



罗龙,井双泉,刘怀锋,等.着色期通风降温对设施克伦生葡萄品质的影响[J].黑龙江农业科学,2019(9):81-84.

# 着色期通风降温对设施克伦生葡萄品质的影响

罗 龙<sup>1,2</sup>,井双泉<sup>2</sup>,刘怀锋<sup>1</sup>,李 勇<sup>2</sup>

(1.石河子大学 农学院,新疆 石河子 832000;2.新疆生产建设兵团第二师二十五团,新疆 博湖 841403)

**摘要:**为解决焉耆垦区设施克伦生葡萄解决着色问题,本试验以4年生设施克伦生葡萄位供试材料,研究克伦生葡萄在焉耆垦区设施栽培条件下,通风对果实着生部位温度及着色情况的影响。结果表明:通风降温可有效降低果实着生部位平均温度3℃,正午期间降温效果最佳可达10℃以上,使着色期温度控制在12.0~26.2℃,有效地促进了设施克伦生葡萄着色。

**关键词:**通风;克伦生葡萄;设施;着色

克伦生无核(Crimson seedless grape),又名“克瑞森”无核、绯红无核、淑女红,原产美国,欧亚种。2001年引入河北省涿鹿县栽培,表现为自然无核,果粒较大,外观漂亮,口感好,受市场欢迎,是一个优良的自然无核晚熟葡萄品种<sup>[1]</sup>。克伦生葡萄抗逆性强,高抗在我国流行的霜霉病、白腐病、炭疽病、白粉病、灰霉病等病害<sup>[2]</sup>。克伦生葡萄平均穗重400~600 g,最大单穗重1 200 g以上,单粒重4~6 g,成熟时果皮紫红色,果肉脆,可溶性固形物含量19%~22%,成熟期晚熟,品质优良,树势旺盛,适合篱架栽培,适于新疆南疆地区栽培<sup>[3]</sup>。2003年河北部分产区鲜果收购价30元·kg<sup>-1</sup>,而广州、深圳、上海等地市场平均售价达60元·kg<sup>-1</sup>以上<sup>[4]</sup>。本研究以促进设施克伦生葡萄着色为目标,研究焉耆垦区设施克伦生葡萄着色特征及规律,确定设施克伦生葡萄着色的影响因素,并根据葡萄着色影响因素,制定适合焉耆垦区设施克伦生葡萄生产的管理技术措施,为设施克伦生栽培提供技术支持。

葡萄设施栽培是利用人工设施创造葡萄生长发育的优良环境条件,实现定向生产目标的特殊栽培形式。随着人们生活水平的提高,对反季水果市场需求加大,葡萄设施栽培得到迅速发展,已成为葡萄生产的新方向和新趋势。因此,研究推

广设施栽培技术意义重大。设施栽培目前我国重点分为促成栽培、延迟栽培、避雨栽培3种类型,在北方设施栽培主要以促成为主,促成栽培即以提早成熟、提早上市为目的早熟栽培形式,是我国葡萄设施栽培的主流,可为早春、初夏淡季提供葡萄鲜果供应,为果农带来高额利润。

新疆焉耆盆地是南天山褶皱断块山系中的一个半封闭的大型山间盆地,是塔里木盆地北缘的主要绿洲之一,区内水土资源丰富、灌溉农业发达,是天山南坡绿洲农业发展的核心示范区<sup>[5]</sup>。焉耆垦区葡萄种植已有多年历史,目前,新疆生产建设兵团第二师设施克伦生葡萄达54 hm<sup>2</sup>,一般栽植第2年1 hm<sup>2</sup>产量即达22.5 t左右<sup>[6]</sup>。设施克伦生葡萄在二十五团种植已有6年,但因果实着色问题,造成该团设施克伦生葡萄产品无法达到果穗全红的商品果要求,造成早熟却无法早收获,商品率低等,严重影响设施克伦生葡萄种植经济效益。着色问题已经成为制约该团设施葡萄发展的根本原因,针对影响克伦生葡萄着色的各类因素制定试验计划,通过研究各个因素对设施克伦生葡萄着色的影响,在原有的高产栽培技术规程的基础上进行试验与改进,制定适合焉耆垦区葡萄设施葡萄栽培的各项技术要点,使其早成熟、早上市,提高其商品价值,由此产生的经济效益显著。现阶段设施克伦生葡萄着色技术的研究具有重大的现实意义及必要性。本文对设施克伦生葡萄着色技术进行研究,旨在解决第二师葡萄生产中的难题,实现葡萄较高的经济效益。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

兵团第二师二十五团三连7斗1农,垦区日

收稿日期:2019-04-10

基金项目:新疆兵团科技局重大科技计划项目(2016 AA002)。

第一作者简介:罗龙(1988-),男,硕士,助理园艺师,从事设施葡萄栽培技术工作。E-mail:381484331@qq.com。

通讯作者:刘怀锋(1972-),男,博士,教授,从事果树栽培生理研究。E-mail:lhf\_agr@shzu.edu.cn。

照丰富,历年平均日照率达 62%~68%,太阳总辐射量为 156.8 Kcal·cm<sup>-3</sup>,直射和散射各半,无霜期 185~195 d,土壤土质以中壤土为主,土壤耕作层含盐量 0.2%~0.45%,有机质含量 2.3 g·kg<sup>-1</sup>,全氮含量 15.4~32 mg·kg<sup>-1</sup>,速效磷含量 9~21 mg·kg<sup>-1</sup>,土地肥沃。

## 1.2 材料

克伦生无核葡萄,以贝达为砧木的嫁接苗,嫁接方式为劈接,4年生温室栽培;架势采用水平独龙干 V 字架栽培,龙干高度 70 cm,V 字架顶端高度 180 cm,顶端开张距离 120 cm,行距 200 cm,株距 70 cm;每年施用腐熟纯羊粪 60 t·hm<sup>-2</sup>;冬剪时主蔓保留 6~8 个结果枝,每个结果枝保留 2~3 个芽;果穗采用一次拉长处理,处理时间为果穗长度 8 cm 左右时,使用药剂为美国奇宝赤霉酸 15 000 倍液;果粒采用一次膨大处理,膨大处理使用美国奇宝赤霉酸 2 g+保美灵 1 g 混配赤霉酸 10 000 倍液。选择树势基本一致的植株,并按行进行标记。

## 1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验设 2 个处理,每个处理 6 行,重复 3 次。处理 1:采用水平独龙干 V 字架,在温室背阴面设置风机使用 PVC 管道将风输送至温室后屋面处,在管道上开设风洞,使风均匀输送至挂果位置,实现温室内空气流动,达到降低着色期浆果温度的目的。处理 2:(CK) 与处理 1 的管理方式相同,不进行通风处理。除试验涉及内容外,根据《二十五团设施克伦生葡萄管理技术规程》进行管理。

1.3.2 测定项目与方法 于 8 月中旬至 9 月中旬,果实成熟采收前根据果实感官品质确定并记录成熟时间重复 3 次,每个重复采集一组数据。

果实单果重:于 9 月 15 日采集果实品质数据,单果重样品取自棚室前、中、后部不同果穗上的 100 粒果实,使用电子天平进行称重,计算平均单果重,重复 3 次,每个重复采集一组数据。

果实可溶性固形物含量:于 9 月 15 日采集果实品质数据,可溶性固形物含量样品取自棚室前、中、后部不同果穗上的单果,使用手持折光仪测定 3 次,取平均值记录数据,每个重复采集一组数据。

果实着色:于 9 月 15 日采集果实品质数据,样品取自棚室前、中、后部不同果穗,根据果实着

色面积划定果实着色指数,颗粒着色 25% 以下为 1,着色 25%~50% 为 2,着色 50%~75% 为 3,着色 75%~100% 为 4,每个重复取前、中、后三部分果穗各 1 穗进行划定着色指数,取其平均值记录为该重复着色指数,每个重复采集一组数据。

结果母枝直径及枝条成熟度:于 9 月 15 日采集结果母枝直径及成熟度数据,用游标卡尺测量距离结果母枝 10 cm 处结果母枝直径,感官测定枝条成熟度,计算成熟 2 节以上新梢比例,每个重复取 3 个枝条,取平均值记录数据,每个重复采集一组数据。

产量:按行采收所有重复的设施克伦生葡萄,并用电子秤称量实际产量,取每个重复单行产量平均值记录数据,每个重复采集一组数据。

温度情况:使用 RC-5 便携式温度记录仪,每 30 min 1 次连续记录果实着生位点着色期的温度。

1.3.3 数据分析 试验数据采用 Microsoft Excel 2003 软件、SPSS 11.5 软件进行整理统计分析;使用 Microsoft Excel 2003 绘图。

## 2 结果与分析

### 2.1 通风对温室温度的降温效果

如图 1 所示,在棚室背阴面设置风机,使用 PVC 管道将风输送至温室后屋面处,在管道上开设风洞,使风均匀输送至挂果位置,实现温室内空气流动,在 8 月 21 日-9 月 9 日葡萄着色期间实际平均降低挂果位置温度 2.67℃,尤其是在日间 14:00-18:00 间降温效果明显最高可达 10℃ 以上,可有效降低浆果着色期温度。

### 2.2 通风降温对设施克伦生葡萄果实着色和品质的影响

如表 1 所示,处理 1 通风降温下设施克伦生葡萄成熟时间为 9 月 3 日,较 CK 提前 6 d 左右,有利于设施克伦生葡萄的提早上市。

处理 1 通风降温下果实着色指数能够达到 3,基本形成商品果要求,明显高于 CK 水平着色指数 2,提升着色指数 1。处理 1 通风降温下产量为 3.50 kg·m<sup>-2</sup>,相对于 CK 3.50 kg·m<sup>-2</sup>,无显著差异。

处理 1 通风降温下设施克伦生葡萄的单粒重为 5.42 g,较 CK 为 5.55 g,无显著差异。

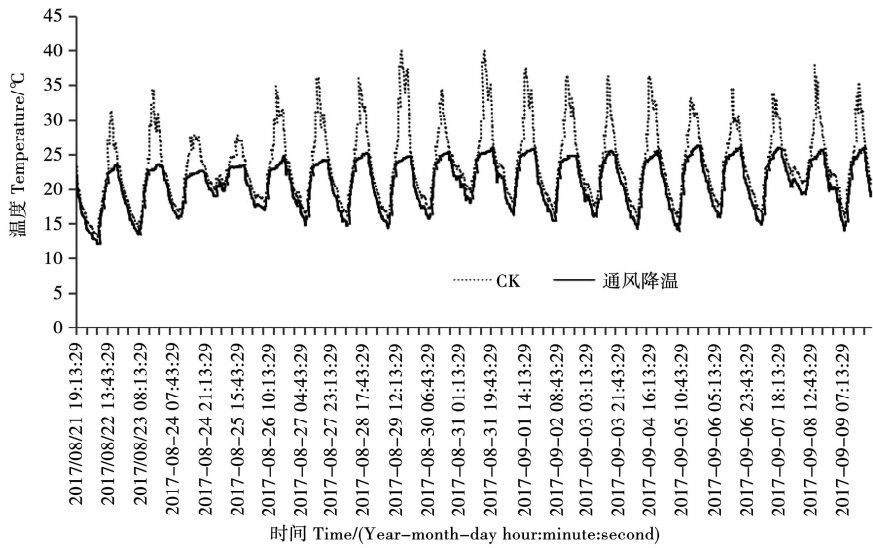


图1 通风降温对设施克伦生葡萄挂果位置温度的影响

Fig.1 Effect of ventilation and cooling on fruiting position temperature of Crimson seedless grape in facilities

表1 通风降温对设施克伦生葡萄果实色泽和品质的影响

Table 1 Effects of ventilation and cooling on fruit color and quality of Crimson seedless grape

处理 Treatment	成熟时间 Maturing time/(month-day)	着色指数 Coloring index	产量 Yield/(kg·m <sup>-2</sup> )	平均单果重 Average fruit weight/g	可溶性固形物含量 Soluble solids content/%
处理1	09-03	3.00±0.07 b	3.50±3 a	5.42±0.01 a	18.00±0.07 a
CK	09-09	2.00±0.07 a	3.50±1 a	5.55±0.04 a	17.89±0.03 a

同列不同字母表示  $P<0.05$  差异显著水平,下同。  
Different lowercase letters in the same line indicate significant difference( $P<0.05$ ),the same below.

处理1通风降温下设施克伦生葡萄果实的可溶性固形物含量为18.00%,较CK为17.89%,无明显差异。

2.3 通风降温对设施克伦生葡萄营养生长的影响

如表2所示:处理1通风降温下,主干10 cm处结果母枝直径为1.78 cm,相对于CK为1.79 cm,无显著差异。

表2 通风降温对设施克伦生葡萄营养生长的影响

Table 2 Effects of ventilation and cooling on vegetative growth of Crimson seedless grape

处理 Treatment	结果母枝直径 Results mother branch diameter/cm	枝条成熟度 Branch maturity/%
处理1	1.78±0.002 a	87.67±0.07 a
CK	1.79±0.000 a	86.33±0.07 a

通风降温下近主干处2~3芽眼处新梢成熟

度为87.67%相对CK为86.33%,无显著差异,均已达到《二十五团设施克伦生葡萄管理技术规程》所要求的75%以上的标准。

3 结论与讨论

色泽是影响葡萄浆果品质的重要指标之一,也是其商品果的主要卖点,一直受到葡萄产业人员的高度重视<sup>[7]</sup>。它的形成是由各种色素综合作用的结果<sup>[8]</sup>,但决定果色的主要色素则是花色素,其以糖苷的形式存在于果实细胞的液泡中<sup>[9]</sup>,因此又称花色素苷;此外,类胡萝卜素、叶绿素也在葡萄着色中起辅助作用<sup>[10]</sup>。花色素是一种天然的水溶性可食用色素,具有重要的营养和药理作用,如预防心血管疾病、抗突变、抗氧化、提高视力等<sup>[11]</sup>,因此愈加受到人们的重视。果实色泽除受品种本身种性制约外,还受外界环境因素影响,张培安等分析认为光照及温度是影响果实色泽最重要的环境因子<sup>[12]</sup>。对克伦生葡萄而言,花色素的

种类含量、分布状态对果实着色起决定性的作用,同时还受到果皮中叶绿素和类胡萝卜素含量的干扰<sup>[13]</sup>。

温度是影响葡萄浆果着色的另一大外缘因素,研究表明高湿抑制色素形成所要求的适宜温度为 22℃,而促进成熟的温度为 22~30℃,树体温度在 20℃、果实温度在 15~20℃时,可明显增加果皮中的花青苷含量,巨峰等品种在树体温度 30℃、果实温度 25~30℃时,就会抑制色素的形成<sup>[14]</sup>。其主要原因是由于高温导致果皮中促进成熟激素脱落酸(ABA)积累不足;另一方面,也是由于高温提高了促进生长激素的细胞分裂素类的活性。因而使植株处于旺盛地生长状态<sup>[15]</sup>。任俊鹏等<sup>[16]</sup>研究表明夏黑葡萄开始着色时,用脱落酸溶液浸泡果穗,能够促进果皮中花色苷的积累,从而促进葡萄果皮着色。

本试验中,着色期间通风降温可降低挂果位置温度 2.67℃,尤其是在日间 14:00-18:00 间降温效果明显最高可达 10℃,可有效降低浆果着色期温度。通风降温处理下,设施克伦生葡萄着色指数显著提高,相对于不通风降温提前 6 d,其因是通风降温有效降低了正午期间最高温时段的温度,果穗着生部位温度降低至 20.0~26.2℃,为葡萄着色的最适宜温度,从而促进了设施克伦生葡萄的着色,此结果与前人在巨峰葡萄的研究中所得结论一致。

综上所述,通风降温对设施克伦生葡萄浆果着色及成熟时间有着重要影响。

研究表明,使用管道在果实着色期间进行强制通风降温可有效降低设施克伦生葡萄浆果着色

期温度,显著提升着色系数,使其达到商品果色泽要求。

### 参考文献:

- [1] 楚燕杰. 克伦生无核葡萄引种栽培总结[J]. 北方园艺, 2004(8): 15-16.
- [2] 蒋灵光, 王加更. 亚热带季风气候区克伦生葡萄促控早果丰产技术[J]. 中国果菜, 2016, 36(7): 61-64.
- [3] 马建江, 罗树祥. 新疆南疆地区“克瑞森”葡萄设施栽培技术[J]. 北方园艺, 2016(6): 43-45.
- [4] 王静. 无核葡萄新品种——克伦生[J]. 新农村, 2004(2): 13.
- [5] 姜继元, 李铭, 郭绍杰, 等. 焉耆垦区克瑞森葡萄叶片营养 DRIS 标准研究[J]. 干旱区资源与环境, 2013, 27(12): 142-146.
- [6] 王小兵, 何元英. 新疆焉耆地区设施克伦生葡萄着色不良的原因及应对措施[J]. 山西果树, 2014(4): 54-55.
- [7] 朱桢桢, 段罗顺. 浅谈葡萄果实着色的影响因素[J]. 农业科技通讯, 2018(1): 252-253.
- [8] 郭凤丹, 王效忠, 刘学英, 等. 植物花青素生物代谢调控[J]. 生命科学, 2011, 23(10): 938-944.
- [9] 葛翠莲, 黄春辉, 徐小彪. 果实花青素生物合成研究进展[J]. 园艺学报, 2012, 39(9): 1655-1664.
- [10] 郭西智, 陈锦永, 顾红, 等. 葡萄果实着色影响因素及改进措施[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2016(5): 124-127.
- [11] 胡雅馨, 李京, 惠伯棣. 蓝莓果实中主要营养和花青素成分的研究[J]. 食品科学, 2006, 27(10): 600-605.
- [12] 张培安, 张文颖, 纠松涛, 等. 葡萄(Vitis spp.)果皮颜色及果实着色性状分析[J]. 植物资源与环境学报, 2017, 26(4): 8-17.
- [13] 苏淑钗. 葡萄着色问题研究进展[J]. 葡萄栽培与酿酒, 1994(2): 1-4.
- [14] 葡萄着色障碍与对策[J]. 吉林农业, 1994(6): 27.
- [15] 罔本五郎, 刘国惠. 巨峰葡萄着色不良的原因[J]. 北方果树, 1990(4): 44-45, 33.
- [16] 张学英, 张上隆, 叶正文, 等. 不同颜色果袋对李果实着色及花色苷合成的影响因素分析[J]. 果树学报, 2007(5): 605-610.

## Effects of Ventilation and Cooling on the Quality of Crimson Seedless Grape in Facilities During Coloring Period

LUO Long<sup>1,2</sup>, JING Shuang-quan<sup>2</sup>, LIU Huai-feng<sup>1</sup>, LI Yong<sup>2</sup>

(1. Shihezi University, College of Agriculture, Shihezi 832000, China; 2. The Second Division of the Xinjiang Production and Construction Corps Twenty-five Regiment, Bohu 841403, China)

**Abstract:** In order to provide a theoretical basis for solving the coloring problem of the facilities cultivation Crimson grape in Karasahr Reclamation Area, using the four-year-old facilities cultivation Crimson seedless grape as an experimental material, we studied the effects of ventilation on the temperature and color of the fruit-bearing parts in Crimson seedless grape under facilities condition. The results showed that ventilation and cooling could effectively reduce the average temperature of the fruit growing parts by 3℃, and the best cooling effect could reach above 10℃ during noon. The temperature of coloring period could be controlled between 12℃ and 26.2℃, which effectively promoted the coloring of the Crimson seedless grape.

**Keywords:** ventilation cooling; crimson seedless grape; greenhouse; coloring index