

# 德国酿酒葡萄品种在银川地区 不同月份的光合特性研究

陈景蕊<sup>1</sup>, 韩 蕾<sup>2</sup>

(1. 宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院, 宁夏 永宁 750199; 2. 宁夏石嘴山市大武口区绿化队, 宁夏 石嘴山 753099)

**摘 要:**以3年生德国引种的酿酒葡萄品种为试材,测定不同月份葡萄幼龄植株光合指标,研究葡萄品种光合作用的月份变化规律。结果表明:在整个生长季节内,德国酿酒品种的光合作用呈现明显的月份变化规律。不同品种净光合速率基本呈现双峰曲线分布,最高值为‘Souyigniergris’(15.04、18.06  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )出现在5、7月。同时不同品种蒸腾速率、气孔导度、胞间  $\text{CO}_2$  浓度随月份的变化有的呈单峰曲线分布,有的呈双峰曲线分布。但‘Souyigniergris’蒸腾速率在6—8月一直保持在较高水平。气孔导度和蒸腾速率之间呈正相关关系。因此,7个葡萄品种中‘Souyigniergris’光合作用最强,增产的潜力大,‘Cabernet Cortis’蒸腾速率最小,抗旱能力优于其它品种。

**关键词:**酿酒葡萄;净光合速率;气孔导度;蒸腾速率

**中图分类号:**S 663.1(243) **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)17-0040-03

光合作用是果树结果发育的基础,是作物光合生产力的重要衡量指标,叶片光合能力大小、光合功能期长短均影响作物产量和品质<sup>[1-2]</sup>。因不同葡萄产区生态条件的不同,对葡萄生长有着直接或间接的影响,从而也影响葡萄品质<sup>[3-5]</sup>。而同种生境不同葡萄品种,对于光的利用会有不同程度的差异,高光合品种对于光的利用程度强于弱光合品种<sup>[6]</sup>,所以,人们越来越广泛地把光合效率作为选育和鉴定优良品种的重要指标<sup>[7]</sup>。为此,通过测定栽培植物不同月份的光合特性,对进一步研究它们的栽培技术与良种繁育具有重要意义<sup>[8-9]</sup>。

宁夏贺兰山东麓酿酒葡萄产地于2013年获得了国家地理标志产品保护认证后,全区葡萄栽培面积截至2015年达35.3  $\text{hm}^2$ 。葡萄栽培的品种增多,因品种的适应性及特性,酿酒葡萄品质等性状有很大差异。为此,该试验研究了德国引进的7个酿酒葡萄品种不同月份的光合特性,以期为进一步引进葡萄品种的选择和栽培条件提供理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验地位于宁夏贺兰山东麓,该地区属中温带干旱

气候区,具典型的大陆性气候特征;土壤为石灰质土壤,土层深40~100 cm,  $\text{pH} < 8.5$ ,有机质为0;平均昼夜温差10~15  $^{\circ}\text{C}$ ,4—10月有效积温1483.1~1534.9  $^{\circ}\text{C}$ ,无霜期160~170 d,年平均降水量为193.4 mm,在8、9月葡萄浆果成熟期间,降雨量分别为51.9、23.4 mm,葡萄病虫害发病轻微。全年日照时数2851~3106 h,是我国日照和太阳辐射最充足的地区之一。

### 1.2 试验材料

供试品种‘Johanniter’(砧木‘5BB’)‘Muscaris’(砧木‘Binova’)‘Cabernet Cantor’(砧木‘5BB’)‘Bronner’(砧木‘Binova’)‘Prior’(砧木不详)‘Souyigniergris’(砧木‘125AA’)‘Cabernet Cortis’(砧木‘125AA’),于2013年6月从德国弗莱堡葡萄与葡萄酒研究所引进,定植于宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院校园内,株行距0.5 m×3.0 m,南北行向。定植时施有机肥,生长期按葡萄园常规管理施肥、灌水。

### 1.3 试验方法

在2015年5月中旬至葡萄采收期间随机抽取测定点并标记,每个点选长势基本一致的3个单株植株的中部功能叶片,每个单株选3个叶片测定,每片叶测2次,取平均值代表各单株的值。每月灌水后的第2~4天,选择晴天09:30—11:30用Yaxin-1102光合仪,在自然光条件下<sup>[10]</sup>,测定供试品种葡萄叶片净光合速率( $P_n$ ,  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )、蒸腾速率( $T_r$ ,  $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )、胞间  $\text{CO}_2$  浓度( $C_i$ ,  $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ )、气孔导度( $G_s$ ,  $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )等参数。

**第一作者简介:**陈景蕊(1964-),女,本科,副教授,现主要从事葡萄栽培教学与管理及生理等研究工作。E-mail:chenjingrui2008@126.com.

**基金项目:**宁夏高等学校科学研究资助项目(NGY2015250)。

**收稿日期:**2016-04-19

## 2 结果与分析

### 2.1 不同葡萄品种净光合速率月份变化分析

由图 1 可知,7 个葡萄品种净光合速率均呈现双峰曲线分布,其中‘Johanniter’‘Bronner’‘Muscaris’‘Cabernet Cortis’,峰值分别出现在 6 月和 8 月;‘Cabernet Cantor’‘Prior’高值出现在 5 月和 8 月间;‘Souyigniergriss’高值分别出现在 5 月和 7 月,净光合速率为  $15.05 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  和  $18.06 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ,为 7 个品种不同生长季节中净光合速率最高值,说明该品种对光能的利用率较高,具有高产、优质的潜能<sup>[11]</sup>。表明不同品种之间净光合速率值有很大差异。

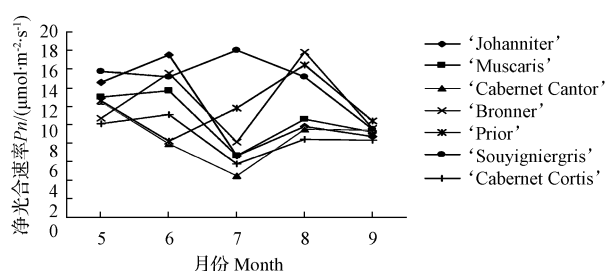


图 1 不同葡萄品种净光合速率月份变化

Fig. 1 Seasonal variation of  $P_n$  in different grape varieties

### 2.2 不同葡萄品种蒸腾速率月份变化分析

由图 2 可以看出,7 个品种蒸腾速率的变化曲线有的呈单峰曲线分布,有的呈双峰曲线分布。呈双峰曲线分布的品种是‘Johanniter’‘Cabernet Cantor’‘Bronner’‘Cabernet Cortis’,净光合速率为  $4.44 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。胞间  $\text{CO}_2$  浓度以‘Bronner’值最小,为  $209.6 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,净光合速率为  $9.6 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,胞间  $\text{CO}_2$  浓度增大时,净光合速率并没有增大。高峰值分布在 5 月和 8 月。呈单峰曲线分布的是‘Muscaris’‘Prior’‘Souyigniergriss’,高峰值分布在 6 月或 8 月。其中‘Bronner’蒸腾速率最大,峰值分别为  $4.72 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  和  $5.48 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。但整个夏季 5—8 月间‘Souyigniergriss’蒸腾速率一直保持在较高水平。‘Cabernet Cortis’蒸腾速率最小( $1.53 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )。进入秋季后所有品种蒸腾速率迅速下降<sup>[12]</sup>。由此可见,不同品种之间蒸腾速率有

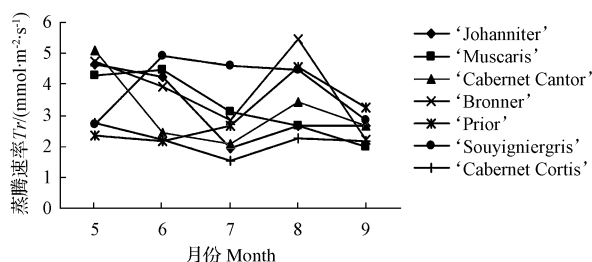


图 2 不同品种葡萄蒸腾速率月份变化

Fig. 2 Seasonal variation of  $T_r$  in different grape varieties

一定差异。相同的环境条件下,蒸腾速率越小,植株的抗旱能力越强<sup>[13]</sup>,‘Cabernet Cortis’抗旱能力优于其它品种。

### 2.3 不同葡萄品种气孔导度的月份变化

由图 3 可知,7 个品种的葡萄中气孔导度变化呈单峰型变化的是‘Johanniter’‘Muscaris’‘Souyigniergriss’‘Cabernet Cortis’。双峰型变化的是‘Cabernet Cantor’‘Bronner’‘Prior’。其中‘Souyigniergriss’气孔导度最大,峰值为  $261.9 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ,‘Cabernet Cortis’气孔导度最小,最低值为  $53.2 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ,由此看出不同的月份、不同的品种,在相同生境下,气孔导度不同。气孔导度越大,代表气孔开放程度越大,蒸腾速率越大;气孔导度越小,气孔开放程度越小,蒸腾速率也小;气孔导度和蒸腾速率之间呈正相关关系<sup>[14]</sup>。

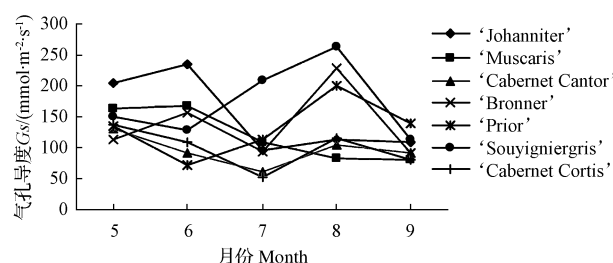


图 3 不同品种葡萄气孔导度月份变化

Fig. 3 Seasonal variation of  $G_s$  in different grape varieties

### 2.4 不同葡萄品种间胞间 $\text{CO}_2$ 浓度的变化

7 个葡萄品种胞间  $\text{CO}_2$  变化曲线如图 4 所示,每个品种间,不同月份叶片胞间  $\text{CO}_2$  浓度的变化幅度不一样。‘Cabernet Cantor’胞间  $\text{CO}_2$  浓度最大,峰值为  $346.5 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,净光合速率为  $4.44 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。胞间  $\text{CO}_2$  浓度‘Bronner’值最小,为  $209.6 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,净光合速率为  $9.6 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,胞间  $\text{CO}_2$  浓度增大时,净光合速率并没有增大<sup>[15]</sup>。

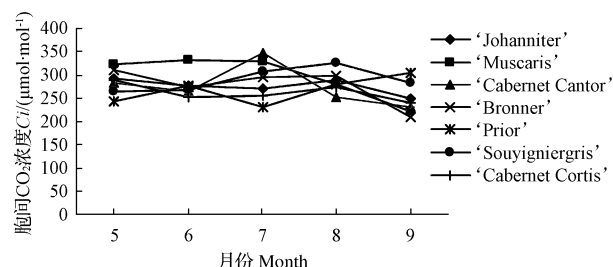


图 4 不同品种葡萄胞间  $\text{CO}_2$  浓度变化

Fig. 4 Seasonal variation of  $C_i$  in different grape varieties

## 3 结论与讨论

通过对德国引进葡萄品种的光合速率、蒸腾速率、气孔导度与胞间  $\text{CO}_2$  浓度比较研究,德国引种的 7 个葡萄品种中净光合速率季节变化呈一定曲线分布。不同

葡萄品种在相同的生境条件下,其光合特性、气孔导度、蒸腾速率、胞间  $\text{CO}_2$  浓度均有明显差异;‘Souyigniergris’ ‘Johanniter’ ‘Bronner’ 的净光合速率、气孔导度较高,胞间  $\text{CO}_2$  浓度相对较低。气孔导度增大时,蒸腾速率加大,胞间  $\text{CO}_2$  浓度最大时,净光合速率不是最大。刘存宏等<sup>[2]</sup> 研究表明,较高的光合速率和气孔导度、较低的胞间  $\text{CO}_2$  浓度是高品种的重要特点。净光合速率越大,植物光合作用有机物积累的多,预示着植物的产量高<sup>[2]</sup>,因此参试品种‘Souyigniergris’净光合速率值最大,产量相对较高,适应性强,适合在银川推广栽培。‘Bronner’光合速率高、但蒸腾速率也最高,此品种在栽培中、特别是干旱地区,灌水量和灌水次数需多于其它品种。‘Cabernet Cortis’气孔导度小,气孔开张度小,蒸腾速率最低,适合在干旱、半干旱地区栽培。因此,在葡萄栽培管理过程中,不同品种葡萄的光合能力、蒸腾速率等因素相互作用和相互影响,直接影响葡萄的品质和产量。所以应在净光合速率高峰来临前做好肥水管理,保证植株有充足的水分、养分供应,为光合作用提供足够的原料;促进葡萄的产量和品质提高。

#### 参考文献

- [1] 张付春,潘明启,卢春生.吐鲁番四个葡萄品种光合日变化及其相应特征[J].中国农学通报,2011,48(6):1001-1005.
- [2] 刘存宏,徐玉芳,贾志军,等.18个葡萄品种的光合特性比较[J].中国农学通报,2006,22(7):404-406.
- [3] 董华芳,张旭东,刘永碧,等.不同葡萄品种光合特性研究[J].西昌学院学报(自然科学版),2015,29(1):11-13.
- [4] 刘玉芳,施瑞德.不同砧木上苹果品种光合特性的比较研究[J].河北农业大学学报,2004,27(5):31-33.
- [5] 曹军胜,刘广全.刺槐光合特性的研究[J].西北农业学报,2005,14(3):118-122.
- [6] 房林,张振文,贾媛媛.杨凌地区3个葡萄品种光合特性研究[J].干旱地区农业研究,2009,27(5):203-206.
- [7] 许大全.光合作用效率[M].上海:上海科学技术出版社,2002:39-272.
- [8] 王晶英,赵雨森,杨海如,等.银中杨光合作用和蒸腾作用对土壤干旱的响应[J].中国水土保持科学,2006,4(4):56-61.
- [9] 马钦彦,蔺琛,韩海荣,等.山西太岳山核桃楸光合特性的研究[J].北京林业大学学报,2003,25(1):14-18.
- [10] BERTAMINI M, NEDUNCHEZHIAN N. Photoinhibition of photosynthesis in mature and young leaves of grapevine (*Vitis vinifera* L.) [J]. Plant Science, 2003, 164: 635-644.
- [11] 马志波.北京六种常见绿化树种光合特性研究[D].北京:北京林业大学,2004.
- [12] 曹兵,江莉,李银娣.灵武长枣光合作用研究初报[J].北方园艺,2012(11):11-14.
- [13] 蔡嘉祺,尹克林,钱春,等.七个酿酒葡萄品种光合特性的研究[J].落叶果树,2008(3):13-16.
- [14] 张正红,成自勇,张国强,等.调亏灌溉对设施延后栽培葡萄光合速率与蒸腾速率的影响[J].灌溉排水学报,2014,33(2):130-132.
- [15] 李涛,张建丰,程慧娟,等.在不同水分处理条件下葡萄成熟叶净光合速率日变化规律研究[J].干旱区资源与环境,2010,24(9):179-184.

## Study on German Wine Grape Varieties Photosynthetic Characteristics in Different Months in Yinchuan Area

CHEN Jingrui<sup>1</sup>, HAN Lei<sup>2</sup>

(1. Ningxia Technical College of Wine and Desertification Prevention, Yongning, Ningxia 750199; 2. Ningxia Shizuishan City Dawukou Area Green Team, Shizuishan, Ningxia 753099)

**Abstract:** Choosing three-year-old wine grape seedlings introduced from Germany as the research object, the monthly change and its law of different grape varieties' photosynthesis were analyzed. The results showed that the photosynthesis change of German wine varieties was significant in the month. Net photosynthetic rate of different varieties was bimodal curve. The highest value ( $15.04, 18.06 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) of 'Souyigniergris' variety appeared in May and July. Meanwhile the transpiration rate, stomatal conductance and intercellular  $\text{CO}_2$  concentration of different varieties showed regular changes with extension of the month, some were single peak curve, some were bimodal curve. But transpiration rate of 'Souyigniergris' maintained at a high level throughout June to August. The relationship between stomatal conductance and transpiration rate were positively correlated, but intercellular  $\text{CO}_2$  concentration and net photosynthetic rate were negative correlation. Therefore, 'Souyigniergris' variety in 7 grape varieties, had the strongest photosynthesis, the potential of increasing production. Transpiration rate of 'Cabernet Cortis' variety was the smallest, the ability of drought resistance was better than other varieties.

**Keywords:** German wine grapes; net photosynthetic rate; stomatal conductance; transpiration rate