

# 不同基质配比对长寿花生长和开花的影响

桂敏<sup>1,2</sup>, 周永熊<sup>3</sup>, 李进昆<sup>1</sup>, 苏艳<sup>1,2</sup>, 陆林<sup>1</sup>, 李涵<sup>1</sup>, 曹华<sup>1</sup>, 黎霞<sup>1\*</sup>, 熊俊芬<sup>3\*</sup> (1. 云南省农业科学院花卉研究所, 云南昆明 650205; 2. 云南集创园艺科技有限公司, 云南昆明 650100; 3. 云南农业大学资源与环境学院, 云南昆明 650100)

**摘要** [目的]研究栽培基质对盆花的生长效应。[方法]以白色重瓣长寿花为试材,采用单因素随机区组设计,研究不同基质配比对长寿花生长和开花的影响。[结果]最佳基质配比为椰糠:珍珠岩=4:2,其有机质含量最高,为317.61 g/kg,容重最低,为0.29 g/cm<sup>3</sup>,铵态氮、速效磷、有效钾含量分别为16.71、175.80和256.90 mg/kg;其长寿花株高、叶片大小、叶片数量、分枝数、花朵直径高于其他处理。[结论]无土栽培对盆栽长寿花有较好的栽培效果。

**关键词** 长寿花;红土;无土栽培;栽培基质

**中图分类号** S682 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)21-0035-04

**doi:**10.3969/j.issn.0517-6611.2020.21.011



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Effects of Different Substrate Ratios on the Growth and Flowering of *Kalanchoe blossfeldiana*

GUI Min<sup>1,2</sup>, ZHOU Yong-xiong<sup>3</sup>, LI Jin-kun<sup>1</sup> et al (1. Flower Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan 650205; 2. Yunnan Jichuang Horticultural Science and Technology Limited Company, Kunming, Yunnan 650100; 3. Resource and Environmental College, Yunnan Agriculture University, Kunming, Yunnan 650100)

**Abstract** [Objective] To study the effect of culture medium on the growth of potted flowers. [Method] The white double petal *Kalanchoe blossfeldiana* was used as the test material, and the single factor randomized block design was used to study the effect of different medium proportion on the growth and flowering of *Kalanchoe blossfeldiana*. [Result] The optimum substrate ratio was coconut bran:perlite = 4:2, the highest organic matter content was 317.61 g/kg, the lowest bulk density was 0.29 g/cm<sup>3</sup>, the contents of ammonium nitrogen, available phosphorus and available potassium were 16.71, 175.80 and 256.90 mg/kg, respectively, and the plant height, leaf size, leaf number, branch number and flower diameter of *Kalanchoe blossfeldiana* were higher than those of other treatments. [Conclusion] Soilless culture has better effect on potted *Kalanchoe blossfeldiana*.

**Key words** *Kalanchoe blossfeldiana*; Red soil; Soilless culture; Culture substrate

长寿花(*Kalanchoe blossfeldiana*)又叫矮生伽蓝菜、寿星花、假川莲,属景天科伽蓝菜属,为多年生常绿短日照多浆植物,原产地马达加斯加。长寿花株高10~30 cm,茎直立,叶片密集繁茂,花朵密集,圣诞节前后开花,花期长,是冬春季理想的室内盆栽花卉,用来布置窗台、书桌、茶几等十分适宜;用于公共场所的花坛、花境布置,整体观赏效果也极佳。由于名字吉利,也是赠送长辈的佳品。此外,长寿花还有吸收甲醛净化空气的功效<sup>[1]</sup>,受到越来越多家庭的喜爱,市场发展前景较好。长寿花在元宵期间比较受欢迎,春节过后,天气回暖,对长寿花的需求量加大<sup>[2]</sup>。在众多观花类小盆栽中,长寿花具有品种丰富、株型紧凑、花色艳丽、花期长等特点,备受消费者青睐<sup>[3]</sup>。云南作为长寿花主产区之一,长寿花在昆明地区生长适宜,云南省农业科学院花卉研究所已自荷兰成功引种18个长寿花品种,且大多数供试品种的成活率可达95%以上<sup>[4]</sup>。面对如此热销的盆花市场,土壤栽培由于难以实现规模化、集约化生产,管理不方便,土壤容重大,透水性差,质量大、不便运输等原因,现在越来越多的花卉栽培都采用无土栽培。

纵观全球范围的花卉情况,荷兰、德国、以色列等一些国家的花卉产业非常发达,很注重设施栽培方面的工作,特别

注重无土栽培,在荷兰,无土种植的面积达70%<sup>[5]</sup>。我国无土栽培技术的广泛应用起步较晚,无土栽培技术水平还处于不断发展阶段<sup>[6]</sup>。据不完全统计,目前全国从事无土栽培技术研究的部门和单位约50个,而广东已有54个单位先后开展了无土栽培技术的研究和生产应用,总面积达80 hm<sup>2</sup>以上<sup>[7]</sup>。随着我国设施农业的发展,未来无土栽培技术将会有非常广阔的发展前景。目前,长寿花盆花种植已经形成一套以草炭、椰糠、珍珠岩配比的混合基质栽培种植方法,这种栽培技术已经趋于成熟和完善,目前已形成规模商业化生产。笔者以红土作为主要材料,通过综合比较长寿花土壤栽培和无土栽培的适宜基质理化性状,对长寿花营养生长和生殖生长的影响,筛选出适宜的长寿花栽培种植方法。

### 1 材料与方法

**1.1 试验时间和地点** 试验于2018年7月27日在云南省农业科学院花卉研究所(宝峰基地)塑料温室大棚内进行。

**1.2 试验材料** 供试品种:大小一致的长寿花白星(Evita),重瓣,3~5层,初开花芯有些淡绿色,盛开后为雪白色,花朵大。花瓣较宽、略带锯齿,盛开后易见到花蕊。叶片锯齿较钝,边缘略呈波浪形,属叶、花兼俱的精品。由云南省农业科学院花卉研究所(宝峰基地)提供。供试基质:基质配比主要原料为红土(采集于宝峰镇老弯山)、椰糠[来自捷菲产品国际集团公司(Jiffy Products International IBV)]、珍珠岩。试验基地:云南省农业科学院花卉所(宝峰基地)。常规施肥和田间管理由基地统一管理。施用的肥料为好优多牌大量元素水溶肥料,氮、磷、钾比例为1:1:1,蓝色粉末状,上海永通化工有限公司生产。供试土壤:红土,中等肥力土壤。

**基金项目** 云南省科技计划项目(2018BB014)。  
**作者简介** 桂敏(1961—),女,云南昆明人,研究员,从事花卉栽培技术研究。\*通信作者:黎霞,高级实验师,从事观赏植物栽培及成果转化研究;熊俊芬,教授,从事土壤的植物营养、土壤生态、土壤生物化学性质研究。  
**收稿日期** 2020-03-23;修回日期 2020-04-17

**1.3 试验设计** 采用外径 15 cm、高 13.5 cm 塑料花盆种植,按红土、椰糠和珍珠岩的比例不同共设 T1、T2、T3、T4、T5、T6 6 个处理,,红土、椰糠和珍珠岩体积比分别为 T1 = 1:4:2、T2 = 2:4:2、T3 = 3:4:2、T4 = 4:4:2、T5 = 5:4:2、T6 = 0:4:2,同时设常规红土栽培方法为对照(CK),每个处理种植 7 株,重复 6 次,共 294 株长寿花(表 1)。

表 1 不同基质配方组成比例

Table 1 Composition proportion of different formula matrix

处理 Treatment	椰糠 Coir dust	珍珠岩 Perlite	红土 Red soil
T1	4	2	1
T2	4	2	2
T3	4	2	3
T4	4	2	4
T5	4	2	5
T6	4	2	0
CK	0	0	1

试验处理划分完毕后采用随机区组设计方法布置试验处理。根据设置重复、随机排列、局部控制基本原则,尽量减小试验布置误差,获得真实的处理效应和无偏的试验误差估计。

**1.4 试验方法** 采用随机区组试验,选择光照、温度、湿度较均匀的大棚,随机选择长寿花种植地块(避免靠近大棚边缘区域,消除边缘效应的影响),均匀划分为 6 个区组,每个区组包含 7 个小区(含 CK 共 7 个处理)。

设常规红土栽培方法为对照(CK),不同红土、椰糠、珍珠岩按体积比组成 6 种红土和基质混合栽培处理,于 2018 年 7 月 27 日定植长寿花,每盆 1 株,而后用清水浇透,其后 5~7 d 控制灌水,以后视植株的大小和天气情况灌溉。定植后第 30 天开始追肥,以后每隔 20 d 追肥一次。

### 1.5 测定项目与方法

**1.5.1 栽培基质理化性质。**长寿花在 7 月 27 日定植,将长寿花的生育时期分为摘心期(8 月中旬至 9 月上旬)、分枝生长期(9 月中旬至 11 月下旬)、开花期(12 月上旬至 3 月下旬)和花朵凋谢期(4 月上旬至中旬)。在 7 月 26 日,基质配好装入花盆前,取样 1 次,定植后,分别在 11 月 1 日、2 月 4 日取基质样 2 次,每次各处理随机选取 5 株长寿花,在距离长寿花根部 5 cm 处选点,共 5 点,取基质表面下深 5 cm 处的基质,把取好的样品混合均匀 4 分法取舍后,用无菌塑料袋封装取样品,带回实验室进行分析测定。铵态氮、速效磷、有效钾、pH 均采用土壤养分速测仪测定,型号为 TPY-6PC。容重参照文献[8]中的方法,即取一容量为 500 mL(总体积 625 mL)的烧杯,装满自然风干的基质称质量,以基质质量除以 625 即为容重。有机质测定采用重铬酸钾容量法-外加热法。土壤中水分的测定采用烘干法。

**1.5.2 生长期长寿花形态指标。**长寿花形态指标测量日期,分别是 2018 年 7 月 27 日(定植)、8 月 15 日(摘心)、9 月 4 日(分枝生长)、11 月 18 日(现蕾)、2019 年 1 月 28 日(开花)。每小区随机选取大小一致 2 株苗,每个处理 12 株,测量长寿花的株高、最大叶片长度、最大叶片宽度、叶片数量、

分枝数、花朵数量、花朵直径。

株高:从根茎部为基准到叶片最高处。最大叶片长度:用直尺量取植株最大叶片的长,为叶片最长处。最大叶片宽度:用直尺量取植株最大叶片的宽,为叶片最宽处。叶片数量:展开的叶片数目。分枝数:分枝数为展开的分枝数目。花朵数量:包括现蕾和开花的花朵数量。花朵直径:用直尺量取最大花朵的直径。

**1.6 数据分析** 采用 Excel 进行数据处理,SPSS 统计软件对试验数据进行差异显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质配比的理化性质

**2.1.1 有机质含量。**土壤有机质含量是衡量土壤肥力的重要指标之一,能促使土壤结构形成,是改善土壤物理、化学性质及生物学过程的条件,提高土壤的吸收性能和缓冲性能,同时它本身又含有植物所需要的各种养分,如碳、氮、磷、硫等,通过矿化作用,也可以释放一部分的养分。由图 1 可知,配方中无土栽培 T6 的有机质含量最高,达 317.61 g/kg,随着红土比例的增加,有机质含量随之减少。

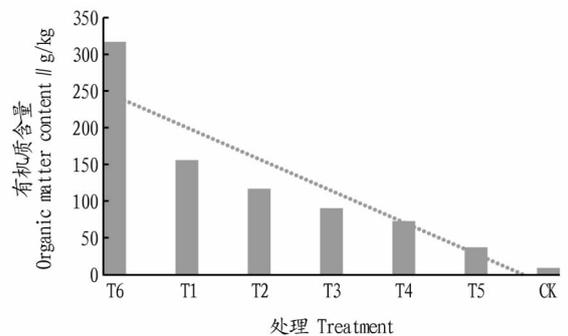


图 1 不同基质配比的有机质含量

Fig. 1 The content of organic matter in different matrix ratios

**2.1.2 容重。**容重是指在自然状态下,单位容积基质的干物重。由图 2 可知,常规纯红土 CK 容重最大,为 1.27 g/cm<sup>3</sup>;无土基质最小,为 0.29 g/cm<sup>3</sup>,除 CK 外,其余 6 种栽培基质的容重都在理想无土基质适宜范围(0.2~0.8 g/cm<sup>3</sup>)<sup>[9]</sup>。

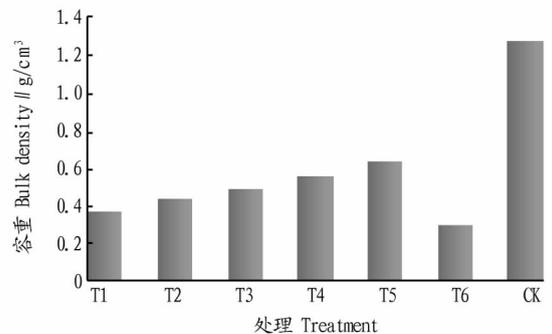


图 2 不同基质配比的容重

Fig. 2 The bulk density of different matrix ratios

**2.1.3 pH。**长寿花对土壤 pH 要求不严,偏酸、偏碱、中性土壤均可生长良好,各处理 pH 见图 3。

**2.1.4 氮磷钾含量。**由表 2 可知,铵态氮含量 T3 最高,为

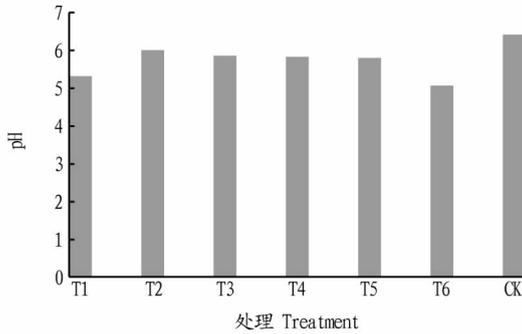


图3 不同基质配比的 pH

Fig. 3 The pH value of different matrix ratios

40.50 mg/kg, 显著高于其他 6 个处理, 次高是 T2, 显著高于其他 5 个处理; 而 T1、T6、T4、T5 这 4 个处理的铵态氮含量显著低于对照 CK, 其中 T5 含量最低, 仅为 9.09 mg/kg; 速效磷含量最高的是 T6, 为 175.80 mg/kg, 并显著高于其他 6 个处理, 对照 CK 的含量最低, 仅为 5.38 mg/kg, 显著低于其他 6 个处理; 有效钾含量最高的是 T1, 达 317.20 mg/kg, 显著高于其他 6 个处理, 对照 CK 的有效钾含量最低, 为 103.56 mg/kg, 显著低于其他 6 个处理。

表 2 不同基质配比的氮磷钾含量

Table 2 The content of NPK in different matrix ratios mg/kg

处理 Treatment	铵态氮 Ammonium nitrogen	速效磷 Available phosphorus	有效钾 Available potassium
T1	22.12 d	42.78 c	317.20 a
T2	36.70 b	46.40 b	243.60 c
T3	40.50 a	24.56 d	237.60 d
T4	11.37 f	24.48 e	226.25 e
T5	9.09 g	16.05 f	182.55 f
T6	16.71 e	175.80 a	256.90 b
CK	26.09 c	5.38 g	103.56 g

注: 同列不同小写字母表示不同处理间差异显著 ( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments ( $P < 0.05$ )

**2.1.5 质量。**基质的质量影响盆花规模化生产运输, 质量轻, 运输成本低, 规模商业化空间利润大。由图 4 可知, 无土

基质 T6 质量最小, 为 450 g, 常规红土处理 CK 质量最大, 为 1 277 g, 随着加入红土比例增加, 质量逐渐变大。

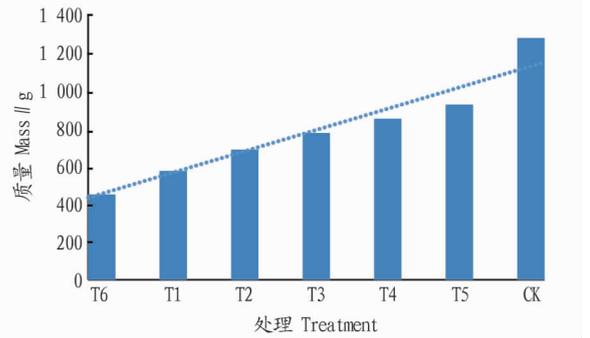


图 4 不同基质配比的质量

Fig. 4 Mass of different matrix ratios

综合以上各基质配方理化性质来看, 无土栽培 T6 的有机质含量、pH、氮、磷、钾比例较合理, 能很好地满足长寿花生长所需的条件; 此外, 无土栽培的容重最小, 长寿花生长期根系的通透性较好, 但保水保肥能力不如土壤栽培。

**2.2 不同基质配比对长寿花营养生长的影响** 从表 3 可以看出, 在长寿花营养生长期, T6 生长最好, 各项指标均最高, 均显著高于对照 CK, 株高还显著高于其他各个处理, 最大叶片长度显著高于 T5 处理。而最大叶片宽度、叶片数量和分枝数这 3 项指标 T1、T2、T3、T4、T5、T6 这 6 个处理间无显著差异, 但均显著优于对照 CK; 6 个处理的株高和最大叶片长度也显著优于对照 CK。因此, 从营养生长考虑, 除优先选择 T6 处理外, 其他 5 个基质配比处理也可酌情选用。

**2.3 不同基质配比对长寿花生殖生长的影响** 从表 4 可以看出, 在开花期, T6 各项指标最好, 与其他处理均达显著差异, 以椰糠:珍珠岩 = 4:2 处理的长寿花植株较高, 叶片大, 分枝数量多, 花径大, 生长和开花较好; T1、T2、T3 和 T4 处理株高、最大叶片宽度、分枝数、花朵直径差异不显著, 与 T5 和 CK 达显著差异 (除分枝数外), 长寿花生长良好, 可以作为补充; T5、CK 处理的长寿花生长较差。

表 3 不同基质配比对长寿花营养生长的影响

Table 3 Effect of different substrate ratios on the vegetative growth of longevity flower

处理 Treatment	株高 Height cm	最大叶片长度 Maximum blade length cm	最大叶片宽度 Maximum blade width cm	叶片数量 Blade quantity 片	分枝数 Branch number 枝
T1	10.07 bc	8.46 ab	6.28 a	34 a	8 a
T2	10.93 b	8.80 ab	6.14 a	35 a	7 a
T3	10.97 b	8.98 ab	6.09 a	36 a	7 a
T4	10.31 bc	8.83 ab	6.36 a	34 a	7 a
T5	9.75 c	7.40 b	5.78 a	30 a	6 a
T6	11.77 a	9.23 a	6.30 a	37 a	8 a
CK	7.91 d	6.38 c	4.44 b	20 b	5 b

注: 同列不同小写字母表示不同处理间差异显著 ( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments ( $P < 0.05$ )

### 3 讨论

在长寿花种植生产中, 通常以株高、叶片大小、分枝数、叶片数、花朵大小、花朵数量等直观的特征来判断长寿花的品质。该试验研究不同基质配比对长寿花生长和开花的影响, 结果表明, 除 T6 外, T1、T2、T3、T4 处理栽培效果明显优

于 T5 和 CK。此外, 通过对长寿花各时期形态指标进行显著差异性分析发现, 在营养生长期 T1、T2、T3、T4、T5、T6 最大叶宽、叶片数量、分枝数差异不显著的原因可能是种植时间短, 此外长寿花对土壤要求不严, 一般土壤都能够良好生长<sup>[10]</sup>。

表4 不同基质比对长寿花生殖生长的影响

Table 4 Effects of different substrate ratios on reproductive growth of longevity flower

处理 Treatment	株高 Height/cm	最大叶片长度 Maximum blade length/cm	最大叶片宽度 Maximum blade width/cm	叶片数量 Leaf number 片	分枝数 Branch number 枝	花朵直径 Flower diameter cm
T1	27.30 b	9.83 bc	6.45 b	104 ab	9 ab	2.80 b
T2	27.33 b	9.83 bc	6.46 b	104 ab	9 ab	2.83 b
T3	27.35 b	9.86 b	6.48 b	103 b	9 ab	2.85 b
T4	27.32 b	9.83 bc	6.45 b	102 bc	9 ab	2.81 b
T5	24.51 c	8.98 c	6.25 c	99 cd	8 b	2.68 c
T6	30.56 a	11.62 a	7.35 a	107 a	11 a	3.00 a
CK	22.53 d	7.65 d	5.38 d	96 d	7 b	2.23 d

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments ( $P < 0.05$ )

由于不同的栽培基质配方理化性质存在一定差异,栽培过程中与之相宜的管理技术可能会有差异。为了体现唯一差异的原则,在试验过程中,长寿花采取统一的栽培管理技术,这样就不可避免地影响到有的栽培基质配方发挥最优的效应。如在试验中发现,基质的保水能力不同,每次浇水的时间相同,会出现有的栽培基质已经出现了缺水症状,而有的基质含水量还较高,同理,长寿花施肥也存在同样的问题。因此,基质的筛选,应该先在同一栽培管理基础上进行初步筛选,然后再根据植株的特性制定更能发挥该基质效应的针对性管理措施,在此基础上进一步筛选,以发挥基质最大的生产潜力。

#### 4 结论

该试验结果表明,无土基质 T6(椰糠:珍珠岩=4:2)栽培的长寿花,在营养生长期,各项指标均为最高,均显著优于对照 CK(红土栽培的),在开花期,T6 各项指标最好,与其他处理均达显著差异,即无土栽培的长寿花其株高、叶片大小、叶片数量、分枝数、花朵直径均显著高于有土栽培,其植株较高,叶片大,分枝数量多,花径大,生长和开花较好;T1、T2、T3 和 T4 处理与 T5 和 CK 达显著差异(除分枝数外),长寿花生长良好,可以作为补充;处理 T5 和常规红土栽培 CK 的长寿花生长较差,且质量大,不便于运输,难以实现规模化、集约化、自动化生产。而无土栽培处理能够实现大规模商业化生产,省力省工,易于管理,盆栽质量轻、运输成本低;无土栽培使长寿花种植彻底脱离土壤环境,因此也摆脱了土地的束

缚,不受地区限制,充分利用空间;无土栽培技术有利于实现农业现代化,使得长寿花种植不受自然环境的束缚,可以按照人的意志进行生产,是一种控制农业的生产方式,能够最大程度地按数量化指标进行生产,利于实现机械化、自动化、规模化,从而慢慢走向工业化生产。

供试的 7 个处理 T1、T2、T3、T4、T5、T6 速效磷、有效钾含量都较 CK 高;栽培基质配方中有机质含量 T6 最高,CK 最低,随着红土加入比例的增加,有机质含量逐渐减少;长寿花对栽培基质的 pH 要求不严,偏酸、偏碱、中性土壤都可生长良好;CK 容重较大,排水通气性不如其他处理好。

#### 参考文献

- [1] 梁红艳. 长寿花离体快繁技术研究[J]. 现代农业科技, 2013(16): 145, 163.
- [2] 薛光卿, 薛倩, 吴雪君, 等. 二月盆花行情(三)[N]. 中国花卉报, 2018-02-27(S04).
- [3] 郭馨怡. 长寿花春季市场稳中有增[N]. 中国花卉报, 2018-03-27(S01).
- [4] 余蓉培, 卢珍红, 周旭红, 等. 18 个长寿花品种的引种栽培研究[J]. 西南农业学报, 2016, 29(6): 1453-1458.
- [5] 张爱民. 露地花卉栽培技术[J]. 现代园艺, 2016(4): 20.
- [6] 李霞, 张映婷, 刘厚诚. 无土栽培技术的发展与应用[J]. 农业工程技术, 2017, 37(10): 10-15.
- [7] 王桂英. 无土栽培技术的现状与发展前景[J]. 当代农机, 2017(2): 20-21.
- [8] 王少先, 吴正景, 孙文景. 黄瓜穴盘育苗低成本基质混土配比研究[J]. 长江蔬菜, 2009(18): 64-66.
- [9] 谢芝春. 以生物质为主要原料的非洲菊栽培基质配方筛选[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2009.
- [10] 华金渭, 刘南祥, 吴华芬, 等. 长寿花栽培技术[J]. 中国花卉园艺, 2005(6): 29.

(上接第 34 页)

小,一般穗重 300 g 左右,主要原因可能是试验园区土壤黏重,葡萄生长季节,虽然及时进行了肥水供应,但由于土壤条件差,肥水不能充分到达根系,影响了果实的生长。该品种是无核品种,果粒小。通过区试观察,该品种具草莓香味,完全成熟的果实为粉红色,可溶性固形物含量高,在合肥地区一般在 7 月中下旬成熟,成熟期较早。夏黑作为早熟品种,近 10 年来在安徽地区发展迅猛,价格却一跌再跌,效益一般,郑艳无核与夏黑的成熟期基本一致,可作为早熟的搭配品种上市销售,观光采摘园可适当栽培,但不宜大面积发展。

#### 参考文献

- [1] 孙其宝, 陆丽娟, 周军永, 等. 安徽葡萄产业发展现状、存在的问题及建议[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2017(4): 114-116.

- [2] 刘崇怀, 樊秀彩, 李民, 等. 早熟无核葡萄新品种‘郑艳无核’[J]. 园艺学报, 2015, 42(3): 595-596.
- [3] 周军永, 孙其宝, 陆丽娟, 等. 葡萄新品种“沪培 2 号”引种观察及栽培要点[J]. 中国南方果树, 2016, 45(1): 127-128.
- [4] 吴晓勤, 孙其宝, 陆丽娟, 等. 阳光玫瑰葡萄在庐江县的引种表现及高效配套栽培技术[J]. 现代农业科技, 2018(6): 64-65.
- [5] 王春风, 周军永, 孙其宝, 等. 峰后葡萄引种栽培试验研究[J]. 现代农业科技, 2015(12): 84-85.
- [6] 刘崇怀, 沈育杰, 陈俊. 葡萄种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [7] 刘崇怀, 潘兴, 郭景南, 等. 葡萄品种浆果成熟期多样性及归类标准评价[J]. 果树学报, 2004, 21(6): 535-539.
- [8] 吴晓勤, 周军永, 陆丽娟, 等. 早熟葡萄新品种瑞都红玉“改良 H 型”避雨栽培引种研究[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(20): 45-46.
- [9] 庞一波, 陈剑, 何玲玲, 等. 7 个早熟无核葡萄品种在浙东地区的引种表现[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(33): 46-47, 67.
- [10] 张亚冰, 王慧兰. 郑艳无核在洛阳丘陵山地的引种表现[J]. 果农之友, 2019(1): 3-4.
- [11] 李灿, 刘启山, 周子发, 等. ‘郑艳无核’葡萄在豫南及豫西的引种表现与栽培技术[J]. 中国果树, 2019(5): 96-97, 107.