

王伟玮,孙玉东,赵苏海,等.不同浓度  $GA_3$  对红颜草莓育苗的影响[J].江苏农业科学,2017,45(2):124-126.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.02.036

# 不同浓度 $GA_3$ 对红颜草莓育苗的影响

王伟玮<sup>1,2</sup>,孙玉东<sup>1,2</sup>,赵苏海<sup>1</sup>,赵建锋<sup>1,2</sup>,罗德旭<sup>1,2</sup>,汪国莲<sup>1,2</sup>

(1.江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所,江苏淮安 223001;2.淮安市设施蔬菜重点实验室,江苏淮安 223001)

**摘要:**以红颜草莓露地扩繁脱毒苗为材料,研究不同浓度  $GA_3$  处理对草莓匍匐茎数量、成活子苗数、长度及质量的影响。结果表明, $GA_3$  显著影响草莓匍匐茎数量及成活子苗数,且浓度为 50 mg/L 时效果最佳;对匍匐茎长度及质量影响较小,且差异未达显著水平。

**关键词:**红颜草莓; $GA_3$ (赤霉素);匍匐茎;露地扩繁

**中图分类号:**S668.404 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2017)02-0124-02

红颜草莓别称红脸颊、日本 99 号,近年来,引入江苏淮安地区,表现出适应性强、产量高、品质好的特点,深受大棚草莓种植户及消费者的欢迎,逐步发展为当地的主栽品种之一。但是,红颜草莓露地育苗时,植株抽生的匍匐茎数量较少,质量参差不齐,耐湿、耐热性差,伴随炭疽病等危害,使得繁育系数较低,成苗数量不够稳定<sup>[1]</sup>。 $GA_3$  具有促使草莓匍匐茎抽生、增加匍匐茎数量和提高匍匐茎质量的效果,因此,开展  $GA_3$  在红颜草莓上应用试验,为露地繁育红颜草莓苗,提高匍匐茎的数量与质量提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

试验在江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所科研创新基地进行,土壤类型为两合土,肥力中等。供试草莓品种为红颜,为淮安市设施蔬菜重点实验室提供的脱毒组培苗。定植前整地做畦,畦面长 20 m,宽 1.2 m,沟宽 0.4 m,深 0.3 m,施入商品有机肥 7 500 kg/hm<sup>2</sup>,40% 复合肥(N-P-K 含量为 21%-6%-13%)525 kg/hm<sup>2</sup><sup>[2]</sup>。于 2015 年 3 月 10 日定植,单行种植,株距 0.5 m,畦面铺黑色地膜,并搭建小拱棚,5 月 10 日去除拱棚、地膜。

### 1.2 试验设计

分别于 4 月 10、25 日用  $GA_3$  处理, $GA_3$  浓度分别为 25 mg/L( $T_1$ )、50 mg/L( $T_2$ )、75 mg/L( $T_3$ )、100 mg/L( $T_4$ ),以喷施清水为对照(CK)。每个处理 10 株,重复 3 次,处理间设保护行隔离<sup>[3]</sup>。喷施时采用手提式手动喷雾器常规喷雾,根据每株的株幅、叶片数适量喷施药液,使药液均匀喷施全株,避免出现饱和的药液滴落现象。

收稿日期:2015-11-30

基金项目:江苏省淮安市产学研合作促进计划(编号:HC201316-1);江苏省淮安市科技项目(编号:SN13008)。

作者简介:王伟玮(1982—),男,江苏淮安人,助理研究员,主要从事植物组织培养、园艺植物栽培与新品种选育研究。E-mail:88079385@qq.com。

通信作者:汪国莲(1977—),女,江西南丰人,副研究员,主要从事蔬菜新品种选育和蔬菜配套栽培技术研究工作。E-mail:glwang2627@163.com。

### 1.3 调查

分别从每个处理中筛选 2 株长势正常、具有代表性的植株,3 次重复即 6 株作为 3 次调查的对象。于 5 月 15 日、6 月 5 日、6 月 25 日分 3 次调查同一草莓植株抽生的匍匐茎数量、成活子苗数、匍匐茎长度及质量。用剪刀从母苗或子苗匍匐茎发生处剪断匍匐茎,分别记录每株匍匐茎数量、成活子苗数,测定匍匐茎长度及质量,计算平均值。匍匐茎长度平均值=该小区匍匐茎总长度(总质量)/该小区匍匐茎数量;繁育系数=该小区(成活子苗数+匍匐茎总数)/该小区母株数。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对匍匐茎数量的影响

由表 1 可知, $GA_3$  处理前期对促进匍匐茎的抽生效果显著,后期  $GA_3$  的影响处理间无显著差异。5 月 15 日调查时, $GA_3$  浓度为 50 mg/L 时,匍匐茎数量最多,为 20.0 条,与对照差异显著,高出对照 150%。6 月 5 日时,仅  $T_3$  相对  $T_1$  的差异显著,其他处理间无显著差异。6 月 25 日, $T_4$  的匍匐茎数量最多,为 72.7 条,但各处理间差异不显著。

### 2.2 不同处理对成活子苗数的影响

由表 2 可见,随着时间的延长, $GA_3$  的效用在降低,处理间差异越来越小。处理后 20 d(5 月 15 日), $GA_3$  浓度为 50、75 mg/L 时,成活子苗数最多,均为 8.7 株,高出对照 118%, $T_4$  与  $T_2$ 、 $T_3$  差异显著。6 月 5 日时,处理  $T_3$  与对照差异显著,其他处理与对照差异不明显。到了 6 月 25 日,处理  $T_2$  子苗数最多,为 37.3 株,但各处理间没有显著差异。

### 2.3 不同处理对匍匐茎长度的影响

由表 3 可见,5 月 15 日,随着  $GA_3$  浓度的增加,匍匐茎长度也增加,表明这一时期高浓度的  $GA_3$  可以促进匍匐茎生长,有利于形成壮苗。6 月 5、25 日,处理  $T_2$  匍匐茎平均长度最长,分别为 31.6、34.4 cm,表明 50 mg/L  $GA_3$  更有利于提高匍匐茎的长度,同时伴随母苗的营养生长,各处理匍匐茎长度也相比之前有所增加。

### 2.4 不同处理对匍匐茎鲜质量的影响

由表 4 可见,处理后随着时间的延长,匍匐茎数量大幅增加,其平均鲜质量逐渐降低,但降幅相对较小,处理间差异不显著。 $T_2$ 、 $T_3$  匍匐茎数量相对较多(表 1),但平均质量较低。

表 1 GA<sub>3</sub> 处理草莓匍匐茎数量变化

条

处理	5 月 15 日匍匐茎数量				6 月 5 日匍匐茎数量				6 月 25 日匍匐茎数量			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均
CK	11	5	8	8.0b	27	32	31	30.0ab	77	60	53	63.3a
T <sub>1</sub>	13	8	5	8.7b	35	22	21	26.0b	69	45	66	60.0a
T <sub>2</sub>	11	24	25	20.0a	53	35	46	44.7ab	93	48	65	68.7a
T <sub>3</sub>	20	7	25	17.3ab	77	55	28	53.3a	52	54	56	54.0a
T <sub>4</sub>	17	12	9	12.7ab	45	20	25	30.0ab	94	76	48	72.7a

表 2 不同浓度 GA<sub>3</sub> 处理不同时期子苗数

株

处理	5 月 15 日子苗数				6 月 5 日子苗数				6 月 25 日子苗数			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均
CK	3	4	5	4.0ab	7	8	9	8.0b	37	31	19	29.0a
T <sub>1</sub>	3	4	9	5.3ab	10	6	8	8.0b	26	18	38	27.3a
T <sub>2</sub>	5	11	10	8.7a	15	12	11	12.7ab	46	28	38	37.3a
T <sub>3</sub>	11	3	12	8.7a	23	14	7	14.7a	26	27	28	27.0a
T <sub>4</sub>	2	3	5	3.3b	13	7	10	10.0ab	44	34	18	32.0a

表 3 随不同浓度 GA<sub>3</sub> 处理草莓匍匐茎长度

cm

处理	5 月 15 日匍匐茎长度				6 月 5 日匍匐茎长度				6 月 25 日匍匐茎长度			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均
CK	20.8	26.0	28.5	25.1a	22.2	32.3	29.3	27.9a	33.3	31.9	27.6	30.9a
T <sub>1</sub>	22.7	25.0	29.5	25.7a	33.5	25.4	30.3	29.7a	34.8	36.1	32.1	34.3a
T <sub>2</sub>	20.6	28.0	28.7	25.8a	27.0	35.4	32.5	31.6a	34.4	36.2	32.6	34.4a
T <sub>3</sub>	30.2	25.0	25.5	26.9a	30.9	30.0	28.0	29.6a	32.8	31.8	31.0	31.9a
T <sub>4</sub>	35.3	26.7	22.0	28.0a	34.1	25.3	29.5	29.6a	34.9	32.9	30.1	32.6a

表 4 不同浓度 GA<sub>3</sub> 处理草莓匍匐茎鲜质量

g

处理	5 月 15 日匍匐茎鲜质量				6 月 5 日匍匐茎鲜质量				6 月 25 日匍匐茎鲜质量			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均	重复 1	重复 2	重复 3	平均
CK	1.58	1.97	2.15	1.90a	1.20	1.75	1.59	1.51a	1.56	1.50	1.29	1.45a
T <sub>1</sub>	1.54	1.69	1.99	1.74a	1.85	1.40	1.67	1.64a	1.55	1.61	1.43	1.53a
T <sub>2</sub>	1.08	1.47	1.50	1.35a	1.21	1.59	1.46	1.42a	1.40	1.48	1.33	1.40a
T <sub>3</sub>	1.86	1.54	1.56	1.65a	1.38	1.34	1.25	1.32a	1.23	1.19	1.16	1.19a
T <sub>4</sub>	1.94	1.46	1.20	1.53a	1.72	1.27	1.49	1.49a	1.53	1.45	1.32	1.43a

2.5 不同处理对匍匐茎总数量、成活子苗总数、总长度、总质量的影响

由表 5 可见,GA<sub>3</sub> 浓度在 50 mg/L 时,繁苗系数达到 96,高出 CK 34.8%,对红颜草莓露地繁苗效果最佳;浓度在 75 ~ 100 mg/L 时,繁苗系数不升反降,表明过高浓度的 GA<sub>3</sub> 对母苗抽生匍匐茎产生了抑制作用,不利于繁苗。在 4 月 10 日至 6 月 25 日这个试验周期内,处理 T<sub>2</sub> 各项总数据中均处于最大值。

表 5 不同处理对红颜草莓育苗效果的影响

处理	总数量 (根)	成活子苗总数 (株)	总长度 (cm)	总质量 (g)	繁苗系数
CK	304	123	9 069	460.6	71.2
T <sub>1</sub>	284	122	9 155	447.9	67.7
T <sub>2</sub>	400	176	12 837	559.3	96.0
T <sub>3</sub>	374	151	11 389	495.1	87.5
T <sub>4</sub>	346	136	11 122	518.7	80.3

3 小结

经 50 mg/L GA<sub>3</sub> 处理的红颜草莓露地脱毒苗,处理 20 d

匍匐茎数量和子苗数量最多;40 d 后,75 mg/L 处理匍匐茎抽生的数量最多,子苗成活数也最高;GA<sub>3</sub> 处理 60 d 的作用整体上都降至较低水平,各处理间无显著差异。在匍匐茎的长度及鲜质量方面,处理间差异始终不显著,这可能与土壤肥力、田间管理及植株本身的遗传因素有关。GA<sub>3</sub> 浓度低于 25 mg/L 时,对繁苗影响不大;GA<sub>3</sub> 浓度大于 75 mg/L 时,对母苗生出匍匐茎表现出一定的抑制作用,不利于繁苗;GA<sub>3</sub> 浓度为 50 mg/L 时,对草莓匍匐茎的抽生、匍匐茎长度及子苗成活率等都有显著的促进作用,且效果最佳。

实际生产中,部分农户主要使用简易拱棚露地扩繁红颜草莓苗,容易受天气、杂草、病虫害等环境条件的影响,导致繁苗系数低、种苗质量差,最终影响经济收益。本研究发现,于 4 月中下旬,间隔 15 d 喷施 50 mg/L GA<sub>3</sub> 2 次,繁苗系数达到 96.0,比 CK 高 34.8%,可获得了大量优质红颜草莓苗,能够一定程度上缓解农户用苗问题<sup>[4]</sup>。同时,繁苗系数与匍匐茎总量成正相关,在满足土壤肥力、试验地面积及后期管理等条件下,仍有较大的提升空间。60 d 后待 GA<sub>3</sub> 效用不明显时,可使用 50 mg/L GA<sub>3</sub> 溶液进行第 3 次处理,最终繁苗系数可达 150 以上,超出 CK 50% 以上<sup>[5]</sup>。

任佳伦,赵 爽,刘志高. 9 种铁线莲属植物花粉的萌发率和花粉管生长情况[J]. 江苏农业科学,2017,45(2):126-129.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.02.037

# 9 种铁线莲属植物花粉的萌发率和花粉管生长情况

任佳伦,赵 爽,刘志高  
(浙江农林大学,浙江临安 311300)

**摘要:**以 9 个铁线莲品种的花粉为试材,采用液体培养基研究蔗糖与硼酸的浓度对花粉萌发率和花粉管生长的影响,并筛选出最适培养基。结果显示:9 个品种的萌发率为 2.35%~63.44%,花粉管长度在 26.950 5~136.462 6  $\mu\text{m}$  之间;蔗糖、硼酸的浓度及二者交互作用对花粉萌发的影响显著,且不同品种适宜的蔗糖与硼酸浓度有所差异;9 个品种花粉萌发和花粉管生长的蔗糖浓度适宜范围是 5%~10%,不足的蔗糖浓度会使花粉萌发力下降;适宜的硼酸浓度范围是 0.025%,过量的硼酸会抑制花粉萌发和花粉管的生长。

**关键词:**铁线莲;花粉;花粉管;萌发;蔗糖;硼酸;培养基;杂交育种

**中图分类号:**S687.303.6      **文献标志码:**A      **文章编号:**1002-1302(2017)02-0126-04

毛茛科(Ranunculaceae)铁线莲属(*Clematis* L.)为攀援草质藤本植物,花型美丽,色泽多变,极具观赏价值且花期较长,可作为优良的垂直绿化材料应用于园林景观中,具有重要的经济价值和广阔的开发前景,是杂交育种的优良种质资源<sup>[1-2]</sup>。近年来随着大众审美的提高,人们对于铁线莲属植物品种的要求也愈来愈高。为了促进铁线莲属植物的新品种培育工作,获得更多的变异类型,杂交育种是最为重要的一条途径。而在杂交育种工作中,首先要了解的是授粉品种花粉的萌发率问题<sup>[3]</sup>。有研究结果表明,蔗糖与硼酸有利于花粉的萌发与花粉管的生长<sup>[4-6]</sup>。目前,关于铁线莲属植物花粉萌发的研究还尚未见报道。因此,本试验以 9 个铁线莲属植物栽培品种为试材,采用液体培养基研究不同浓度的蔗糖与硼酸对铁线莲属植物花粉萌发率及花粉管生长的影响,为铁线莲属植物杂交育种提供依据和参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验于 2014 年 3 月至 2015 年 6 月进行,所用材料来自浙江农林大学铁线莲种质资源圃,9 个品种依次为斯托尔韦克、红星、紫梦、狂想曲、银币、面白、粉香槟、羞嗒嗒和杰克曼二世。采集盛花期成熟花粉用于萌发试验。

收稿日期:2015-11-05  
基金项目:浙江省科技重大项目(编号:2012C12909-16)。  
作者简介:任佳伦(1990—),女,内蒙古赤峰人,硕士,主要从事野生园林植物资源分类与应用研究。E-mail:1416001262@qq.com。  
通信作者:刘志高,副教授,主要从事观赏植物栽培与育种技术研究。  
E-mail:1692362952@qq.com。

## 参考文献:

[1] 俞庚成,张成义,丁峙峰. “红颊”草莓育苗期赤霉素应用试验初报[J]. 上海农业科技,2009(1):81.  
[2] 董良早. 草莓匍匐茎繁殖育苗技术[J]. 现代农业科技,2010(11):123.

### 1.2 试验方法

1.2.1 培养基组分的筛选 本试验采用 3 因素完全随机试验设计,液体培养基共设 9 个处理(表 1)。

处理编号	培养基各组分的浓度(%)	
	硼酸	蔗糖
1	0	0
2	0.025	0
3	0.050	0
4	0	10
5	0.025	10
6	0.050	10
7	0	5
8	0.025	5
9	0.050	5

1.2.2 花粉萌发率的测定 盛花期内随机采集每个铁线莲品种的新鲜花药,用毛笔将花粉轻轻扫入载玻片内,滴取 5~8 滴液体培养基,置于光照培养箱内,设置温度为 18℃,湿度为 95%;16 h 后置于 Zeiss 显微镜下进行镜检,每个培养基下观察 10 个视野,观察时以萌发的花粉管长度超过花粉粒直径作为花粉萌发的标准<sup>[7-8]</sup>,统计每个视野内花粉总数和萌发花粉总数,其计算方法为:花粉萌发率=视野内萌发花粉总数/视野内花粉总数×100%。

1.2.3 花粉管长度的测量 花粉管的长度采用 Zen 显微图像分析软件进行测量,每个处理测量 10 个花粉管的长度,比例尺为 50  $\mu\text{m}$ 。

### 1.3 数据分析

采用 Excel 和 SPSS 19.0 软件对数据进行分析。

[3] 李保章,刘 悦. 赤霉素对草莓生长结果的影响[J]. 河北果树,1995(2):5-7.  
[4] 宗 静,王亚姓,张东雷,等. 赤霉素对红颊草莓种苗繁育的影响[J]. 农业工程技术·温室园艺,2010(9):54-56.  
[5] 阎 珂,肖君泽. 章姬草莓无病毒苗快速繁殖配套技术[J]. 现代园艺,2013(19):32-34.