, 37(11): 198-202; 207.
- [12] 刘克长, 任中兴, 李申安, 等. 不同覆盖措施下龙廷杏梅园地小气候效应研究[J]. 水土保持研究, 2008, 15(5): 145-148.
- [13] 代文才, 高明, 兰木羚, 等. 不同作物秸秆在旱地和水田中的腐解特性及养分释放规律[J]. 中国生态农业学报, 2017, 25(2): 188-199.
- [14] 张桂玲. 秸秆和生草覆盖对桃园土壤养分含量、微生物数量及土壤酶活性的影响[J]. 植物生态学报, 2011, 35(12): 1236-1244.

(本文责编: 陈珩)

### 1.3 插床管理

苗木扦插后根据天气情况设置喷雾时间。晴天从 6:00—20:00 时每 1 h 进行 3 次喷雾, 每次喷雾 5 min; 阴天每 1 h 进行 2 次喷雾, 每次喷雾 5 min。苗木扦插 7 d 后, 每隔 10 d 用 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液喷雾消毒, 以防插穗感染病菌<sup>[4]</sup>。当苗木扦插 25 d 后, 每隔 7 d 向叶面喷施 1 g/L 的  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  溶液, 促进根系的生长。

### 1.4 数据统计

插穗在全光喷雾插床上正常管理 50 d 后移栽, 观察根系整体的生长状况。同时每个小区随机抽出 20 个插穗, 统计插穗的生根数量、生根率、新根长度, 取 3 次重复的平均值。采用 Excel 软件对数据进行统计, 用 SPSS17.0 统计分析软件对数据进行显著性差异分析<sup>[5]</sup>。生根数据统计完成后, 将生根苗移栽至日光节能温室中, 正常管理 30 d 后统计苗木成活率。

## 2 结果与分析

### 2.1 IBA 不同浓度及处理时间对插穗生根率的影响

由图 1 可知, 经浓度为 30 mg/L 和 50 mg/L 的 IBA 处理后, 绯扇和粉扇 2 个品种的插穗生根率均显著高于 CK 和 70 mg/L 处理 ( $P < 0.05$ ), 且 2 个品种均以 30 mg/L 处理 40 min 时的插穗生根率最高, 分别为 93.7%、94.9%, 显著高于其余各处理 ( $P < 0.05$ ), 分别比 CK 高 30.7、30.2 百分点。随着 IBA 浓度的增加, 即浓度达 70 mg/L 时, 插穗生根率开始显著下降, 而且显著低于 CK ( $P > 0.05$ )。就处理时间而言, 30 mg/L 浓度下, 随着处理时间的延长, 插穗生根率先显著增加 ( $P < 0.05$ ), 当生根

率达到最高值时, 又开始显著下降 ( $P > 0.05$ ); 50 mg/L 和 70 mg/L 浓度下, 随着处理时间的延长, 插穗生根率显著下降 ( $P > 0.05$ ), 且 2 个品种均在 70 mg/L 处理 60 min 时生根率最低, 分别为 50.5%、49.3%, 分别比 CK 低 12.5、15.4 百分点, 比 2 个品种的最高生根率分别低 43.2、45.5 百分点。

### 2.2 IBA 不同浓度及处理时间对插穗生根数的影响

由图 2 可以看出, 经浓度为 30 mg/L 和 50 mg/L 的 IBA 处理后, 绯扇和粉扇 2 个品种的插穗根数均显著多于 CK 和 70 mg/L ( $P < 0.05$ ), 且 2 个品种均以 30 mg/L 处理 40 min 时的插穗根数最多, 分别达 9.8、10.2 条, 并显著多于其余各处理 ( $P < 0.05$ ), 根数比 CK 分别多出了 5.4、4.8 条。70 mg/L 浓度下, 品种绯扇在 20 min 和 40 min 时的插穗根数显著多于 CK ( $P < 0.05$ ), 60 min 时与 CK 差异不显著性, 而品种粉扇只在 20 min 时的插穗根数显著多于 CK ( $P < 0.05$ )。就处理时间而言, 30 mg/L 浓度下, 随着处理时间的延长, 两个品种的根数显著增加 ( $P < 0.05$ ), 当根数达到最大值时, 又开始显著下降 ( $P > 0.05$ ); 50 mg/L 和 70 mg/L 浓度下, 随着处理时间的延长, 插穗的生根数显著下降 ( $P > 0.05$ ), 且两个品种均在 70 mg/L 处理 60 min 时根数最少, 分别为 4.1、4.3 条, 均少于 CK。

### 2.3 IBA 不同浓度及处理时间对插穗根长的影响

由图 3 可知, IBA 处理过的插穗平均根长因处理浓度和时间不同变化较大, 且 2 个品种的变化不一致。与 CK 相比, 品种绯扇 IBA 的 9 个处理中, 除 70 mg/L 处理 60 min 时的根长与 CK 无显著

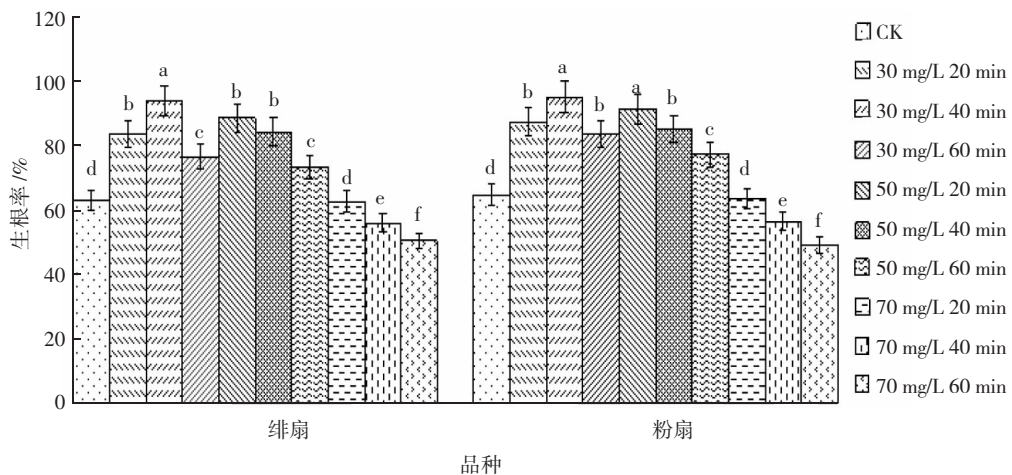


图 1 IBA 不同浓度及处理时间对插穗生根率的影响

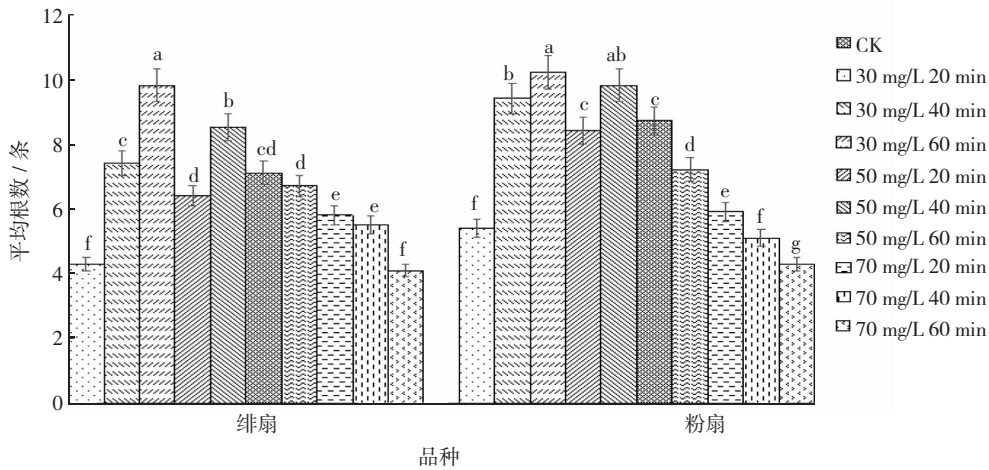


图 2 IBA 不同浓度及处理时间对插穗平均根数的影响

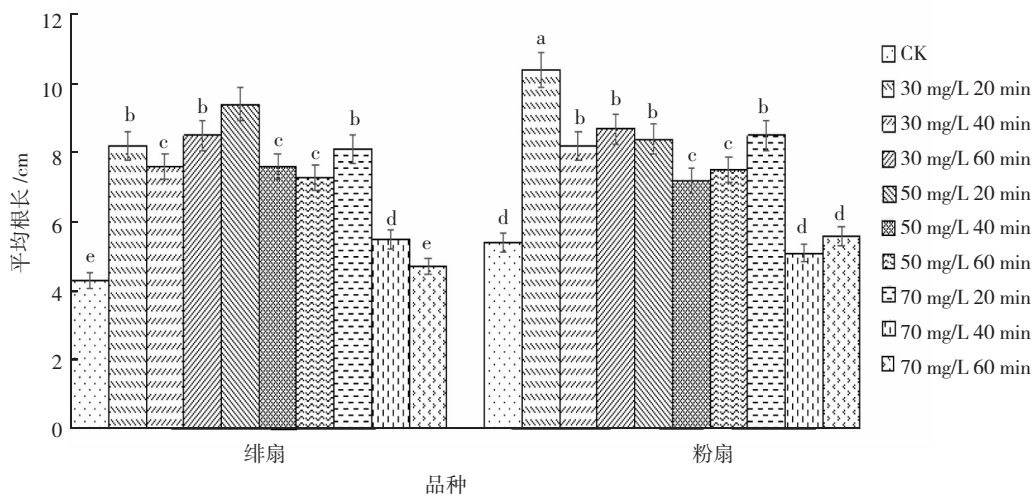


图 3 IBA 不同浓度及处理时间对插穗平均根长的影响

性差异外，其余 8 个处理均显著大于 CK ( $P < 0.05$ )。其中以 50 mg/L 处理 20 min 时的根长最长，达 9.4 cm，且显著大于其余各处理 ( $P < 0.05$ )。品种粉扇 IBA 的 9 个处理中，70 mg/L 处理 40 min 和 60 min 时的根长与 CK 无差异显著性，其余各处理均显著大于 CK ( $P < 0.05$ )，且以 30 mg/L 处理 20 min 时插穗的根长最长，达 10.4 cm，显著大于其余各处理 ( $P < 0.05$ )。就同一浓度下 3 个不同处理时间而言，两个品种根长的变化也不尽一致。在 30 mg/L 浓度下，品种绯扇处理 20 min 和 60 min 时的根长均显著大于 40 min ( $P < 0.05$ )，20 min 和 60 min 之间无显著性差异；品种粉扇处理 20 min 时的根长显著大于 60 min 和 40 min ( $P < 0.05$ )，60 min 和 40 min 间无显著性差异。但 20 min 和 40 min 的根相对比较粗壮，且根系发达。

#### 2.4 IBA 不同浓度及处理时间对根长势及移栽成活率的影响

由表 1 可以看出，2 个品种低浓度 IBA，即 30 mg/L 处理下的插穗不仅毛根多，根系整体发达健壮，且苗木移栽成活率均达 100%，移栽后的小苗生长旺盛，叶色深绿。随着处理浓度的增加。IBA 浓度为 70 mg/L 时，插穗基部愈伤组织增多，但生根率低，毛根少，根系整体长势细弱，扦插苗移栽成活率相应也较低，品种绯扇 IBA 浓度为 70 mg/L 处理 60 min 时的幼苗移栽成活率最低，只有 74%；品种粉扇 IBA 浓度为 70 mg/L 处理 40 min 时的幼苗移栽成活率最低，只有 71%。CK 由于没有经过 IBA 任何浓度处理，插穗不但愈伤组织少，而且毛根少，根系整体长势较弱。可见，参试的 2 个大花月季品种必须经过 IBA 处理方可产生愈伤

表 1 不同处理大花月季根的长势及苗木移栽成活率

IBA 浓度 (mg/L)	浸泡 时间 /min	绯扇			粉扇		
		根的长势	移栽 成活率 /%	叶色	根的长势	移栽 成活率 /%	叶色
30	20	愈伤组织根系发达健壮	100	叶深绿	愈伤组织根系发达健壮	100	叶深绿
30	40	愈伤组织根系发达健壮	100	叶深绿	愈伤组织根系发达健壮	100	叶深绿
30	60	愈伤组织根系发达健壮	100	叶深绿	愈伤组织根系发达健壮	100	叶深绿
50	20	愈伤组织根系不发达, 根细长	97	叶深绿	愈伤组织根系发达健壮	100	叶深绿
50	40	愈伤组织根系不发达, 根较健壮	95	叶深绿	愈伤组织根系不发达, 根细长	90	叶深绿
50	60	愈伤组织根系不发达, 根细弱	90	叶深绿	愈伤组织多, 毛根少, 根细长	84	叶深绿
70	20	愈伤组织多, 毛根少, 根细弱	83	叶浅绿	愈伤组织多, 毛根少, 根细长	79	叶浅绿
70	40	愈伤组织多, 毛根少, 根细弱	87	叶浅绿	愈伤组织多, 毛根少, 根细弱	71	叶浅绿
70	60	愈伤组织多, 毛根少, 根细弱	74	叶浅绿	愈伤组织多, 毛根少, 根细弱	76	叶浅绿
CK		愈伤组织少, 毛根少, 长势弱	78	叶浅绿	愈伤组织少, 毛根少, 长势弱	81	叶浅绿

组织, 再进一步生根, IBA 30 mg/L 处理的插穗根系整体长势好且移栽成活率高。

### 3 小结与讨论

植物生长调节剂对提高苗木扦插、促进不定根的形成有一定的影响<sup>[6-7]</sup>。植物生长调节剂在扦插苗不定根的产生中起着重要的作用, 它可以诱导插穗形成愈伤组织, 从而促进不定根的发生<sup>[8-9]</sup>。已有研究表明, NAA、IAA、IBA 可以促进藤本月季、垂丝海棠、天目琼花等苗木插穗的生根<sup>[10-12]</sup>。植物生长调节剂对促进插穗不定根的产生与处理时间有阶段性效应<sup>[13]</sup>, 用 IBA 处理苹果离体芽, 产生的根数最多<sup>[13]</sup>。在本研究中, 2 个参试品种同样必须经过 IBA 诱导插穗形成愈伤组织, 再进一步形成不定根及根系。IBA 浓度为 30、50 mg/L 时对 2 个月季品种的插穗生根均产生了显著促进作用, 且均以 30 mg/L 处理 40 min 时的插穗生根率及平均根数最多, 均显著高于其余各处理; 高浓度的 IBA, 即 70 mg/L 时则抑制了大花月季插穗根的产生, 且处理时间越长抑制效果越明显, 说明不同浓度的 IBA 和处理时间对插穗不定根的形成效应有较大的差异, 这一结果与廖伟彪等<sup>[10]</sup>、寇凤仙等<sup>[13]</sup>、De Klerk G J 等<sup>[14]</sup>结论一致。就插穗根的生长量及小苗移栽情况看, 低浓度的 IBA 同样显著促进根的生长, 且根系发达健壮, 小苗移栽成活率高, 生长旺盛, 叶色深绿。

综上所述, 2 个大花月季品种绯扇和粉扇, 在 IBA 浓度为 70 mg/L 时, 一定程度上抑制了插穗不定根的发生, 且处理时间越长对不定根的抑制作用越强; IBA 浓度为 30 mg/L 和 50 mg/L 的处理却

显著促进了 2 个品种插穗不定根的形成和生长, 均以 30 mg/L 处理 40 min 时的生根率和平均根数最高, 生根率分别为 93.7%、94.9%, 平均根数分别为 9.8、10.2 条, 且根系发达健壮, 移栽后小苗叶色深绿, 生长旺盛, 成活率高达 100%。

### 参考文献:

- [1] 俞燕芳, 管帮富, 彭光辉, 等. 3 种不同花色大花月季的组织培养研究[J]. 江西农业学报, 2013, 25(10): 33-35.
- [2] 史玉群. 全光照喷雾嫩枝扦插育苗技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001: 10-15.
- [3] 任 俐, 刘小东, 李耀文. 三种植物激素对紫丁香扦插的影响[J]. 哈尔滨商业大学学报, 2008, 43(3): 117-120.
- [4] 杨永花, 张玉霞. 城镇园林绿化技术培训教材[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2018: 216-217.
- [5] 杨永花, 王金秋, 李 磊, 等. 外源激素处理对贴梗海棠插穗生根的影响[J]. 甘肃农业科技, 2016(12): 32-34.
- [6] 潘瑞炽, 李 玲. 植物生长发育的调控[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1995.
- [7] 杨永花, 张美玲, 张新瑞, 等. 藤本月季组织培养初报[J]. 甘肃农业大学学报, 2008, 43(5): 63-66.
- [8] LIAO W B, HUANG G B, YU J H, *et al.* Nitric oxide and hydrogen peroxide are involved in indole-3-butylacetic acid-induced adventitious roots development in marigold [J]. Hort. Sci. Biotdch., 2011, 86(2): 159-165.
- [9] MEIR S, HUNTER D A, KEN-CHIH CHEN, *et al.* Molecular changes occurring during acquisition of abscission competence following auxin depletion in *Mirabilis jalapa*[J]. Plant Physiol., 2006, 141(4): 1604-1616.
- [10] 廖伟彪, 张美玲, 杨永花, 等. 植物生长调节剂浓度

# 氮素营养对旱地小麦群体生长特性的调控

杨君林<sup>1,2,3</sup>, 车宗贤<sup>1,2</sup>, 冯守疆<sup>1,2,3</sup>, 赵欣楠<sup>1,3</sup>, 张旭临<sup>1,3</sup>

(1. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业部甘肃耕地保育与农业环境科学观测实验站, 甘肃 武威 733017; 3. 甘肃省新型肥料创制工程实验室, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 以氮肥为变量, 在旱作条件下研究了不同氮肥处理对小麦群体结构参数、产量及水分利用率的调控效应。结果表明, 在一定范围内, 小麦群体结构、分蘖、水分利用率和产量均随氮肥用量的增加而增加, 但当氮肥用量增加到一定量时, 反而不利于群体结构和功能的改善。因此, 在旱作农业生产中, 水肥之间具有明显的耦合关系, 肥料的增产作用不仅在于肥料本身, 更重要的还在于与土壤水分的互作。

**关键词:** 小麦; 群体结构; 氮肥; 水分利用

**中图分类号:** S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)11-0065-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.11.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.11.018)

农业生物产量是由作物本身的遗传特性和生理机能的内在因素以及光、热、水、肥等外界因素综合作用的结果。作物在一定的生产环境条件下, 养分和水分是常用的农业调控措施<sup>[1]</sup>。农业科研人员就旱地水分或养分对作物生长发育过程的调控效应做了大量的研究工作, 并取得了不少进展<sup>[2-4]</sup>, 但养分和水分供应间相互影响的生理作用机制并未得到阐明, 尤其是对生长在干旱地区的雨养作物。山仑等<sup>[5]</sup>认为, 在不同土壤水分条件下, 肥料的有效性仍是旱作农业生产中一个重要问题。我们在大田控制条件下, 通过对不同氮素水平的小麦群体生长特性和水分利用的研究, 以期在旱地农业中指导如何在不同水分条件下做到合理施肥, 既能充分发挥肥效以及节约水资源, 又能获得最大经济效益, 并使农作物达到优质高产。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试作物为冬小麦, 指示品种为陇鉴 127。

### 1.2 试验地概况

试验于 2015—2016 年在甘肃省庆阳市镇原县进行。属典型的黄土高原沟壑区, 土层深厚, 海拔为 1 456 m, 属暖温带半干旱内陆性气候, 年均温 10.3 ℃。年均降水量 582.3 mm, 57%集中在 7—9 月。试验地前茬作物为玉米, 于 9 月底收获后旋耕整地, 施肥播种。供试土壤为瘠土, 播前土壤含水量为 15.3%, 试验管理同大田, 试验田中的养分和水分与普通大田相似。

### 1.3 试验方法

试验于 2015 年 9 月 29 日整地播种。播前用 3% 咪喃丹颗粒剂 60 kg/hm<sup>2</sup> 进行土壤消毒。试验小区面积为 18 m<sup>2</sup> (6 m × 3 m), 试验田四周种植有保

收稿日期: 2018-08-18

基金项目: 甘肃省农业科学院农业科技创新专项计划“植物营养与新型肥料创制团队(2017GAAS26)”、甘肃省农业科学院青年基金资助项目(2015GAAS31)。

作者简介: 杨君林(1977—), 男, 甘肃天水人, 副研究员, 主要从事肥料与作物栽培方面的研究工作。联系电话: (0931)7601679。Email: 362200757@qq.com。

通信作者: 车宗贤(1964—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 主要从事畜草、农产品质量安全、专用肥料、绿色农业等研究工作。联系电话: (0931)7614717。Email: chezongxian@163.com。

和处理时间对藤本月季扦插生根的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2012, 47(6): 47-51.

[11] 许晓刚, 童丽丽. 垂丝海棠插穗扦插生根根长解剖学研究[J]. 安徽农业科技, 2006, 34(19): 4889-4891.

[12] 杨永花, 汉美兰, 廖伟彪. 激素对蓝叶忍冬扦插生根的影响[J]. 甘肃农业科技, 2009(8): 28-30.

[13] 寇凤仙, 王丽, 王秋涛. 不同生长调节剂对天目

琼花硬枝扦插生根的影响[J]. 北方园艺, 2012(1): 134-135.

[14] DE KLERK G J, KEPPEL M, BRUGGE J T, *et al.* Timing of the phases in adventitious root formation in apple microcuttings[J]. J. Exp. Bot., 1995(46): 965-972.

(本文责编: 陈伟)