

不同施肥处理对“蛇龙珠”葡萄光合性能及品质的影响

周 兴, 王 振 平, 代 红 军

(宁夏大学 农学院, 葡萄与葡萄酒教育部工程研究中心, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以 7 a 生酿酒葡萄“蛇龙珠”为试材, 研究了不同施肥处理对葡萄光合性能及果实品质的影响。结果表明:与施用化肥相比, 有机肥可不同程度地促进葡萄树体生长;“生物有机肥”和“腐殖酸生物有机肥”可提高葡萄叶绿素的含量;“葡萄专用有机肥”可提高酿酒葡萄的净光合速率, “生物有机肥”可提高酿酒葡萄糖含量、糖酸比、单宁及总酚含量。

关键词:有机肥; 酿酒葡萄; 光合性能; 果实品质

中图分类号:S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2013)14—0001—04

葡萄的品质与其区域生态条件密切相关, 各种生态因素对葡萄的生长产生直接或间接的影响, 它们之间也存在着相互作用, 最终影响葡萄的品质。宁夏贺兰山东麓独特的气候条件, 良好的葡萄品种和种植规模已基本具备建设世界一流葡萄产业基地的多重优势和条件, 但贺兰山东麓产区贫瘠的风沙土壤类型, 加之传统意识中大量施用化肥, 为整个贺兰山东麓产区发展现代可持续绿色环保型农业埋下了隐患。发展现代绿色环保型农业, 改良贺兰山地区葡萄园, 提高酿酒葡萄果实品质, 都离不开有机肥。果树上施入有机肥可显著增加芦柑、龙眼、荔枝的产量^[1], 并显著提高苹果和柑橘的外观与内在品质。研究表明, 施用生物有机肥可以减少土壤中氨挥发和氮、磷、钾的淋溶, 同时还能增强土壤的保水保肥性能^[2]; 酿酒葡萄施用有机生态肥不仅能消除土壤板结, 提高肥料利用率, 减少化肥施用量, 提高葡萄品质, 而且可降低生产成本, 防止环境污染^[3]。

该试验通过田间试验和统计分析方法, 针对贺兰山东麓砂质酿酒葡萄主栽区存在的土壤瘠薄、漏水漏肥、水肥利用率低等瓶颈问题, 研究了有机肥对贺兰山地区葡萄园改良及稳产的作用及对“蛇龙珠”葡萄生长的影响, 以期为该地区的生产实践和理论研究提供依据或指

导作用, 从而促进贺兰山产区葡萄产业健康发展。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

宁夏贺兰山东麓玉泉营葡萄与葡萄酒教育部工程研究中心试验基地位于贺兰山东麓前洪积扇与黄河冲击平原之间, 年均气温 8.9℃, 年均降水量 202.2 mm, 蒸发量 1 787.3 mm, 无霜期 175 d 左右, 年均日照时数达 3 200 h 左右。

1.2 试验材料

供试材料为定植于宁夏大学葡萄与葡萄酒教育工程研究中心试验基地的 7 a 生“蛇龙珠”葡萄。东西向栽植, 株行距 1.0 m×3.5 m, 单臂篱架, 采用常规管理, 中短梢修剪。

1.3 试验方法

试验于 2011 年 4 月至 2013 年 10 月进行, 采用单因素随机区组设计, 设置 5 个处理, A: 常规施肥(CK), 尿素 25 kg/667m² + 磷酸二铵 15 kg/667m² + 硫酸钾镁肥 10 kg/667m²; B: 葡萄专用有机肥(上海森农环保科技有限公司生产), 有机质≥35%, 总养分≥8%, 含水量 25%~30%, pH 7.0~8.0, 施用量 500 kg/667m²; C: 生物有机肥(宁夏农垦贺兰山生物肥料有限公司生产), N+P₂O₅+K₂O 含量≥4%, 有机质含量≥35%, 施用量 500 kg/667m²; D: 腐殖酸生物有机肥, 含氮量≥4%, 有机质含量≥40%, 有效菌≥0.5 亿, 施用量 500 kg/667m²; E: 全营养有机肥(烟台金久森生物科技有限公司生产), 施用量 500 kg/667m²。每处理 25 株, 3 次重复。

距离主干两侧 30 cm 分别人工开 20 cm 宽、30 cm 深沟, 撒匀肥料后覆土, 伴随灌水共追肥 5 次, 分别为促芽肥(5 月 12 日)、促花肥(6 月 2 日)、果实膨大肥(7 月 2

第一作者简介:周兴(1987-), 男, 宁夏中宁人, 硕士研究生, 研究方向为植物生理。E-mail:xxjj1925@163.com.

责任作者:代红军(1965-), 女, 宁夏银川人, 博士, 教授, 现主要从事植物生理学的教学与科研工作。E-mail:dai-hj@nxu.edu.com.

基金项目:国家现代农业产业技术体系资助项目(CARS-30-zp-8); 国家自然科学基金资助项目(30760149); 宁夏自治区自然科学基金资助项目(NZ1125)。

收稿日期:2013-03-07

日)、转色肥(7月26日)、第5次追肥(8月22日)。在花后15d进行疏果,保持负载量一致。自落花后至果实成熟,每15d测定酿酒葡萄品种“蛇龙珠”果实和树叶的叶绿素含量和光合特性,并随机采样,液氮速冻后带回实验室-80℃冰箱储存备用。

1.4 项目测定

叶绿素含量用SPAD-502型手持叶绿素仪测定;果实酸度采用酸碱滴定法测定;可溶性糖采用蒽酮-硫酸法测定;单宁含量用福林-肖卡法测定;光合特性指标用GFS-3000型光合仪(德国WALZ公司)测定。

1.5 数据分析

用Excel 2003、SAS统计软件及DPS 7.05统计软件进行数据分析。

表1 不同施肥处理对酿酒葡萄生长的影响

Table 1 Effects of different fertilizer treatments on growth of wine grape

处理 Treatments	新梢长度 New shoot length/cm	叶纵径 Leaf vertical diamter/cm	叶横径 Leaf transverse diamter/cm	叶重 Leaf weight/g	果横径 Grain transverse diamter/mm	果纵径 Grain vertical diamter/mm	果重 Fruit weight/g
A	79.64±7.82b	9.60±1.53bc	12.62±0.87bc	1.82±0.21ab	15.13±0.13a	15.90±0.16a	21.56±0.24b
B	74.36±4.67c	9.81±2.24b	13.00±1.51ab	2.03±0.57ab	14.73±0.09a	14.80±0.21a	19.25±0.14c
C	90.58±9.34a	10.28±1.97a	13.73±1.54a	2.30±0.31a	15.88±0.15a	16.81±0.33a	23.85±0.31a
D	84.63±5.11ab	8.55±1.26d	11.70±1.02cd	1.67±0.49ab	15.39±0.22a	15.65±0.26a	21.85±0.16b
E	87.50±10.47ab	8.27±0.92d	11.65±0.63cd	1.60±0.36b	14.79±0.18a	15.33±0.24a	19.75±0.28c

注:同列数值后不同小写字母表示差异达到0.05显著水平,下同。

Note: The different small letters mean 0.05 significant level, the same below.

2.2 不同施肥处理对葡萄叶绿素含量的影响

叶绿素含量的变化非常复杂,这种复杂可能与肥效有关,也可能与气象因素有关^[4]。由图1可知,花后15d时,各处理叶绿素含量皆高于对照;而花后30d时,B、D和E处理叶绿素含量明显低于对照,C处理叶绿素含量高于对照;花后45d和60d时,各处理叶绿素含量皆高于对照;花后75d时除E处理叶绿素含量低于对照外,其余各处理叶绿素含量皆高于对照;花后90d时,各处

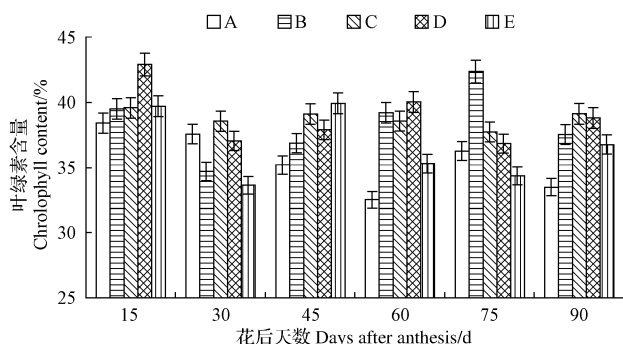


图1 不同施肥处理对葡萄叶绿素含量影响

Fig. 1 Effect of different fertilizer treatments on the chlorophyll content of wine grapes

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对“蛇龙珠”葡萄生长的影响

由表1可知,施用不同有机肥,葡萄的新梢长度、叶纵横径、果重显著不同。与对照相比,施用生物有机肥、腐殖酸有机肥、全营养有机肥的3个处理均促进了葡萄新梢生长,其中施用生物有机肥最长,与对照相比增长10.94cm,施用葡萄专用有机肥最短。与施用化肥相比,葡萄专用有机肥、生物有机肥显著提高了葡萄叶纵径与叶横径的长度。5个处理中,果纵径最大是施用生物有机肥,最小为施用葡萄专用有机肥,但处理之间差异不显著。与常规施肥相比,施用生物有机肥显著提高果重,施用葡萄专用有机肥和全营养有机肥显著降低了果重,施用腐殖酸生物有机肥与对照没有显著性差异。

理叶绿素含量皆高于对照。从处理效果来看,采用不同施肥处理后,叶片中叶绿素含量皆高于35%。这在一定程度上说明了施肥有利于提高叶绿素的含量。但由图1还可以看出,施用生物有机肥(C处理)后,在不同的时期,叶片中叶绿素含量皆高于对照,说明C处理具有提高叶片光合能力的作用,且在不同的时期皆有较明显的效果。

2.3 不同施肥处理对葡萄光合特性日变化的影响

由图2可知,酿酒葡萄早上9:00~13:00时的净光合速率要比下午13:00~17:00时高,并在中午13:00时会出现明显的“午休”现象。净光合速率呈现出双峰曲线的趋势。气孔导度在早上9:00时最大,胞间二氧化碳浓度相对较高,对应的净光合速率值也较高。而在下午17:00时,酿酒葡萄气孔导度也相对较高,但胞间二氧化碳浓度处于全天最低水平,相应的净光合速率也处于最小值。这可能是由于环境中氧气浓度增加,二氧化碳浓度下降导致的。在早上9:00,处理B的净光合速率最高,处理C最低。处理E的净光合速率在全天都处于较高的水平,而对照A的净光合速率比其它处理的都低。净光合速率的变化和胞间CO₂浓度呈正相关。在上午11:00时,气孔导度低,但光合速率处在较高水平,说明

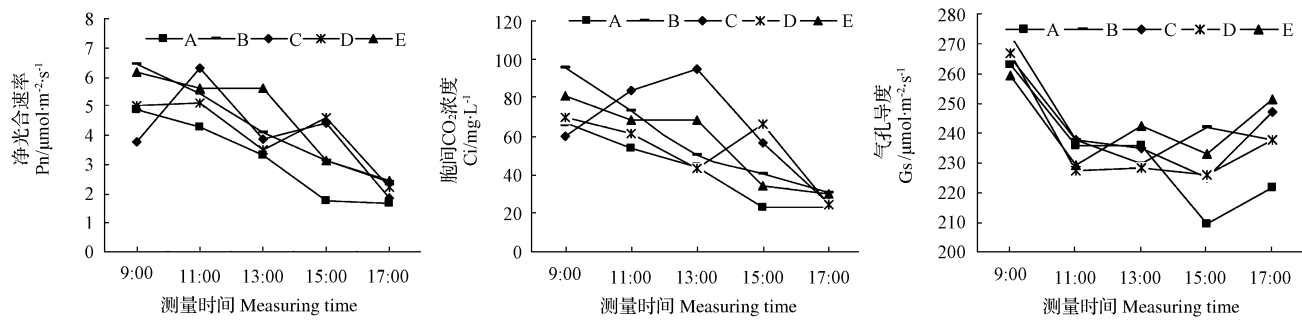


图 2 不同施肥处理对葡萄光合特性日变化的影响

Fig. 2 Effect of different fertilizer treatments on diurnal change of photosynthetic characteristics of the wine grape

葡萄叶片的光合有可能是非气孔限制。适宜的有机肥可以提高“蛇龙珠”葡萄的净光合速率,有利于“蛇龙珠”葡萄有机物的积累。

2.4 不同施肥处理对“蛇龙珠”果实可溶性总糖和葡萄糖含量的影响

由图 3 可知,葡萄果实可溶性总糖、葡萄糖含量快

速积累期主要集中在花后 45~75 d。在果实成熟期,即花后 90 d,施用生物有机肥的可溶性总糖含量最高,施用化肥的含量最低,但是各处理之间没有显著性差异;施用化肥的葡萄糖含量最高,施用有机肥的葡萄糖含量最低,不同处理在果实相同发育期内糖含量没有明显的差异。

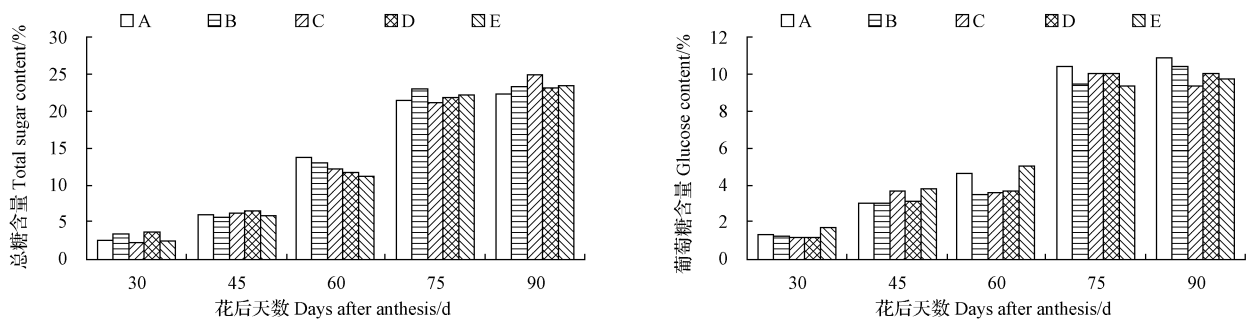


图 3 不同施肥处理对葡萄可溶性总糖和葡萄糖含量的影响

Fig. 3 Effect of different fertilizer treatments on the total soluble sugar and glucose content of wine grape

2.5 不同施肥处理对“蛇龙珠”葡萄品质的影响

由表 2 可知,各施肥处理均可显著提高酿酒葡萄可溶性糖含量,“生物有机肥”处理的葡萄可溶性糖含量最高,达 21.33%,最低为对常规施肥 19.31%。相比对照提高了 10.46%。可滴定酸含量从高到低依次为 A>C>E>B>D。说明施用有机肥显著降低了酿酒葡萄的

可滴定酸含量,提高了糖酸比,糖酸比最大值为 3.01。常规施肥与腐殖酸有机肥单宁含量差别不显著,但与生物有机肥、全营养有机肥达到显著差异。在 $P<0.05$ 下,仅 B 和 D 处理可以显著提高该品种的果实品质,而其余各处理对果实品质基本没有明显的影响,对于总酚含量各处理间差异不显著。

表 2 不同施肥处理对葡萄品质指标的影响

Table 2 Effect of different fertilizer treatments on main quality indicators of wine grape

处理 Treatments	可溶性糖含量 Content of soluble sugar/%	可滴定酸含量 Content of soluble acid/g · L ⁻¹	糖酸比 Sugar acid ratio	单宁含量 Content of tannin/mg · g ⁻¹	总酚含量 Content of total phenol/mg · g ⁻¹
A	19.31±0.38bA	9.97±0.16aA	1.93±0.50bB	2.01±0.17bA	2.53±0.23aA
B	20.37±0.65aA	7.31±0.25cB	2.79±0.79aA	2.46±0.15aA	2.87±0.29aA
C	21.33±0.26aA	8.81±0.43bB	2.42±0.32bB	2.48±0.11aA	2.66±0.16aA
D	20.13±0.52aA	6.69±0.21cB	3.01±0.46aA	1.89±0.26bB	2.88±0.14aA
E	20.17±0.13aA	7.84±0.05bB	2.57±0.12bB	2.52±0.1aA	2.71±0.17aA

注:同列数值后不同小写字母表示差异达 5%显著水平,大写字母表示差异达 1%极显著水平。

Note: Different lowercase letters within the same column mean significant difference at 5%, capital letters means significant difference at 1%.

3 结论与讨论

3.1 不同施肥处理对酿酒葡萄生长及光合性能的影响

有机肥中含有较丰富的有机氮源,经微生物矿化后以硝态氮、铵态氮等形态被植物吸收利用,可提高肥料及土壤中养分利用率,促进葡萄的生长发育^[5]。魏朝富等^[6]研究表明,有机肥可促进梨、桃、苹果以及鲜食葡萄等的生长。该试验中,施用生物有机肥、腐殖酸有机肥、全营养有机肥均能促进葡萄新梢增长,增大叶面积,促进植株的健壮生长,提高植株的抗病能力。叶绿素含量的高低是表征植物叶片光合作用强弱和干物质积累量的指标。该试验中,生物有机肥可明显提高叶绿素含量,通过调节叶绿素含量来调节葡萄叶片光合能力。施用有机肥可提高胞间二氧化碳的浓度,提高葡萄的净光合速率,有利于碳水化合物的积累。净光合速率日变化图线呈现出双峰曲线,且早上的净光合速率最大值可达 $6.4 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 要明显比下午最大值 $3.9 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 高。与对照相比,腐殖酸有机肥和生物有机肥对葡萄净光合速率提高最明显。

3.2 不同施肥处理对酿酒葡萄品质的影响

葡萄果实品质复杂的生理生化现象与结果,与环境条件有着密切的联系。施肥是改善作物品质的重要措施^[7],不同的肥料及施肥模式对作物生长的效果及作用机理不同^[8-10]。敖金城等^[11]研究表明,施用生物有机肥可显著增加芦柑、龙眼、荔枝的品质,提高苹果与柑橘的外观与可溶性有机物的含量。该试验研究表明,各处理的可溶性糖含量均比对照略高,其中生物有机肥比对照可溶性

糖含量提高约 2.02%。总酸度数值下降 1.16%~2.28%,糖酸比提高 0.49%~1.08%;各处理总酚含量均比对照略高,但无显著性差异。有机肥提高了葡萄的内在综合品质,这与以往研究生物有机肥能提高果树生长发育和品质的结果相一致。因此,适合的有机肥,可增强“蛇龙珠”葡萄的长势,提高其叶绿素含量及叶片光合作用,从而提高“蛇龙珠”的品质。

参考文献

- [1] 柴仲平. 不同氮磷钾配比滴灌对灰枣品质和产量的影响[J]. 果树学报, 2011, 28(2): 229-233.
- [2] 汤小宁, 王德福. 有机生态肥和钾肥对葡萄品质的研究[J]. 山东农业大学学报, 2008, 39(4): 570-571.
- [3] 李四俊, 钟泽. 苹果无公害标准化施肥方案及配套专用肥研究[J]. 果树学报, 2007(3): 19-24.
- [4] 杨玉爱. 我国有机肥研究与展望[J]. 土壤学报, 1996, 33(4): 414-421.
- [5] 罗国光. 关于我国发展酿酒葡萄的几个问题[J]. 葡萄在培育酿酒, 1998(2): 36-40.
- [6] 魏朝富, 陈世正. 长期施用有机肥对紫色水稻土有机无机复合性状的的影响[J]. 土壤学报, 1995, 32(2): 155-169.
- [7] 许迪, 康绍忠. 现代节水农业技术研究进展与发展趋势[J]. 高新技术通讯, 2012(12): 103-108.
- [8] 王立刚, 李维炯, 邱建军, 等. 生物有机肥对作物生长、土壤肥力及产量的效应研究[J]. 土壤肥料, 2004(4): 12-16.
- [9] 沈中泉, 郭云桃, 袁家富. 有机肥料对改善农产品品质的作用及其机理[J]. 植物营养与肥料学报, 1995(2): 123-125.
- [10] 曾广骥. 有机肥提高作物产品品质作用初探[J]. 黑龙江农林科技, 1990(2): 10-15.
- [11] 敖金城, 罗华元, 陈初, 等. 腐殖酸有机肥对烤烟 NC102 产质量及工业可用性的影响[J]. 安徽农学通报, 2011(17): 25-30.

Effects of Different Fertilizer Treatments on Photosynthesis and Quality of 'Cabernet' Grape

ZHOU Xing, WANG Zhen-ping, DAI Hong-jun

(Wine Grape Engineering Research Center of Ministry of Education, College of Agricultural, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Taking seven-year-old wine grape 'Cabernet' as material, the effect of different fertilizer treatments on photosynthesis and quality of grape were studied. The results showed that compared to chemical fertilizers, organic fertilizers could promote tree growth and development, chlorophyll content could be improved through the application of 'bio-organic fertilizer' and 'humic acid organic fertilizer'. 'Grape dedicated organic fertilizer' could improve the net photosynthetic rate. 'The bio-organic fertilizer' could improve the sugar content, sugar acid ratio and the content of tannin and total phenol content.

Key words: organic fertilizers; wine grapes; photosynthetic; fruit quality