

# 大棚“迷你桔”南瓜诱雄方法

李禹琪, 孙梦迪, 程永安

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**以“迷你桔”南瓜为试材,从诱雄试剂、硝酸银浓度、苗龄期、喷施次数以及喷施间隔时间等5个方面分析并确定了最佳的诱雄方法。结果表明:在南瓜幼苗4片真叶时期,连续2次,每次间隔3 d,对南瓜幼苗喷施  $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  溶液,对其雄花诱导效果最好。

**关键词:**南瓜;诱雄;硝酸银( $\text{AgNO}_3$ );赤霉素(GA)

**中图分类号:**S 642.103.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)04-0031-06

“迷你桔”南瓜属葫芦科南瓜属(*Cucubrita* Linn.),又称小金瓜,单果质量200~300 g,具有很高的营养价值和观赏作用,深受广大消费者的喜爱。“迷你桔”南瓜同其它瓜类作物如黄瓜、苦瓜等一样属雌雄同株异花植物,其雌雄分化除了受遗传因素影响之外,很大程度上还受环境条件的影响,尤其是生长调节剂,对其性别表现具有很大的可塑性<sup>[1]</sup>。

“迷你桔”南瓜雌花一般比雄花提早1周开放,导致植株前期不能正常坐果授粉。但通过人工诱导使雄花提前开放,可避免生产上的浪费,并提高种子产量,满足市场需求。PETERSON等<sup>[2]</sup>在黄瓜雌性系诱雄试验中发现赤霉素能诱导雄花的产生,之后BEYER<sup>[3]</sup>又证明硝酸银能诱导黄瓜雄花的产生。因此,目前国内诱雄生长调节剂多为赤霉素与硝酸银。但国内诱雄试验多在黄瓜<sup>[4-6]</sup>上进行,而在南瓜上的诱雄试验研究较少。朱丽华等<sup>[7]</sup>在“迷你桔”南瓜的诱雄试验上研究了硝酸银诱雄试剂的最佳试用浓度以及幼苗最佳喷施时期,但硝酸银试剂浓度相差较大,没有具体指出药剂喷施次数以及间隔时间。该试验研究不同浓度的2种诱雄试剂在不同苗期以及不同间隔时间下,喷施不同次数之后植株的诱雄效果,以期找到适宜的诱雄试剂以及最佳的诱雄方法。

**第一作者简介:**李禹琪(1992-),女,四川绵阳人,硕士研究生,研究方向为蔬菜学。E-mail:lyq\_yuqi@163.com

**责任作者:**程永安(1957-),男,陕西渭南人,研究员,现主要从事南瓜和西葫芦育种技术与品种选育等研究工作。E-mail:yongan27@163.com

**基金项目:**国家公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(201303112)。

**收稿日期:**2016-09-26

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试“迷你桔”南瓜为雌雄异花同株材料,由西北农林科技大学园艺学院南瓜课题组提供。试验诱雄试剂为硝酸银(武汉中国人民解放军第九五零九工厂,纯度 $\geq 99\%$ );赤霉素(西安沃尔森生物技术有限公司,纯度 $> 95\%$ )。硝酸银配制和使用过程中注意避光,最好现配现用。赤霉素配制时先将原药用少量酒精溶解,再用蒸馏水稀释至规定浓度。

### 1.2 试验方法

试验于2016年3—5月在西北农林科技大学新天地试验站塑料大棚中进行。3月8日催芽,3月10日进行穴盘育苗,3月18日定植(株行距为30 cm×80 cm),平畦地膜覆盖栽培。采用普通手握喷壶向叶面轻轻喷施诱雄试剂,以叶面布满雾滴,不滴流为准。以喷洒清水为对照(CK),每次喷施时间为17:00—19:00。共17个处理,分5组,每处理5株,3次重复,随机排列。

参照文献<sup>[7]</sup>设置硝酸银浓度为  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,参照文献<sup>[8-10]</sup>设置赤霉素浓度为  $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,在南瓜幼苗长至4片真叶时进行喷施,喷施次数为3次,每次间隔时间为1 d。

硝酸银浓度设150、200、250、300、350  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  5个浓度水平,在南瓜幼苗长至4片真叶时进行喷施,喷施次数为3次,每次间隔时间为1 d。

硝酸银浓度设  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,分别在南瓜幼苗1、2、3、4片真叶时期进行喷施,喷施次数为3次,每次间隔时间为1 d。

硝酸银浓度设  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,在南瓜幼苗4片真叶时期进行喷施,喷施次数分别为1、2、3次,每次

间隔时间为 1 d。

硝酸银浓度设  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , 在南瓜幼苗 1 片真叶时期进行喷施, 喷施次数为 3 次, 间隔时间分别为 1(24 h)、2(48 h)、3 d(72 h)。

### 1.3 项目测定

从每个处理及对照中分别选取长势良好的植株进行记录观察。从 4 月 15 日开始, 每隔 2~3 d 观察记录一次。记录第 1 雄花节位、第 1 雌花节位、30 节内雌花数、雄花数、雌花节位数以及雄花节位数, 最后统计雌雄花比率, 雌雄花比率(%) = 30 节内雌花数/30 节内雄花数  $\times 100$ 。

### 1.4 数据分析

采用 Excel 2007 和 DPS 6.55 软件对试验数据进行处理, 采用 Origin Pro 9.0 软件进行绘图分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同诱雄试剂对诱雄的影响

由图 1 可知, 在幼苗 4 片真叶时期喷施一定浓度的赤霉素或硝酸银对“迷你桔”南瓜的性别分化均有一定的影响。2 种试剂均使第 1 雌花节位降低, 效果明显。从 30 节内所产生的雄花数来看, 对照组产生 16.80 朵, 硝酸银处理组植株产生 24.20 朵, 赤霉素处理组植株产生 20.60 朵, 表明 2 种试剂均有明显的诱雄作用, 硝酸银诱导雄花数量最多。硝酸银处理组雌雄花比率为 0.36, 赤霉素处理组雌雄花比率为 0.59, 都明显低于对照组雌雄花比率 0.77。后期观察发现赤霉素处理的植株其雄蕊短小、无花粉, 并且植株节间距较大, 容易产生徒长现象(图 2)。说明硝酸银诱雄效果最好。

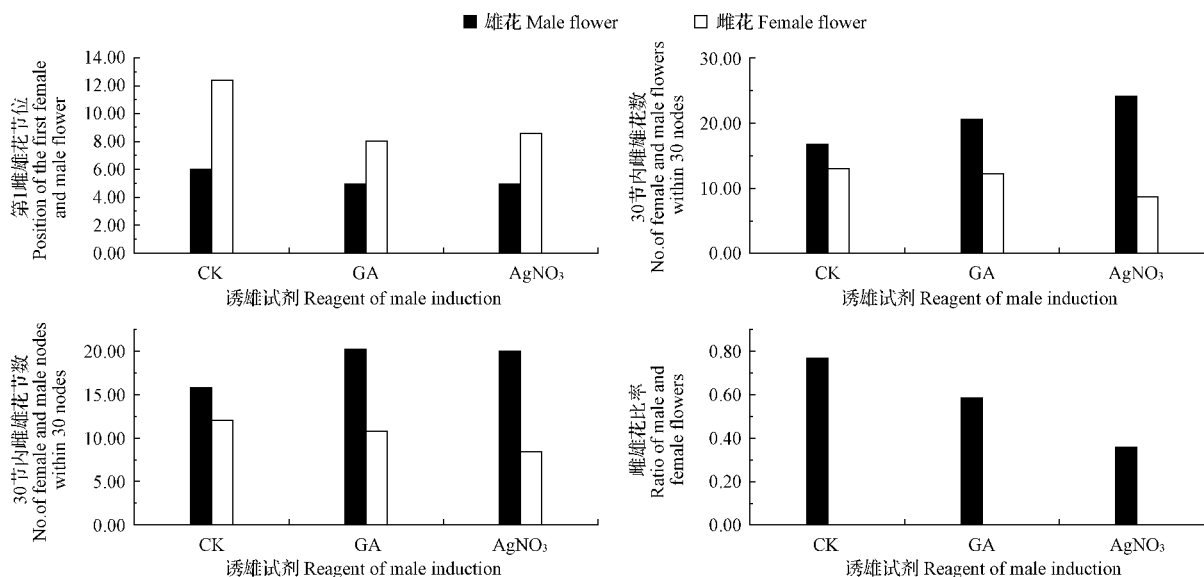


图 1 不同诱雄试剂的诱雄效果

Fig. 1 Male induction effect under different reagents of male induction

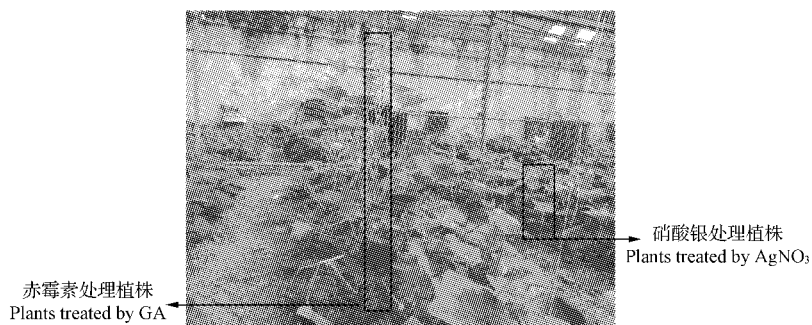


图 2 2 种诱雄试剂处理的植株长势

Fig. 2 Growth of plants treated by two reagents of male induction

## 2.2 不同 $\text{AgNO}_3$ 浓度对诱雄的影响

由图 3 可知,不同浓度的硝酸银对南瓜的性别分化均有一定的影响。当硝酸银浓度为  $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时,30 节内雄花数最多,为 32.00 朵。各处理组中 30 节内雄花数均明显高于对照组 16.80 朵。当硝酸银浓度为  $350 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时,雌雄花比率最小,为 0.21。

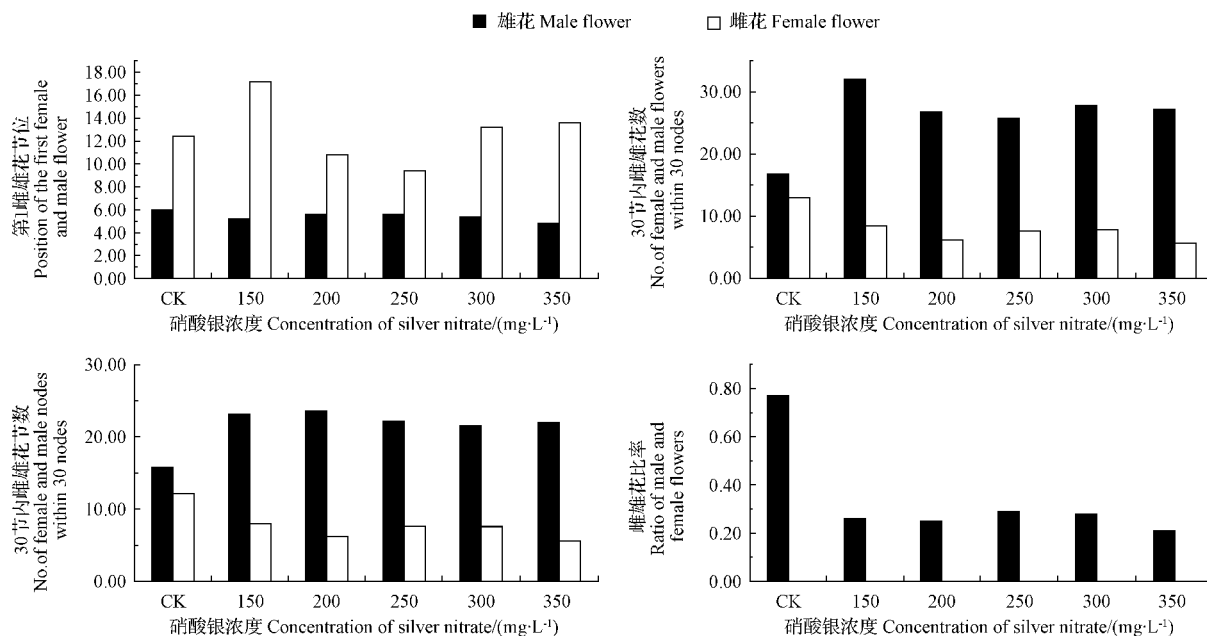


图 3 不同浓度硝酸银处理的诱雄效果

Fig. 3 Male induction effect under different concentrations of  $\text{AgNO}_3$

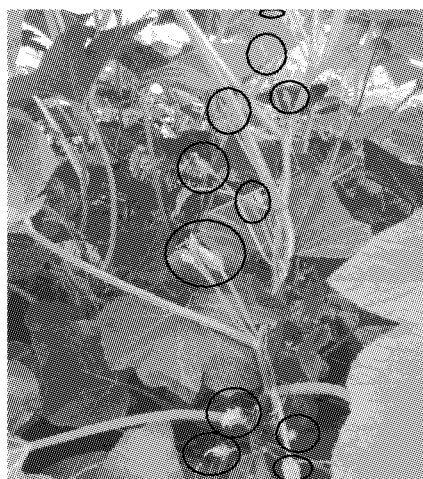


图 4  $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  硝酸银诱雄效果

Fig. 4 Male induction effect under  $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$

## 2.3 不同苗期处理对诱雄的影响

由图 5 可知,在不同苗龄期喷施硝酸银试剂对南瓜的性别分化都有一定的影响。与对照相比,1 叶

但各处理雌雄花比率在数值上相差并不明显。喷施浓度为  $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的植株长至 20 节时,连续近 10 节都是雄花,并且每节几乎产生 2 朵雄花(图 4)。然而随硝酸银浓度的升高植株容易出现顶部坏死生病以及死苗现象,当硝酸银浓度为  $350 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时,产生的顶部坏死植株最多。

期处理的植株第 1 雄花节位最低为 4.60,雌雄花比率也是最小,30 节内雄花数量最多,为 26.60 朵,其次为 4 叶期处理的植株,雄花数量为 26.40 朵,二者雄花数量相差不大。但是从 30 节内雄花节位数量来看,4 叶期产生的数量明显低于 1 叶期,表明 4 叶期处理植株比 1 叶期处理植株容易出现一节多雄现象(雄花簇生性)。而且在试验中发现 1 叶期处理植株容易出现生病、顶部坏死现象。

## 2.4 喷施次数对诱雄的影响

由图 6 可知, $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  硝酸银喷施 4 叶期南瓜幼苗不同次数对南瓜的性别分化有一定的影响。3 组处理相比,喷施 2 次时,第 1 雄花节位最低为 4.40。30 节内雄花数量为 26.00 朵,明显高于其它 2 组处理 21.80、22.40 朵。与对照相比,处理 2 次的植株雌雄比率为 0.40,明显低于对照。

## 2.5 喷施间隔时间对诱雄的影响

由图 7 可知,幼苗 1 片真叶时期喷施  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  硝酸银在不同的间隔时间处理下,3 组处理 30 节内

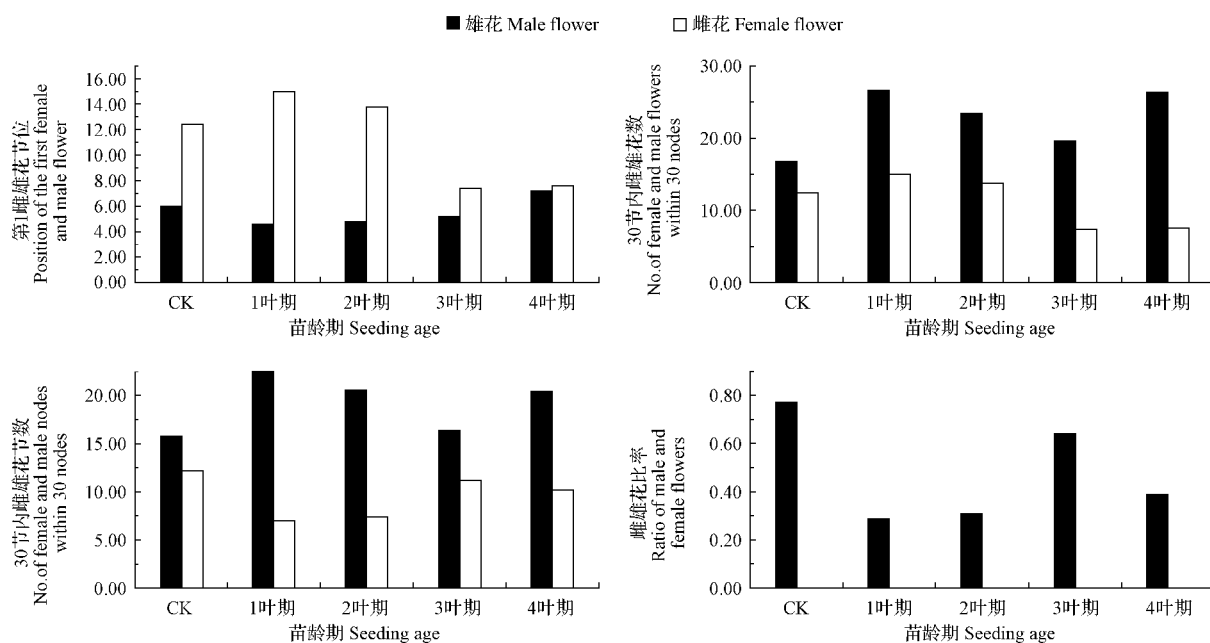


图5 不同苗期喷施硝酸银的诱雄效果

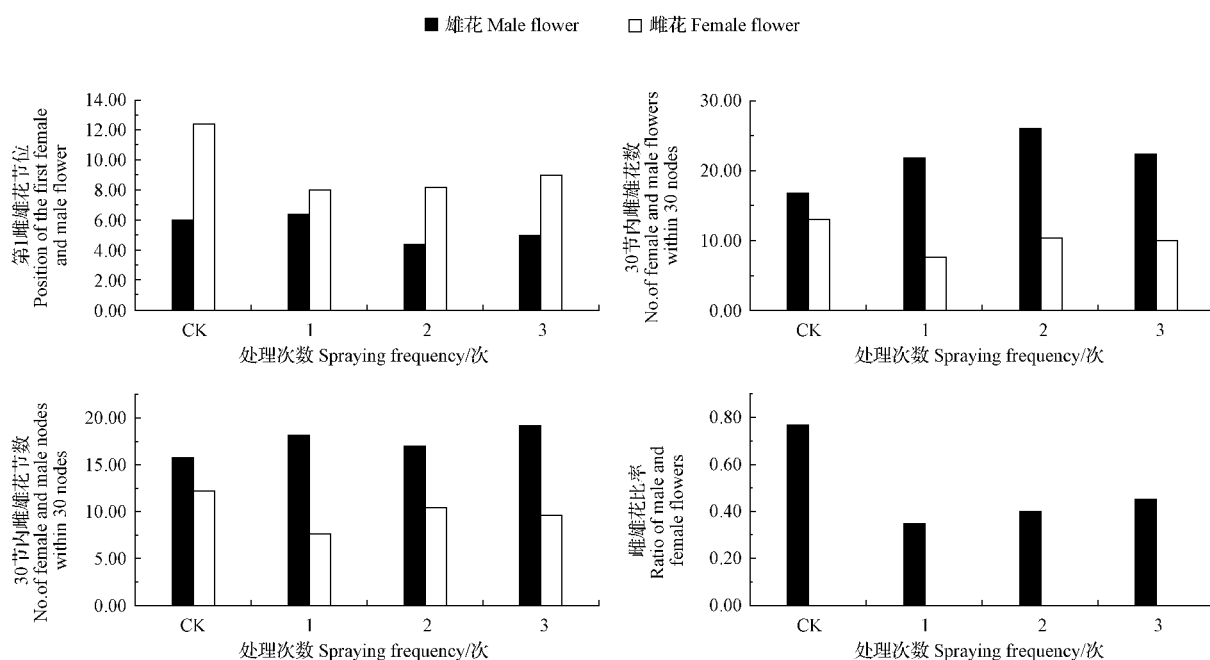
Fig. 5 Male induction effect of spraying  $\text{AgNO}_3$  at different seedling ages

图6 硝酸银处理不同次数的诱雄效果

Fig. 6 Male induction effect of spraying  $\text{AgNO}_3$  under different times

雄花数量分别为 21.00、21.20、22.40 朵,处理间隔时间为 3 d 的植株雄花数量最多。并且其 30 节内所产生的雌花数量最少,为 9.6,雌雄花比率最低,为 0.43。

### 3 结论与讨论

该试验结果表明,在南瓜幼苗第 4 片真叶完全

展开时,用浓度为  $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  硝酸银试剂喷施叶面 2 次,每次间隔时间为 3 d,可有效增加雄花数量,降低雌雄花比率。试验中,由赤霉素处理的植株雄花短小且无花粉,雌花未成熟时花冠底部容易出现开裂现象。尹彦等<sup>[11]</sup>在黄瓜雌性诱雄方法中也指出由

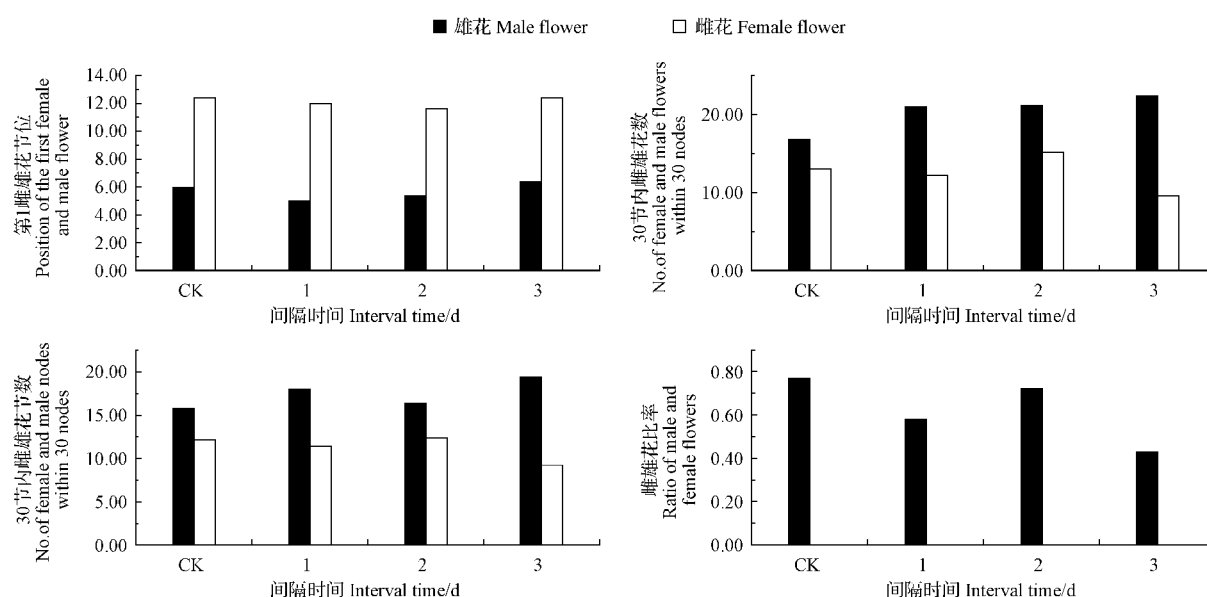


图7 间隔不同时间喷施硝酸银的诱雄效果

Fig. 7 Male induction effect of spraying AgNO<sub>3</sub> with different interval time

赤霉素处理的植株其雄花出现较晚,并且着生部位较高,多数早已分化的雌花芽常因喷施赤霉素受抑而不能发育,或刚一显现即行败育。喷施赤霉素后出现的这些现象,具体原因有待进一步分析。由于试验材料不同,诱雄试剂的喷施次数与于晓莹等<sup>[12]</sup>试验中所得结果“喷施次数越多,诱雄效果越好”存在差异。前人在诱雄试验中每次喷施药剂的间隔时间研究较少,许明等<sup>[13]</sup>在试验中每次喷施药剂间隔为2 d,魏秉培等<sup>[10]</sup>间隔时间为3 d,王日升等<sup>[14]</sup>每次喷施间隔时间为5 d,陈惠明等<sup>[15]</sup>在强雌系黄瓜诱雄试验中每次喷施间隔为7 d。该试验喷药间隔时间最长为3 d,并且间隔3 d诱雄效果最好,因此,对于南瓜喷施药剂的最佳间隔时间还有待进一步研究。诱雄试剂具有一定的药效持续时间,在植株的生长过程中药效能持续到多少节,还有待进一步试验证明。

### 参考文献

[1] 朱丽华,董玉光,陈龙英. 乙烯利对迷你甜瓜雌性化效应研究初报[J]. 上海农业学报, 2007(4): 105-108.

[2] PETERSON C E, ANDER L D. Induction of staminate flowers on gynoecious cucumbers with gibberellins A<sub>3</sub>[J]. Science, 1960, 131: 1673-1674.

[3] BEYER E M J. Silver ion; a potent agent in cucumber and tomato [J]. Science, 1976(11): 195-196.

[4] 王鹏,汪李平. 温室迷你黄雌性系诱雄保存技术研究[C]//中国农业工程学会设施园艺工程专业委员会, 2008 中国设施园艺工程学术年会论文集, 2008: 4.

[5] 顾兴芳,张圣平,徐彩清,等. 黄瓜雌性系诱雄方法研究[J]. 北方园艺, 2003(5): 41.

[6] 张春平,何平,曲志才,等. 硝酸银对黄瓜雌性系的诱雄效应[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2007(2): 49-52.

[7] 朱丽华,陈龙英,王颖,等. 硝酸银对迷你甜瓜性别分化及坐果性的影响研究[J]. 江西农业学报, 2013(3): 39-41, 49.

[8] 姜跃文,王世文. 黄瓜雌性系诱雄效果的比较研究[J]. 农业与技术, 2009(1): 54-57.

[9] 丁小涛,郝婷,金海军,等. 硝酸银和赤霉素处理对黄瓜雌性系诱雄效果的比较[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2013(6): 1-5, 29.

[10] 魏秉培,魏佑营,温文彦,等. 节瓜强雌系 R<sub>1</sub>(89-3-7-5)的诱雄试验[J]. 河南科技大学学报(农学版), 2003(4): 32-34.

[11] 尹彦,方秀娟. 黄瓜雌性系的化学诱雄新方法[J]. 中国蔬菜, 1981(1): 29-31.

[12] 于晓莹,宋铁峰. 黄瓜雌性系诱雄方法研究[J]. 吉林蔬菜, 2013(Z1): 48-49.

[13] 许明,王世刚,王宝梅,等. 黄瓜雌性系不同处理方式诱雄试验[J]. 北方园艺, 2001(4): 50.

[14] 王日升,张曼,方锋学,等. 全雌系苦瓜两性花分化的化学调控[J]. 中国蔬菜, 2010(14): 64-66.

[15] 陈惠明,何长征,胡贵,等. 不同调节剂对强雌性黄瓜植株性别表达的影响[C]. 园艺学文集, 2003: 221-224.

DOI:10.11937/bfyy.201704009

# 拉萨地区日光温室不同辣椒品种比较试验

王世彬<sup>1</sup>, 李宝海<sup>2</sup>, 朱荣杰<sup>1</sup>, 杨 斌<sup>1</sup>

(1. 西藏自治区农牧科学院 蔬菜研究所, 西藏 拉萨 850032; 2. 西藏自治区农牧科学院, 西藏 拉萨 850032)

**摘 要:**以 9 个辣椒品种为试材,在日光温室进行了辣椒重茬种植品比试验,以筛选出适合拉萨地区日光温室种植的辣椒品种。结果表明:“浅绿天使 F<sub>1</sub>”“东方长龙 F<sub>1</sub>”“衢椒 1 号 F<sub>1</sub>”的产量高于对照,而根部的发病率明显低于对照品种,适合在拉萨地区种植。

**关键词:**拉萨;日光温室;辣椒;品种

**中图分类号:**S 641.326.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)04-0036-03

拉萨位于青藏高原的中部、喜马拉雅山脉北侧,地处北纬 29°42',海拔 3 650 m,地处雅鲁藏布江支流拉萨河中游河谷平原,属于高原温带季风半干旱气候<sup>[1]</sup>。由于受地理位置和自然环境的影响,拉萨地区的茄果类蔬菜生产主要在温室和大棚内进行。

辣椒(*Capsicum annuum* L.)属茄科辣椒属,营养丰富,是一种重要的设施茄果类蔬菜。由于轮作条件的限制,重茬现象普遍存在,导致辣椒重茬病害日益严重,死株现象频发,有的产地甚至出现绝

收<sup>[2]</sup>;目前存在盲目追施化肥而忽视有机肥的现象,造成温室土壤逐渐出现盐碱化、土质发生严重变化及土传病害发生严重等问题,导致种植户经济利益受到损失<sup>[3]</sup>。因此,在前人研究的基础上<sup>[4-11]</sup>,选取 9 个辣椒品种在日光温室中进行辣椒重茬品比试验,以选出适合拉萨地区温室重茬种植的辣椒品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料“至尊椒王”“极品红 3 号 F<sub>1</sub>”“泰国燕红 F<sub>1</sub>”“韩国天威 2 号”“浅绿天使 F<sub>1</sub>”(四川盛田农业有限公司繁育);“太美 F<sub>1</sub>”(安徽省前进创新种业有限公司);“衢椒 1 号 F<sub>1</sub>”(浙江省龙游县乐土良各推广中心);“东方长龙 F<sub>1</sub>”(安徽省前进创新种业有限公司);“红盛”(南蔬高科育种开发有限责任公司)等 9 个辣椒品种,以“希香 8 号”辣椒为对照。

### 1.2 试验方法

试验于 2015 年 3 月 10 日在拉萨国家农业科技

**第一作者简介:**王世彬(1976-),男,河南息县人,本科,助理研究员,现主要从事设施蔬菜栽培技术等研究工作。E-mail:350193825@qq.com.

**责任作者:**李宝海(1956-),男,内蒙古科尔沁右翼前旗人,硕士,研究员,博士后合作导师,研究方向为农产品质量安全检测技术及现代设施农业。E-mail:lbh0891@163.com.

**基金项目:**国家星火计划资助项目(2014GA840003);西藏科技支撑资助项目。

**收稿日期:**2016-09-26

## Methods of Male Induction on Mini-pumpkin

LI Yuqi, SUN Mengdi, CHENG Yong'an

(College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** Mini-pumpkin was used as test material, and the best method of male induction was researched and confirmed by five aspects, including the reagent of male induction, the concentration of silver nitrate, the seedling age, spraying frequency and interval time. The results showed that the best method of male induction was that continuously spraying 150 mg · L<sup>-1</sup> AgNO<sub>3</sub> mini-pumpkin seedling twice with the interval time of three days in four true-leaf stage.

**Keywords:** pumpkin; male induction; AgNO<sub>3</sub>; GA