

吕良玉,温晓蕾,杨娜娜,等. 葡萄生长后期不同叶位与霜霉病发病级下的叶片光合特性[J]. 江苏农业科学,2013,41(9):141-142.

# 葡萄生长后期不同叶位与霜霉病发病级下叶片的光合特性

吕良玉<sup>1</sup>, 温晓蕾<sup>1</sup>, 杨娜娜<sup>2</sup>, 武宝悦<sup>1</sup>, 李双民<sup>3</sup>, 胡振妍<sup>4</sup>, 齐慧霞<sup>1</sup>

(1. 河北科技师范学院, 河北昌黎 066600; 2. 河北省枣强县职教中心, 河北枣强 053100;

3. 河北省昌黎县职教中心, 河北昌黎 066600; 4. 廊坊师范学院生命科学学院, 河北廊坊 065000)

**摘要:**以赤霞珠为试材,研究了葡萄生长后期不同叶位与霜霉病发病级下结果枝和营养枝叶片的光合特性。结果表明:结果枝叶片蒸腾速率、气孔导度、光合速率随叶片叶位的升高而升高,营养枝则表现为先升后降;结果枝和营养枝的胞间  $\text{CO}_2$  浓度均随叶片叶位的升高逐渐降低;霜霉病菌侵染后,叶片蒸腾速率、气孔导度、光合速率随发病程度的加重而降低,而胞间  $\text{CO}_2$  浓度则随发病程度的加重而增加。

**关键词:**葡萄;叶位;霜霉病叶片;光合特性

**中图分类号:** S436.631.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)09-0141-02

葡萄酒质量主要取决于所用葡萄的品种及果实品质。光合作用是植物生长发育的基础,是作物光合生产力的重要衡量指标,也是作物产量和品质构成的决定性因素。赤霞珠(Cabernet Sauvignon)是目前河北省秦皇岛市及周边地区主要栽培的酿酒葡萄品种。王月英等研究了北京市及周边低海拔地区有机栽培的赤霞珠光合特性<sup>[1]</sup>;张振文等研究了赤霞珠叶片光合作用与主要生理生态因子之间的关系<sup>[2]</sup>;刘廷松等研究了葡萄盛花期的叶片光饱和点、补偿点、 $\text{CO}_2$ 饱和点和补偿点<sup>[3]</sup>;房玉林等研究了水分胁迫对葡萄光合特性的影响<sup>[4]</sup>;在病菌侵染对葡萄光合特性影响方面,除王国珍等研究了卷叶病毒对葡萄叶片光合活性的影响<sup>[5]</sup>外,其他相关研究较少。本研究对葡萄生长后期结果枝和营养枝不同节位叶片和不同霜霉病发病级叶片的光合特性进行了初步探讨,以期对酿酒葡萄的高产优质以及制定栽培技术措施提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试材料为中粮华夏(秦皇岛市)长城葡萄酒有限公司的26年生赤霞珠(株行距  $1.5\text{ m} \times 2\text{ m}$ ,架势为篱架式)及河北科技师范学院农学试验站的2年生赤霞珠(株行距  $1\text{ m} \times 2\text{ m}$ ,架势为篱架式),均为常规管理。

### 1.2 方法

试验于2011年9月进行。采用 GFS-3000 便携式光合-荧光测量系统(德国 WALZ 公司),在自然  $\text{CO}_2$  条件下,选择晴天上午测定田间活体葡萄叶片蒸腾速率( $E$ )、叶片气孔导度

( $GH_2O$ )、光合速率( $A$ )、胞间  $\text{CO}_2$  浓度( $C_i$ )等指标,每个处理重复3次。设定叶室面积为  $4\text{ mm}^2$ ,流速  $750\text{ }\mu\text{mol/s}$ ,风扇流速  $5\text{ }\mu\text{mol/s}$ ,温度  $28\text{ }^\circ\text{C}$ ,光强强度  $1\text{ }200\text{ mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,每张叶片的光响应时间至少维持  $10\text{ min}$ 。

**1.2.1 生长后期葡萄叶片光合特性的测定** 于9月6日(着色期)把葡萄枝条分为上、中、下等3个叶层,在26年生赤霞珠品种上随机选取长势基本一致的结果枝和营养枝各3枝,在每个枝条上选取2、5、8叶位的叶片进行光合特性测定。

**1.2.2 不同霜霉病发病级葡萄叶片光合特性的测定** 在2年生赤霞珠品种上随机选取葡萄霜霉病不同病级叶片进行光合特性的测定。葡萄霜霉病叶片发病分级标准:0级:叶片上无病斑;1级:病斑面积占叶片面积的  $1/4$  以下;2级:病斑面积占叶片面积的  $1/4 \sim 1/2$ ;3级:病斑面积占叶片面积的  $1/2 \sim 3/4$ ;4级:病斑面积占叶片面积的  $3/4$  以上。

## 2 结果与分析

### 2.1 葡萄生长后期叶片光合特性

**2.1.1 葡萄生长后期叶片蒸腾速率的变化** 由表1可以看出,葡萄生长后期结果枝叶片蒸腾速率随叶位升高而呈上升趋势,而营养枝叶片蒸腾速率则表现为先升后降。结果枝蒸腾速率的最高值出现第8叶位叶片,为  $3.42\text{ mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,而营养枝蒸腾速率最高值出现在第5叶位叶片,为  $3.75\text{ mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

**2.1.2 葡萄生长后期叶片气孔导度的变化** 由表1可以看出,葡萄生长后期结果枝叶片气孔导度随叶位升高呈上升趋势,而营养枝叶片气孔导度则随叶片叶位的上升表现为先升后降。结果枝气孔导度最高值出现在第8叶位叶片,为  $200.48\text{ mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,而营养枝蒸腾速率最高值出现在第5叶位叶片,为  $179.12\text{ mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

**2.1.3 葡萄生长后期光合速率的变化** 由表1可见,葡萄生长后期结果枝叶片光合速率随节位升高呈上升趋势,营养枝叶片则随叶位升高表现为先升后降。结果枝光合速率最高值出现在第8叶位叶片,为  $9.99\text{ }\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,而营养枝光合速率

收稿日期:2013-03-02

基金项目:河北省科学技术研究与发展计划(编号:10220302D)。

作者简介:吕良玉(1985—),女,河北唐山人,硕士研究生,研究方向为果树抗病生理。

通信作者:齐慧霞,硕士,教授,研究方向为植物抗病生理。Tel:(0335)2039033;E-mail:qihuix@163.com。

表 1 葡萄生长后期不同叶位叶片的光合特性

叶位	枝类型	蒸腾速率 [mmol/(m <sup>2</sup> ·s)]	气孔导度 [mol/(m <sup>2</sup> ·s)]	光合速率 [μmol/(m <sup>2</sup> ·s)]	胞间 CO <sub>2</sub> 浓度 (μmol/mol)
第 2 叶位	结果枝	3.03	173.58	8.76	375.08
	营养枝	3.26	175.08	5.30	415.67
第 5 叶位	结果枝	3.39	198.46	9.39	373.42
	营养枝	3.75	179.12	5.66	406.73
第 8 叶位	结果枝	3.42	200.48	9.99	372.15
	营养枝	3.21	138.89	5.64	387.41

最高值出现在第 5 叶位叶片,为5.66 μmol/(m<sup>2</sup>·s)。  
2.1.4 葡萄生长后期胞间 CO<sub>2</sub> 浓度(C<sub>i</sub>)的变化 由表 1 可以看出,葡萄生长后期结果枝、营养枝叶片胞间 CO<sub>2</sub> 浓度均随叶位升高呈下降趋势,结果枝胞间 CO<sub>2</sub> 浓度最高值出现第 2 叶位叶片,为 375.08 μmol/mol,营养枝胞间 CO<sub>2</sub> 浓度最高值也出现在第 2 叶位叶片,为 415.67 μmol/mol。

表 2 不同霜霉病发病级葡萄叶片光合特性

病级(级)	蒸腾速率 [mmol/(m <sup>2</sup> ·s)]	气孔导度 [mol/(m <sup>2</sup> ·s)]	光合速率 [μmol/(m <sup>2</sup> ·s)]	胞间 CO <sub>2</sub> 浓度 (μmol/mol)
0	16.21 ± 2.69a	328.37 ± 94.79a	16.63 ± 7.94a	482.81 ± 32.58a
1	14.84 ± 1.36ab	299.57 ± 126.23a	12.42 ± 8.39ab	478.27 ± 30.47a
2	12.47 ± 2.14b	293.75 ± 91.85a	12.17 ± 6.41bc	433.93 ± 16.92b
3	11.36 ± 3.94b	289.34 ± 98.33a	8.61 ± 6.35bc	426.41 ± 23.24bc
4	11.12 ± 2.78b	221.99 ± 26.48a	5.15 ± 4.60c	420.16 ± 23.64c

注:同列数字后不同小写字母表示在 0.05 水平上显著。

2.2.2 不同霜霉病发病级葡萄叶片的气孔导度 由表 2 可见,不同霜霉病发病级葡萄叶片的气孔导度不同,叶片发病情况越严重,其气孔导度值越小。不同发病级叶片的光合速率间差异不显著。  
2.2.3 不同霜霉病发病级葡萄叶片的光合速率 由表 2 可见,不同霜霉病发病级葡萄叶片的光合速率不同,叶片发病情况越严重,其光合速率值越小,0 级叶片光合速率与 4 级病叶光合速率间差异显著。  
2.2.4 不同霜霉病发病级葡萄叶片的胞间 CO<sub>2</sub> 浓度 由表 2 可见,不同霜霉病发病级叶片胞间 CO<sub>2</sub> 浓度不同,叶片发病情况越严重,其胞间 CO<sub>2</sub> 浓度值越高。2、3、4 级病叶胞间 CO<sub>2</sub> 浓度与 0、1 级叶片差异显著。

3 结论

植物叶片对光能的吸收、传递和利用取决于物种和环境因子。蒸腾速率、气孔导度等指标均对叶片光合速率产生影响<sup>[6-8]</sup>。本研究表明,葡萄生长后期结果枝叶片的蒸腾速率、气孔导度、光合速率都随叶片叶位的升高而升高;胞间 CO<sub>2</sub> 浓度随叶片叶位的升高而降低。葡萄生长后期营养枝叶片的蒸腾速率、气孔导度、光合速率随叶位的升高表现为先升后降;胞间 CO<sub>2</sub> 浓度则随叶位升高而下降,这与张福庆等对干红酒用葡萄果实成熟期间叶片光合特性的研究结果<sup>[9]</sup>相似。  
葡萄叶片被霜霉病菌侵染后,叶片蒸腾速率、气孔导度、光合速率随发病程度的加重而降低,胞间 CO<sub>2</sub> 浓度则随发病程度的加重而增加,表明霜霉病菌侵染导致赤霞珠叶片叶绿

2.2 不同霜霉病发病级葡萄叶片光合特性  
2.2.1 不同霜霉病发病级葡萄叶片的蒸腾速率 由表 2 可见,不同霜霉病发病级葡萄叶片的蒸腾速率不同,叶片发病情况越严重,其蒸腾速率值越小,0 级叶片的蒸腾速率与 2、3、4 级病叶蒸腾速率有显著差异,其他各病级叶片的蒸腾速率之间差异均不显著。

素含量降低,蒸腾速率、气孔导度下降和胞间 CO<sub>2</sub> 浓度升高,最终表现为叶片光合速率降低,这与吴昊等的研究结果<sup>[10]</sup>相似。

参考文献:

[1] 王月英,赵晨霞,黄广学,等. 赤霞珠葡萄光合特性研究[J]. 沈阳农业大学学报,2008,39(6):730-732.  
[2] 张振文,房林,惠竹梅,等. 赤霞珠叶片光合生理生态因子的研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2011(3):9-13.  
[3] 刘廷松,李桂芬. 设施栽培条件下葡萄盛花期的光合特性[J]. 园艺学报,2003,30(5):568-570.  
[4] 房玉林,惠竹梅,陈洁,等. 水分胁迫对葡萄光合特性的影响[J]. 干旱地区农业研究,2006,24(2):135-138.  
[5] 王国珍,李淑华,麻冬梅,等. 卷叶病毒对葡萄叶片光合活性影响的初测[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2005(3):20-23.  
[6] 马玉坤,贾永芳,马静芳,等. 不同砧木对红地球葡萄光合日变化的影响[J]. 江苏农业学报,2012,28(3):638-642.  
[7] 惠竹梅,李识博,朱强. 葡萄品种光合特性的研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2005(6):13-15.  
[8] 周兴本,刘士中,郭修武,等. 不同水分条件下无核白鸡心葡萄光合日变化[J]. 江苏农业科学,2012,40(12):182-184.  
[9] 张福庆,李巍,田卫东,等. 干红酒用葡萄果实成熟期间的叶片光合特性[J]. 华北农学报,1999,14(3):71-74.  
[10] 吴昊,董华芳,许延波. 番茄白粉病对番茄叶片光合特性的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(15):9006-9008.