

# 赤霉素处理对‘丽红宝’葡萄果实品质及着色的影响

赵荣华, 白世践, 李超, 陈光, 蔡军社

(新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所, 新疆 鄯善 838200)

**摘 要:**以‘丽红宝’葡萄为试材,于花前 7 d 使用不同浓度(25、50 mg·L<sup>-1</sup>)赤霉素处理,结合花后 10 d 使用不同浓度(100、150、200 mg·L<sup>-1</sup>)赤霉素处理花果穗,研究不同赤霉素处理对‘丽红宝’葡萄果实品质及着色的影响。结果表明:花前 7 d 使用浓度为 25 mg·L<sup>-1</sup>的赤霉素处理花穗,结合花后 10 d 使用浓度为 100 mg·L<sup>-1</sup>的赤霉素处理果穗效果最好,能有效拉长‘丽红宝’葡萄果穗,显著增加‘丽红宝’葡萄果粒质量、可溶性固形物含量、鲜果硬度、还原型维生素 C 含量及果皮中花色苷含量,果实色泽为鲜红色,使果实整体品质得到提高。

**关键词:**‘丽红宝’葡萄;果实品质;着色

**中图分类号:**S 663.106<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)19-0035-04

赤霉素是调节植物生长发育的五大激素之一,它的主要生理功能是促进细胞分裂、伸长,诱导开花,打破休眠,促进雄花分化<sup>[1-3]</sup>。因此,赤霉素作为一种高效的植物生长调节剂,被广泛应用于葡萄无核化栽培、调节果实发育、提高浆果品质<sup>[4-8]</sup>等方面。‘丽红宝’葡萄是山西省农业科学院果树研究所用‘瑰宝’×‘无核白鸡心’培育而成的中熟无核新品种,属欧亚种<sup>[9]</sup>。2010 年由国家葡萄产业技术体系南疆综合试验站引入,在新疆吐鲁番地区鄯善县进行区试,经过连续 5 年的引种观察,发现该品种具丰产性好、外观优美、中等玫瑰香味、品质优良、抗白粉病等优点,但同时也存在自然状态下果粒偏小,部分果穗果粒着生紧密,果梗、穗轴细、脆致容易落粒等缺点,若能通过一定的栽培措施解决这些问题,使果实品质得到进一步提高,‘丽红宝’葡萄不失为适宜当地栽培推广的优良中熟无核葡萄品种。该研究以‘丽红宝’葡萄为试材,研究花前 7 d 结合花后 10 d 用不同浓度赤霉素处理对‘丽红宝’葡萄着色及内在品质的影响,以期筛选出适合吐鲁番地区‘丽红宝’葡萄栽培的处理组合,为生产者合理使用植物生长调节剂提供技术支持和参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2015 年在新疆鄯善县园艺场新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所试验基地进行,试验园地理位置为北纬 42.91°,东经 90.30°;海拔 419 m。年降雨量 25.3 mm,年蒸发量 2 751 mm,全年日照时数为 3 122.8 h,10℃以上有效积温 4 525℃以上,无霜期 192 d,属于典型的大陆性暖温带荒漠气候;土壤质地为砾石砂壤土。

### 1.2 试验材料

供试为 5 年生‘丽红宝’葡萄,栽培架势为水平棚架,东西行向,株行距为 1.0 m×5.0 m,管理水平良好。

### 1.3 试验方法

选择生长势基本一致的植株作为试验母株,修剪至结果枝与营养枝比例一致,每结果枝留 1 个花穗,单株留穗量约 30 个,每株选择 10 个大小基本一致的花穗挂牌标记进行试验,试验采用单株小区,随机区组排列,重复 3 次。试验共设 7 个处理(表 1),以清水处理作对照(CK)。第 1 次处理在花前 7 d 进行,第 2 次处理在花后 10 d 进行,采用浸泡法处理,即将整个花(果)穗浸泡在不同浓度药液中,处理时间为 3~5 s,以后按照常规管理。

表 1 试验处理组合

Table 1 Treatment combination of test		
处理	花前 7 d	花后 10 d
Treatment	7 days before flowering	10 days after blooming
A	25 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	100 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>
B	25 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	150 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>
C	25 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	200 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>
D	50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	100 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>
E	50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	150 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>
F	50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	200 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>
CK	清水	清水

**第一作者简介:**赵荣华(1980-),女,本科,高级农艺师,现主要从事葡萄栽培技术研究及推广等工作。E-mail:316085230@qq.com.

**责任作者:**蔡军社(1968-),男,本科,副研究员,现主要从事葡萄育种与栽培等研究工作。E-mail:abc8303099@126.com.

**基金项目:**国家现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-30-24);自治区科研机构创新发展专项资金资助项目(2015005)。

**收稿日期:**2016-04-18

## 1.4 项目测定

于采收期(8月15日)进行测定,常规方法测量果穗质量、穗长、穗宽,并对果穗紧密度、果粒大小一致性、果粒颜色、着色一致性、穗轴硬脆、果梗与果粒分离难易程度进行感官评价。每处理从果穗上、中、下部位带果梗随机剪取果粒,共30粒,测定果皮色素、总酚、类黄酮含量及果实品质相关指标。果粒质量采用百分之一电子天平进行测定;果粒纵径、横径、果梗粗度用游标卡尺进行测量;可溶性固形物含量采用手持折光仪测定;鲜果硬度采用GY-4型水果硬度计测量;总酸含量用酸碱滴定法测定<sup>[10]</sup>;还原型维生素C含量用钼蓝比色法测定<sup>[11]</sup>;果皮叶绿素含量的测定参照ARNON<sup>[12]</sup>的方法;果皮花色苷、类黄酮含量的测定参照马丽等<sup>[13]</sup>的方法,吸光值增加0.01为1个单位含量,即1U=0.01,花色苷含量用 $U_1=(OD_{530}-OD_{600})\cdot g^{-1}FW$ 表示,类黄酮含量以 $U_2=OD_{325}\cdot g^{-1}FW$ 表示。

## 1.5 数据分析

试验数据采用Excel 2010和DPS数据处理软件进行处理,方差分析采用Duncan新复极差法。

## 2 结果与分析

## 2.1 不同处理对‘丽红宝’葡萄外观品质的影响

由表2可知,花前使用浓度为 $25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的赤霉素处理能够改善‘丽红宝’葡萄果穗紧密度,果穗紧密度为适中,而使用浓度为 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的赤霉素处理会使果穗变疏松;花前使用浓度为 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的赤霉素处理果粒

大小一致性表现为不一致,而CK和花前使用浓度为 $25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的赤霉素处理果粒大小一致;CK、处理C、F有黄绿色果粒出现,而其它处理均为鲜红或紫红色,且处理C、E、F、CK着色不一致,说明自然状态下和花后使用大浓度赤霉素处理的‘丽红宝’葡萄着色不良。此外,使用赤霉素处理会使‘丽红宝’葡萄穗轴由脆变硬,果梗与果粒易分离,导致落粒严重。

## 2.2 不同处理对‘丽红宝’葡萄果穗、果粒大小和果梗粗度的影响

由表3可知,使用赤霉素处理能够明显增大果穗长、果穗宽,除处理B穗宽与对照差异不显著外,其它处理差异均达显著水平,而使用赤霉素的处理间差异不显著;处理A、C、E较对照果穗质量明显增大,差异达显著水平,其它处理与对照相比差异不显著;使用赤霉素处理相比对照显著增大了果粒纵径、横径,且纵径以处理F值最大,达27.74 mm,显著大于处理A,而横径以处理A值最大,显著大于处理D;使用赤霉素的处理果形指数明显增大,且与对照差异均达显著水平;果粒质量以处理F最大,相比对照增幅达85.93%,且所有使用赤霉素的处理,果粒质量显著大于对照;使用赤霉素处理后果梗粗度较对照显著增大,且使用赤霉素的处理间差异不显著。说明使用赤霉素能够显著增大‘丽红宝’葡萄果粒质量、果形指数和果梗粗度,增大穗长、穗宽,但会造成果梗与果粒易分离,引起落粒,影响果穗质量的增加。

表2 不同处理对‘丽红宝’葡萄外观品质的影响

Table 2 Effect of different treatments on exterior quality of ‘Lihongbao’ grape

处理 Treatment	果穗紧密度 Cluster density	果粒大小一致性 Berry size consistency	果粒颜色 Berry color	着色一致性 Berry color consistency	穗轴硬脆 Cluster cob crisp or firm	果梗与果粒分离难易 Separating from pedicel
A	适中	一致	紫红、鲜红	一致	硬	易
B	适中	一致	紫红、鲜红	一致	硬	易
C	适中	一致	鲜红、黄绿	不一致	硬	易
D	疏	不一致	紫红、鲜红	一致	硬	易
E	疏	不一致	紫红、鲜红	不一致	硬	易
F	疏	不一致	鲜红、黄绿	不一致	硬	易
CK	适中或紧	一致	紫红、鲜红、黄绿	不一致	脆	难

表3 不同处理对‘丽红宝’葡萄果穗、果粒大小和果梗粗度的影响

Table 3 Effect of different treatments on cluster, berry size and peduncle roughness of ‘Lihongbao’ grape

处理 Treatment	果穗长 Cluster length	果穗宽 Cluster width	果穗质量 Cluster weight	果粒纵径 Berry longitudinal diameter	果粒横径 Berry transverse diameter	果形指数 Fruit shape	果粒质量 Berry weight	果梗粗度 Peduncle roughness
	/cm	/cm	/g	/mm	/mm	index	/g	/mm
A	26.58a	13.14a	494.41a	25.88b	18.68a	1.45a	5.23ab	2.27a
B	25.94a	12.38ab	366.40ab	26.02ab	18.34ab	1.42a	5.41ab	2.34a
C	27.94a	13.28a	482.51a	26.77ab	18.35ab	1.46a	5.71ab	2.32a
D	28.09a	12.78a	412.20ab	26.04ab	17.16b	1.47a	5.06b	2.18a
E	27.56a	13.74a	464.22a	27.02ab	17.94ab	1.48a	5.63ab	2.19a
F	26.00a	13.36a	363.26ab	27.74a	18.25ab	1.48a	5.95a	2.27a
CK	18.38b	10.09b	297.63b	19.64c	15.85c	1.24b	3.20c	1.29b

注:同列之间不同小写字母表示差异达到5%显著水平。下同

Note: Different lowercase letters indicate significant differences ( $P<0.05$ ). The same as below.

### 2.3 不同处理对‘丽红宝’葡萄果实内在品质及鲜果硬度的影响

由表 4 可知,处理 A 较对照明显增加了可溶性固形物含量,增幅为 7.19%,较对照差异达显著水平,其它处理与对照差异不显著,而处理 C、F 均显著低于处理 A;总酸含量以处理 B、D 最低,与对照相比差异达显著水平,而处理 C、F 均总酸含量均较高;固酸比以处理 A、B

最高,较对照差异达显著水平;使用赤霉素处理显著增加了葡萄果实还原型维生素 C 含量和鲜果硬度,且处理 A、B、C 果实还原型维生素 C 含量显著高于处理 D、E、F。分析可见,花后使用适当浓度赤霉素( $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )可有效增加‘丽红宝’葡萄中可溶性固形物含量、降低可滴定酸含量和增加果实还原型维生素 C 含量、提高鲜果硬度。

表 4 不同处理对‘丽红宝’葡萄果实内在品质及鲜果硬度的影响

Table 4 Effect of different treatments on internal quality and fruit hardness of ‘Lihongbao’ grape

处理 Treatment	可溶性固形物含量 Total soluble solid content/%	总酸含量 Total acidity content/%	固酸比 TSS/TA	还原型维生素 C 含量 Vitamin C content/( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	鲜果硬度 Fruit firmness/( $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ )
A	20.56a	0.33bcd	62.23a	124.35a	1.53ab
B	19.79ab	0.32d	62.52a	126.73a	1.64a
C	19.00b	0.38ab	50.70cd	128.14a	1.72a
D	19.64ab	0.32cd	61.26ab	82.75b	1.41b
E	19.52ab	0.33bcd	59.23abc	77.62b	1.64a
F	18.87b	0.38a	49.21d	79.86b	1.65a
CK	19.18b	0.36abc	53.23bcd	55.52c	1.09c

### 2.4 不同处理对‘丽红宝’葡萄果皮中色素含量的影响

由图 1 可知,花前用赤霉素浓度为  $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  处理的‘丽红宝’葡萄果皮叶绿素含量显著高于花前使用浓度为  $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的处理,且差异均达到显著水平,其中处理 C 较对照差异达显著水平,而其余处理较对照差异不显著;使用赤霉素处理后的‘丽红宝’葡萄果皮中类胡萝卜素含量显著高于对照,其中以处理 C 最高;果皮中花色苷含量以处理 A、D 最高,且处理 A 显著高于对照,

处理 C、F 较低,处理 F 显著低于对照;类黄酮含量以处理 B 最高,显著高于其它处理。分析可见,使用赤霉素处理后可显著增加‘丽红宝’葡萄果皮中类胡萝卜素含量,各处理对果皮中叶绿素和类黄酮含量的影响各异,但花后使用浓度  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的赤霉素处理会增加‘丽红宝’葡萄果皮中花色苷含量,使用高浓度赤霉素会降低果皮花色苷含量,不利于着色。

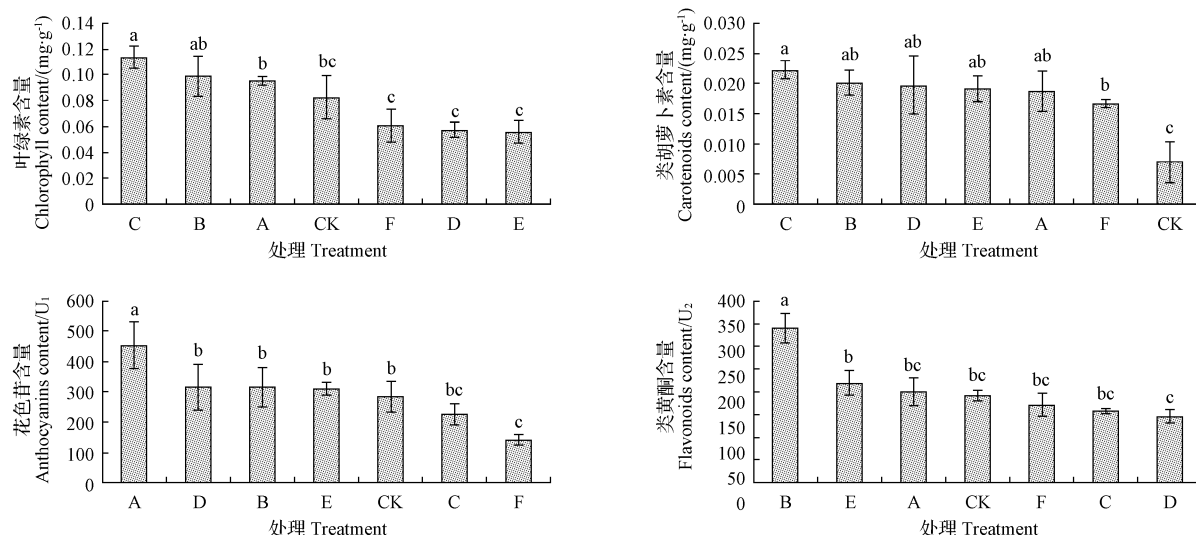


图 1 不同处理对‘丽红宝’葡萄果皮色素含量的影响

Fig. 1 Effect of different treatments on pigment of ‘Lihongbao’ grape

### 3 讨论与结论

赤霉素是目前葡萄生产中应用最为广泛的植物生长调节剂之一,花前使用赤霉素能够有效拉长花穗、改善果

穗紧密度,且花穗长度随着使用赤霉素浓度的增大而增大<sup>[14]</sup>,该试验中用使用浓度为  $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  和  $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的赤霉素处理能显著拉长果穗,但不同浓度处理间差异不显著,可能与赤霉素的使用浓度范围及品种特性



有关。

目前世界各国几乎都使用赤霉素来增大无核葡萄果粒,提高产量,且认为在一定浓度范围内果粒质量随着使用浓度的增大而增大<sup>[15-17]</sup>,该试验结果大部分处理间差异不显著,这可能与使用浓度范围有关。赤霉素处理果与对照相比,果形指数发生了变化,均表现出纵径大于横径,这可能是外源赤霉素处理后,对促进细胞的纵向伸长作用显著高于横向伸长,这一研究结果与万惠民<sup>[18]</sup>和王静芝<sup>[19]</sup>的研究结果一致。前人研究认为随着赤霉素使用浓度的增大,可溶性固形物含量降低,品质降低<sup>[15-17]</sup>,试验中花后使用赤霉素浓度为  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的处理显著优于浓度为  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的处理,该研究结果与前人研究结果一致。杨江山<sup>[20]</sup>报道使用赤霉素处理‘红地球’葡萄可以提高可溶性固形物含量,并提早成熟,梁睢等<sup>[21]</sup>报道在吐鲁番地区无核白葡萄上使用适合的赤霉素浓度处理也能达到提高可溶性固形物含量,并提早成熟的效果,该研究中使用  $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + 100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的组合也表现出了同样的结果。使用赤霉素处理的葡萄果粒硬度显著增加,这与白世践等<sup>[22]</sup>在‘克瑞森’无核葡萄和赵荣华等<sup>[23]</sup>在无核白葡萄上的研究结果一致,可能是由于果皮的厚度增加所导致的,可见,赤霉素能够增加葡萄果实硬度,提高其耐贮性。使用赤霉素处理后的‘丽红宝’葡萄穗轴变硬、果实与果梗易分离,导致落果严重,果穗质量增幅不大,可见‘丽红宝’葡萄对赤霉素较为敏感,此问题的具体解决办法还有待深入研究。

红色果果皮最终色泽是果皮叶绿素、类胡萝卜素、类黄酮、花色苷等色素综合作用的结果,其中花色苷起着决定性作用,而叶绿素、类胡萝卜素、类黄酮这3种色素在红色果皮中起到底色及干扰作用,但花色苷含量比例过高,果皮着色越重,易呈现出紫色<sup>[24-25]</sup>,所以,适当的色素含量比例才能保证果色为鲜红色。其次,花色苷的发育与糖分的含量密切相关,只有当葡萄浆果内的糖分达到一定浓度时方能开始着色,且果实内含糖愈多着色愈佳<sup>[26-27]</sup>。试验研究结果表明,使用赤霉素处理可以显著提高‘丽红宝’葡萄果皮中类胡萝卜素含量,且花后使用  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的赤霉素处理可显著提高果皮中花色苷含量,果皮色泽为鲜红色,而高浓度赤霉素会使果实中花色苷含量降低,造成果实着色不良,延迟成熟。

试验研究结果表明,花前使用浓度为  $25 \sim 50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的赤霉素处理均能有效拉长‘丽红宝’葡萄果穗,结合花后使用浓度为  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的赤霉素处理能够显著增加‘丽红宝’葡萄果粒质量、可溶性固形物含量、鲜果硬度、还原型维生素C含量及果皮中花色苷含量,果实色泽为鲜红色,使果实整体品质得到提高。

## 参考文献

- [1] TAKAHASHI N, PHINNEY B O, MACMILLAN J, et al. Gibberellins [M]. New York: Springer Verlag Inc, 1991: 363-364.
- [2] 徐增达. 植物生长调节剂在花卉上的应用[J]. 江西农业学报, 2006, 18(3): 94-96.
- [3] 王忠. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 278-279.
- [4] 刘捷, 杨丽娜, 陶建敏, 等.  $\text{GA}_3$  与 CPPU 对大瀚户葡萄无核化处理果实发育的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2007(5): 10-15.
- [5] 王忠.  $\text{GA}_3$  与 SM 对红地球葡萄无核化处理果实发育的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2007(5): 7-9.
- [6] 吴俊, 钟家煌, 徐凯, 等. 外源  $\text{GA}_3$  对藤稔葡萄果实生长发育及内源激素水平的影响[J]. 果树学报, 2001, 18(4): 209-212.
- [7] 陈锦永, 方金豹, 顾红, 等. 环剥和  $\text{GA}_3$  处理对红地球葡萄果实性状的影响[J]. 果树学报, 2005, 22(6): 610-614.
- [8] 夏国海, 张大鹏, 贾文锁. IAA,  $\text{GA}_3$  和 ABA 对葡萄果实  $\text{C}^{14}$  蔗糖输入与代谢的调控[J]. 园艺学报, 2000, 27(1): 6-10.
- [9] 陈俊, 唐晓萍, 马小河, 等. 优质中熟无核葡萄品种‘丽红宝’[J]. 园艺学报, 2011, 38(3): 595-596.
- [10] 白保障. 植物生理生化[M]. 北京: 中国农业科学出版社, 2003.
- [11] 高俊凤. 植物生理学试验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [12] ARNON D I. Copper enzymes in isolated chloroplasts phenoloxidases in *Beta vulgaris* [J]. Plant Physiol, 1949, 24(1): 1-15.
- [13] 马丽, 郭修武. 腐胺和 6-BA 对藤稔葡萄果实着色及相关品质的影响[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2006.
- [14] 谢周, 李小红, 程媛媛, 等. 赤霉素对魏可葡萄果穗及果实生长的影响[J]. 江西农业学报, 2010, 22(1): 50-53.
- [15] 余智堂, 张萌, 陶建敏.  $\text{GA}_3$  和 CPPU 对凉玉葡萄果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2010(7): 49-51.
- [16] 刘佳, 刘晓, 陈建. 吡效隆和赤霉素对红双味葡萄果实膨大及品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2011(5): 18-20.
- [17] 何娟, 郭春宝, 王平, 等. 植物生长调节剂对红地球葡萄果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2012(4): 20-22.
- [18] 万惠民. 植物生长调节剂对无核葡萄的增大效应[J]. 北方果树, 2004(3): 13-14.
- [19] 王静芝. 北疆地区全球红葡萄的生态适应性与其果实品质相关因素的分析研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2004.
- [20] 杨江山. 赤霉素对红地球葡萄商品性状构成因素的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2002(3): 300-302.
- [21] 梁睢, 胡西单, 艾尔肯, 等. 赤霉素处理对无核白葡萄主要品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2013(4): 34-35.
- [22] 白世践, 李超, 赵荣华, 等. 赤霉素与氯吡苯胺处理对“克瑞森”无核葡萄果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2015(14): 7-10.
- [23] 赵荣华, 白世践, 陈光, 等. 赤霉素对无核白葡萄果实品质的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2014(9): 40-42.
- [24] 王少敏, 高华君, 张骁兵. 套袋对红富士苹果色素及糖、酸含量的影响[J]. 园艺学报, 2002, 29(3): 263-265.
- [25] TSUKAYA H, OHSHIMA T, NAITO S, et al. Sugar-dependent expression of *CHS-A* gene for chalcone synthase form petunia in transgenic *Arabidopsis* [J]. Plant Physiology, 1991, 97(4): 1414-1421.
- [26] 齐秀娟, 李作轩, 徐善坤. 山楂果实中可溶性糖与果皮色素的关系[J]. 果树学报, 2015(1): 81-83.
- [27] 胡春霞, 王丽. ABA 和 BR 对葡萄果实花色苷和可溶性糖含量的影响[J]. 鞍山师范学院学报, 2009(11): 42-49.

# 光照强度与生长空间对蔓生长豇豆生长的影响

庞淑敏, 方贯娜

(郑州市蔬菜研究所, 河南 郑州 450015)

**摘 要:**以蔓生长豇豆为试材,对4份长豇豆种质资源(10-2、10-7、10-9-24、13-26)在秋大棚不同光照强度和生长空间条件下,进行了植物学性状和产量性状的比较分析,以期优化蔓生长豇豆种植模式。结果表明:4份材料对光照和生长空间的反应在各项指标上表现出基本一致的规律,即较强的光照和较大的生长空间可以使长豇豆提早开花,提高单株产量;不同材料单株产量提高的幅度不同,南架与北架相比10-2增幅最大,为220.0%,10-9-24增幅为150.0%,13-26增幅为55.6%,10-7幅度为71.4%。由此可见,光照强度与生长空间对蔓生长豇豆生长影响显著,较强的光照强度和较大的生长空间利于蔓生长豇豆的生长和产量潜能的发挥。

**关键词:**蔓生长豇豆;光照强度;生长空间

**中图分类号:**S 643.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)19-0039-03

长豇豆(*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis* (L.) Verdc)属豆科豇豆属,起源于非洲热带地区,我国是长豇豆的次生起源中心之一<sup>[1-2]</sup>,其品种资源丰富<sup>[3]</sup>,种植区域广泛,栽培历史悠久。长豇豆喜温耐热,高温时节仍能正常结荚生长,是夏秋季节的主要蔬菜之一。其营养丰富,可腌制成酱菜或加工成干菜,受到广大消费者的喜爱。长豇豆栽培受种植环境因素影响,在生产上,水肥管理一直都倍受重视,相关文献报道较多<sup>[4-7]</sup>。但是,由于蔓生长豇豆为高搭架生长的蔬菜,不同垄距、株距和搭架形式直接影响长豇豆生长的光照条件及生长

空间,而实践证明这2个因素对生长状况的影响并不亚于肥水因素,但相关研究却鲜见报道。该试验利用大棚栽培相对封闭、易测量的环境,初步研究光照和生长空间对蔓生长豇豆生长性状的影响,以期为长豇豆生产中设计合理种植模式,提高种植效率提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为课题组筛选保留的4个特性差异较大的蔓生长豇豆种质资源,编号分别为10-2、10-7、10-9-24、13-26。10-2生长势中等,分枝极少;开花极早,始花节位为主蔓2~3节,花冠白色;商品荚条白绿色;10-7生长势较强,分枝少;始花节位为主蔓的4~6节,花冠白色;商品荚条深绿色;10-9-24生长势极强,分枝多;开花极晚,始花节位为主蔓的8~9节,花冠紫色,商品荚条翠绿带

**第一作者简介:**庞淑敏(1967-),女,研究员,现主要从事蔬菜育种及栽培等研究工作。E-mail:psmm9508@126.com.

**基金项目:**郑州市重大科技专项资助项目(141PZDX035)。

**收稿日期:**2016-05-20

## Effect of GA<sub>3</sub> Treatment on Quality and Coloration of 'Lihongbao' Grape Berry

ZHAO Ronghua, BAI Shijian, LI Chao, CHEN Guang, CAI Junshe

(Research Institute of Grape and Melon of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Shanshan, Xinjiang 838200)

**Abstract:** In order to study the effects of GA<sub>3</sub> on quality and coloration of 'Lihongbao' grape berry, 'Lihongbao' grape was treated with different concentration (25, 50 mg · L<sup>-1</sup>) of GA<sub>3</sub> at seven days before flowering and different concentration (100, 150, 200 mg · L<sup>-1</sup>) of GA<sub>3</sub> at 10 days after blooming. The results showed that the application of 25 mg · L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> at seven days before flowering and 100 mg · L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> at 10 days after blooming had the best effect, effectively elongated cluster, significantly increased berry mass, soluble solids content, fruit firmness, reduced vitamin C content and anthocyanin content in skin, coloration of grape berry was bright red, and the overall quality of berries was improved.

**Keywords:** 'Lihongbao' grape; quality of grape berry; coloration