

不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄光合作用及果实生长发育的影响

孙 美, 马丹阳, 姬利洁, 胡宏远, 丁晓玲, 王振平

(宁夏大学 教育部葡萄与葡萄酒工程中心, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以4年生“玫瑰香”葡萄为试材,设置改良霍格兰营养液0.5、1.0、1.5倍3个浓度,探讨了不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄树体营养生长、光合特性和果实品质的影响。结果表明:不同营养液浓度处理下的新梢长度、粗度和主干基部直径均表现为1.5倍>1.0倍>0.5倍,0.5倍浓度和1.0倍浓度处理下的净光合速率高于1.5倍浓度,果实的可溶性固形物和花色苷含量均表现为1.0倍浓度处理最大,而可滴定酸含量为1.5倍>0.5倍>1.0倍。从整体情况来看,适当提高营养液浓度(1.0倍),有利于增加可溶性固形物、降低可滴定酸含量和果实的提前着色;营养液浓度过高时,可溶性固形物含量反而下降,可滴定酸含量增加,不利于提高果实品质和果实风味物质的形成。

关键词:养分供应量;“玫瑰香”葡萄;树体营养;果实品质

中图分类号:S 663.106⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)02-0016-07

“玫瑰香”葡萄又名麝香葡萄,是原产英国的欧亚种葡萄^[1]。玫瑰香作为鲜食、酿酒、制汁的兼用品种,在我国栽培面积较广^[2],特别因其具有特殊的玫瑰香味深受消费者喜爱,成为鲜食葡萄中的新宠。随着我国葡萄产业的迅速发展,在葡萄栽培过程中进行科学施肥尤为重要^[3-4]。我国葡萄栽培普遍存在盲目施肥和过量施肥现象^[5-7],造成了大量养分在土壤中的积累和灌水淋洗,不仅造成肥料浪费,增加生产成本,而且还造成地下水污染和河流湖泊富营养化^[8],不利于葡萄果实品质的提升。果树树体适宜的矿质营养水平及平衡关系会对植株的营养生长产生影响,而植株的营养生长状况又直接影响果实的产量及品质。该研究以“玫瑰香”葡萄为试材,在无营养胁迫条件下研究不同营养液浓度下“玫瑰香”葡萄营养生长和果实品质的变化,从而确定植株生

长发育所需要的最佳浓度,以期在生产栽培过程中“玫瑰香”葡萄的营养供给提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以4年生“玫瑰香”葡萄为试验材料,采用无土限根栽培模式,分别栽植于规格为2.4 m(长)×0.8 m(宽)×0.5 m(深)的长方形木槽中,木槽底部和四周铺设塑料膜防止营养液外渗和蒸发,每个木槽的下面各放1个塑料桶,塑料桶中安装1个水泵,用于营养液的循环使用。槽底低洼部连接PVC管将多余营养液引流至盛有定量营养液的塑料桶中。采用全自动滴管装置(时控仪控制)1行2管,2管间距为20 cm,毛管直径为2 cm,滴头间距为50 cm。栽培基质为蛭石:珍珠岩:草炭=1:1:1(体积比),其中全氮8.42 mg·L⁻¹,全磷2.75 mg·L⁻¹,全钾0.82 mg·L⁻¹,每个木槽栽植4株“玫瑰香”葡萄,共12株,株距0.5 m,采用‘T’字型整形,每株留1年生枝6条,垂直绑缚到二道丝和三道丝。

1.2 试验方法

如图1所示,试验于2015年4—9月在宁夏农垦集团玉泉营农场,国家葡萄产业技术体系栽培生理与调控岗位实验基地玻璃温室中进行。在每一生育期

第一作者简介:孙美(1990-),女,河南南阳人,硕士研究生,研究方向为葡萄栽培与酿酒。E-mail:939866711@qq.com.

责任作者:王振平(1965-),男,博士,研究员,研究方向为葡萄栽培与酿酒。E-mail:dr.wangzhp@163.com.

基金项目:国家现代产业体系技术体系资助项目(CARS-30-ZP-8);国家自然科学基金资助项目(31360463)。

收稿日期:2016-09-29

起始,按照 Hoagland 配方配制不同浓度营养液,共设 3 个营养液浓度梯度:0.5 倍(N $105.7 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、P $15.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、K $116.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、Ca $80.325 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、Mg $24.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)、1.0 倍(N $211.4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、P $31 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、K $234 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、Ca $160.65 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、Mg $48.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)和 1.5 倍(N $317.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、P $46.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、K $350.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、Ca $240.975 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、

Mg $72.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$),将不同浓度定量的 Hoagland 营养液盛入密封塑料桶中,采用自动定时滴灌循环系统浇灌不同浓度的 Hoagland 营养液,每天 08:00 开始控制统一灌营养液,每次 6 min,每次灌溉量为 $3.1 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$,确保水肥养分充足供应,无水分养分胁迫。

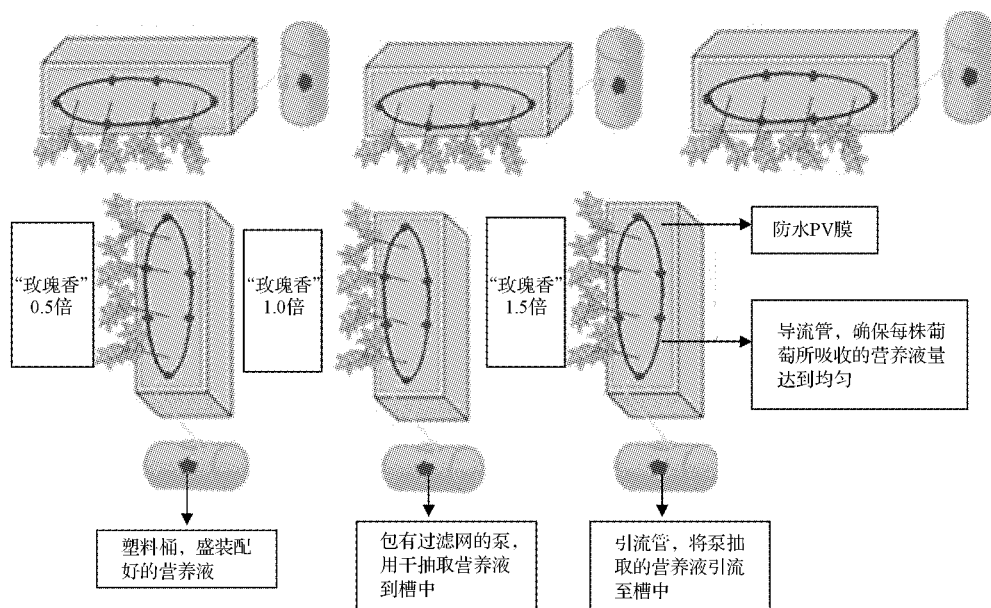


图 1 葡萄定植及养分供应试验设计

Fig. 1 The test design of grape planting and nutrient supply

1.3 项目测定

1.3.1 新梢长度、粗度和主干基部直径的测定 从萌芽期开始选取生长发育良好且一致的 9 个新梢标记,自 4 月 14 日开始每周用卷尺测量每个处理的新梢长度,每周测量 1 次,连续测 6 周。用游标卡尺测定新梢和主干基部直径的大小,直至成熟采收。

1.3.2 果实生长指标的测定 从花后 30 d 开始,每株葡萄随机选 3 个具有代表性的果穗,分别从每穗葡萄的上、中、下随机选取 100 粒葡萄,3 次重复,放入冰盒中带回实验室立即称重(计算单果质量),用游标卡尺测定纵横径,并计算果形指数,然后贴好标签,将果实保存在 -70°C 冰箱中用于测定果实品质,每隔 15 d 采样 1 次直至果实成熟。

1.3.3 葡萄光合特性指标的测定 光合特性的测定:用德国 WALZ 公司生产的 GFS-3000 型便携式光合仪于花后 20 d 开始每隔 20 d 测定 1 次,共测 5 次。每次 09:00—11:00 测定各处理叶片的净光合速率(Pn)、蒸腾速率(Tr)、胞间 CO_2 浓度(Ci)和气孔导度(Gs)。选用开放式气路,设定光强 $1\,000 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,

采用定点法,以从基部向上的第 5 片叶为光合测定研究对象。

1.3.4 葡萄果实品质的测定 总酸含量采用 NaOH 滴定法^[9]测定;花色苷含量采用盐酸-甲醇提取比色法^[10]测定;可溶性固形物含量采用 WYT24 型手持糖度计测定,单宁含量采用福林丹尼斯法^[11]测定;总酚含量采用福林酚法^[12]测定。

1.4 数据分析

采用 Excel 2003、SPSS 等软件进行统计分析。采用 LSD 最小显著差数法在 $P \leq 0.05$ 水平下比较差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄新梢长度、粗度和主干基部直径的影响

由图 2 可以看出,“玫瑰香”葡萄的新梢长度在整个生长期呈现上升趋势,1.5 倍浓度处理的新梢生长量最大,1.0 倍浓度处理次之,0.5 倍浓度处理最小。随着生长发育的进行,新梢长度在花后 65 d 达到最大值,其中 1.5 倍浓度处理的新梢长度比 0.5 倍浓度

处理高 55 cm。在花后 30 d, 0.5 倍浓度处理的新梢长度与 1.0 倍和 1.5 倍浓度差异极显著, 而在花后 58 d, 0.5 倍浓度处理的新梢长度与 1.5 倍浓度差异不显著。各处理间新梢长度增量分别为: 0.5 倍浓度处理为 120 cm, 1.0 倍浓度处理为 127 cm, 1.5 倍浓度处理为 156 cm, 说明营养液浓度越高越有利于树体的生长。

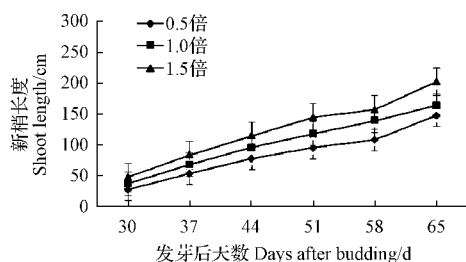


图 2 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄新梢长度的影响

Fig. 2 Effect of different nutrient supply on the shoot length of 'Muscat Hamburg' grapevine

由图 3 可以看出, “玫瑰香”葡萄新梢基部直径的变化趋势与新梢长度相似, 整个生长期增长较缓慢, 1.5 倍浓度处理的新梢基部直径大于其它 2 个处理, 自花后 37~58 d, 新梢基部直径增长较快, 其中 1.5 倍浓度处理的新梢基部直径增量达到 0.12 cm, 3 个处理间的新梢基部直径均在花后 86 d 达到最大值, 且均表现为 1.5 倍 > 1.0 倍 > 0.5 倍。说明较高的养分供应量有利于促进植株的营养生长。在花后 86 d 各处理间不存在显著性差异。

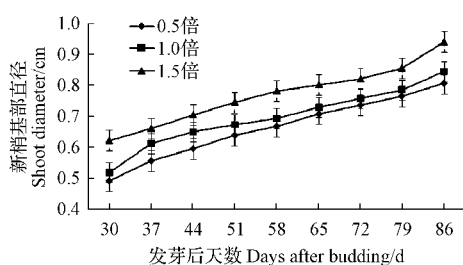


图 3 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄新梢基部直径的影响

Fig. 3 Effect of different nutrient supply on the shoot diameter of 'Muscat Hamburg' grapevine

由图 4 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄主干基部直径的影响可以看出, 从花后 30~86 d 主干基部直径增长量较平缓, 且一直表现为 1.5 倍 > 1.0 倍 > 0.5 倍, 其中 1.5 倍浓度处理的主干直径增长量最大 (0.085 cm), 1.0 倍浓度处理次之 (0.035 cm), 0.5 倍

浓处理最小 (0.052 5 cm), 这可能与养分供应量不同有关, 说明养分供应量越高, 主干直径生长越快。除花后 86 d 外, 0.5 倍浓度处理下的主干基部直径与 1.0 倍和 1.5 倍浓度均存在显著性差异。

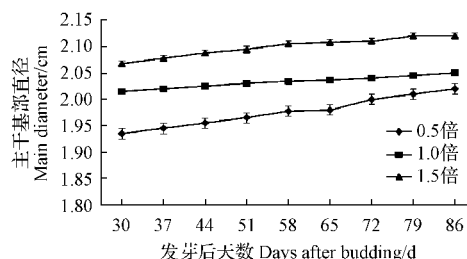


图 4 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄主干基部直径的影响

Fig. 4 Effect of different nutrient supply on the main diameter of 'Muscat Hamburg' grapevine

2.2 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄光合特性的影响

如图 5 所示, “玫瑰香”葡萄叶片的净光合速率、蒸腾速率、气孔导度和胞间 CO_2 浓度的变化趋势相似, 呈“W”形。不同处理间的净光合速率均在花后 20 d 达到最大 (1.5 倍: $7.35 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; 1.0 倍: $8.66 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; 0.5 倍: $8.42 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), 1.5 倍浓度处理下的净光合速率均低于其它 2 个处理, 说明营养液浓度过高可能会降低叶片的净光合速率。在花后 40 d 和 60 d, 1.5 倍浓度处理下的净光合速率与 0.5 倍和 1.0 倍存在显著性差异。各处理叶片的蒸腾速率在花后 40 d 呈下降趋势, 而后逐渐上升 (花后 60 d), 然后又呈现下降趋势。0.5 倍浓度处理下的蒸腾速率在花后 20 d 出现峰值, 在花后 20 d, 0.5 倍与 1.5 倍浓度处理下的蒸腾速率达到差异显著水平。与蒸腾速率变化相似, “玫瑰香”葡萄叶片的气孔导度呈先降后升又降的趋势, 3 个处理间的气孔导度均在花后 60 d 出现最大气孔导度值 (1.5 倍: $109.9 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 1.0 倍: $95.9 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 0.5 倍: $84.3 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), 且均表现为 1.5 倍 > 1.0 倍 > 0.5 倍。在花后 60 d 各浓度处理下的气孔导度均不存在显著性差异, 而在花后 80 d, 1.5 倍浓度处理下的气孔导度显著高于 1.0 倍浓度。除花后 40 d 和 80 d 1.0 倍浓度处理下的胞间 CO_2 浓度高于 0.5 倍浓度处理外, 其它浓度处理均表现为 0.5 倍 > 1.0 倍 > 1.5 倍, 说明过高的养分供应量对胞间 CO_2 浓度并无显著性影响。

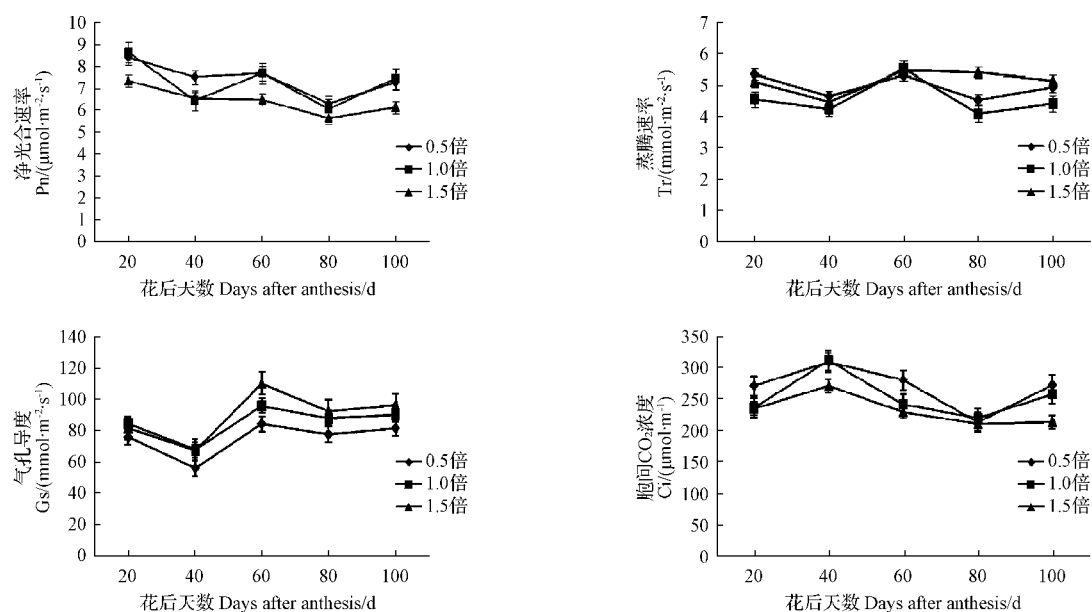
图5 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄叶片净光合速率、蒸腾速率、气孔导度、胞间 CO_2 浓度的影响

Fig. 5 Effect of different nutrient supply on Pn, Tr, Gs, Ci of 'Muscat Hamburg' grapevine

2.3 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄果实生长发育的影响

如图6所示,随着生育期的延长,“玫瑰香”葡萄果实横径逐渐增大,除花后15 d和30 d外,其它时间的不同处理间“玫瑰香”葡萄果实横径均表现为1.0倍>1.5倍>0.5倍,其中0.5倍浓度处理的果实横径增长量最大(1.26 cm),1.0倍浓度处理次之(1.08 cm),1.5倍浓度处理的果实横径增长量最小(1.00 cm)。在花后45~75 d,果实横径增长较缓慢,各处理间平均增长量为0.19 cm,而花后75 d以后,果实横径增长迅速,这是因为在此期间果实正处于膨大阶段。在花后15 d和75 d,0.5倍浓度处理下的果实横径与1.5倍和1.0倍存在显著性差异,而在花后90 d和120 d,各处理间的果实横径均不存在显著性差异。

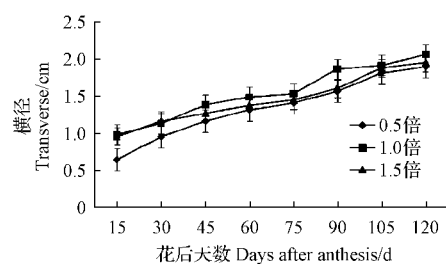


图6 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄果实横径的影响

Fig. 6 Effect of different nutrient supply on the berry diameter of 'Muscat Hamburg' grapevine

由图7可以看出,在整个生长期,“玫瑰香”葡萄果实的果形指数变化不大,并呈现先升后降的趋势。0.5倍和1.5倍浓度处理下的果形指数变化趋势相似,其中0.5倍浓度处理下的果形指数增量为0.151 cm,1.5倍为0.120 cm,而1.0倍浓度处理下的果形指数增长量达到0.390 cm,且在花后120 d,1.5倍浓度处理下的果形指数达到最大(0.960 cm)。说明各浓度处理的果实纵径要明显大于横径,果实呈长圆形。

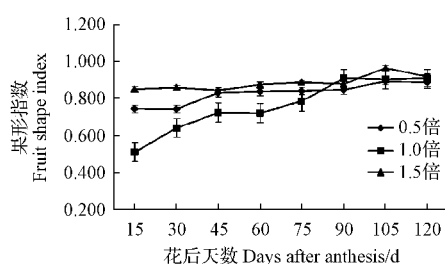


图7 同养分供应量对“玫瑰香”葡萄果实果形指数的影响

Fig. 7 Effect of different nutrient supply on fruit shape index of 'Muscat Hamburg' grapevine

如图8所示,“玫瑰香”葡萄果实单果质量与果实横径变化趋势相似,在整个生长期增长迅速。在花后15 d和30 d,不同处理的果实单果质量表现为1.5倍>1.0倍>0.5倍,而其它时间的果实单果质量表现为1.0倍>1.5倍>0.5倍。各处理的果实单果质量增长量分别为,1.5倍 4.15 cm、1.0倍

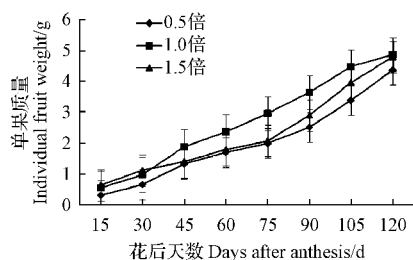


图8 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄果实单果质量的影响

Fig.8 Effect of different nutrient supply on berry individual fruit weight of 'Muscat Hamburg' grapevine

4.32 cm, 0.5 倍 4.06 cm, 表明适当的养分供应量更有利于葡萄果实的发育。在花后 105 d, 1.0 倍浓度处理下的单果质量与 0.5 倍和 1.5 倍存在显著性差异, 而在花后 120 d 各浓度处理下的单果质量均不存在显著性差异。

2.4 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄果实品质的影响

如图 9 所示, 随着果实的成熟, “玫瑰香”葡萄的可滴定酸含量在花后 75 d 逐渐降低, 可能是因为果实发育后期酸被转化为还原糖或被呼吸作用消耗。除花后 60、105、120 d 外, 其它时间的可滴定酸含量均在 1.0 倍浓度处理下最低, 其中花后 30 d 的可滴定酸含量为 $3.22 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。表明 1.0 倍浓度处理下的养分供应量更有利于可滴定酸含量的降低。在花后 45 d 和 60 d, 1.0 倍浓度处理下的可滴定酸含量与 0.5 倍和 1.5 倍浓度间存在极显著性差异。

“玫瑰香”葡萄可溶性固形物含量呈逐渐上升的趋势, 在花后 30~60 d, 可溶性固形物含量增长缓慢, 进入花后 75 d 以后, 可溶性固形物开始大量积累, 3 个处理间的可溶性固形物含量均表现为 1.0 倍 > 1.5 倍 > 0.5 倍。整个发育期, 不同处理的

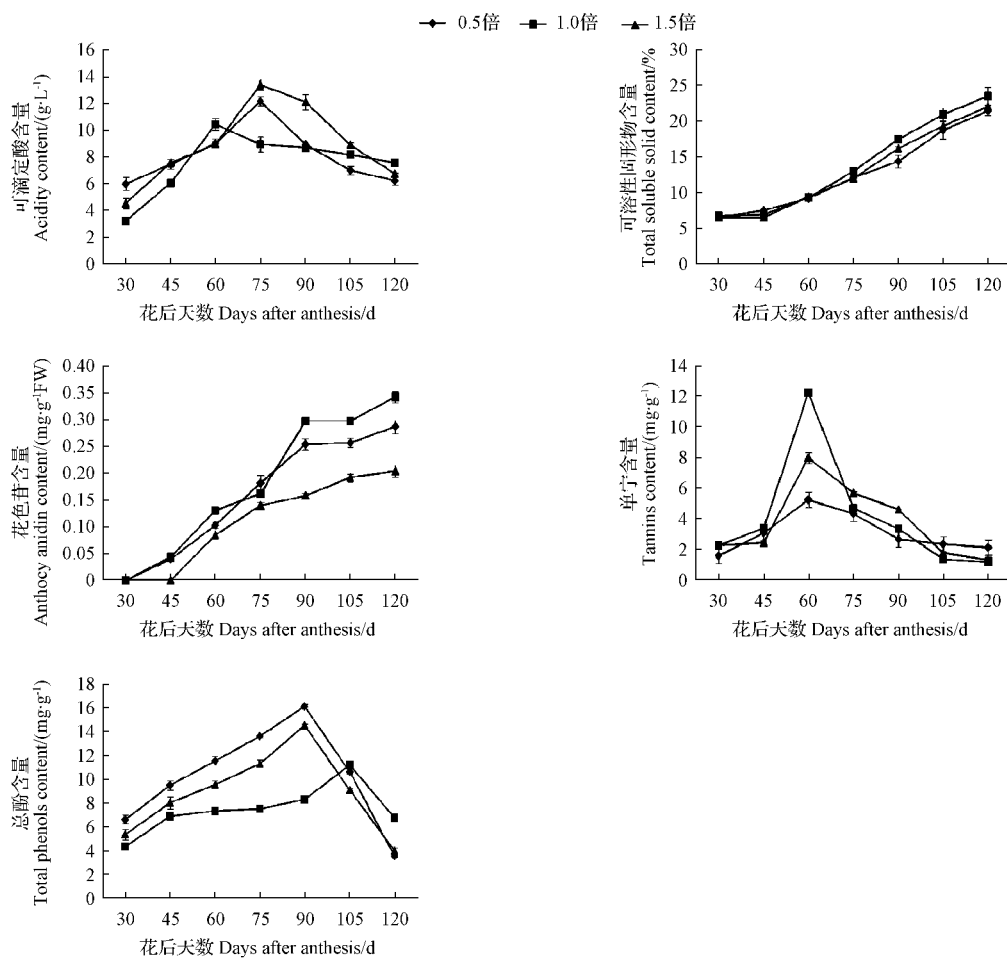


图9 不同养分供应量对“玫瑰香”葡萄果实品质的影响

Fig.9 Effect of different nutrient supply on berry quality of 'Muscat Hamburg' grapevine

可溶性固形物含量增量分别为,1.0倍 16.87%、1.5倍 15.53%、0.5倍 14.9%。表明过高的养分供应量不利于可滴定酸含量的降低,而可促进可溶性固形物含量的增加。除花后 90、105、120 d 外,3 个浓度处理下的可溶性固形物含量均不存在显著性差异。

葡萄果皮中的花色苷是葡萄酒最主要的呈色物质,常被作为鉴定果实外观品质的重要指标。“玫瑰香”葡萄果皮中的花色苷含量随着花后天数的增加而持续增加,0.5 倍浓度和 1.0 倍浓度处理从花后 45 d 开始积累花色苷,而 1.5 倍从花后 60 d 才慢慢积累,除花后 75 d 外,其它时间 3 个处理间花色苷含量变化表现为 1.0 倍>0.5 倍>1.5 倍。可以看出,1.0 倍浓度处理的花色苷含量最高,其中在花后 120 d 的花色苷含量达到 $0.343 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \text{FW}$ 。说明不同的养分供应量对果实品质有很大的影响,过高或过低都不利于果实着色。在花后 120 d,1.5 倍浓度处理下的花色苷含量与 1.0 倍和 0.5 倍存在极显著性差异。

如图 9 所示,“玫瑰香”葡萄单宁含量在花后 30~60 d 呈上升趋势,而后又逐渐下降。在花后 30、75、90 d,各处理间单宁含量表现为 1.5 倍>1.0 倍>0.5 倍,整个生长期不同处理的单宁含量均在花后 60 d 出现峰值,其中 1.0 倍浓度处理的单宁含量最高($12.20 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$),1.5 倍次之($8.00 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$),0.5 倍最低($5.23 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$)。说明合理的养分供应量能促进“玫瑰香”葡萄单宁的积累。在花后 60、90、105 d,3 个浓度处理的单宁含量均存在极显著性差异。

“玫瑰香”葡萄 3 个处理的总酚含量变化趋势与单宁相似,1.5 倍和 0.5 倍浓度处理的总酚含量均在花后 30~90 d 呈现上升趋势,且在花后 90 d 达到最大值,而 1.0 倍浓度处理的总酚含量在花后 30~105 d 逐渐上升,在花后 105 d 达到最大值。在花后 120 d,1.0 倍浓度处理下的总酚含量显著高于 1.5 倍和 0.5 倍。除花后 105 d 和 120 d 外,其它时间 3 个处理下的总酚含量均表现为 0.5 倍>1.5 倍>1.0 倍。

3 讨论与结论

试验结果表明,随着树体生长发育的进行,“玫瑰香”葡萄的新梢长度、粗度和主干基部直径逐渐增大,且营养液浓度越高,其增长量越大。说明营养液浓度对植株的营养生长影响较大。吴德兴^[13]对柑橘进行合适配比施肥的研究表明,施用中肥(N $0.62 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$, P_2O_5 $0.36 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$, K_2O

$0.60 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$)后柑橘的新梢生长量高于低肥处理(N $0.33 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$, P_2O_5 $0.18 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$, K_2O $0.32 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$)和高肥(N $1.20 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$, P_2O_5 $0.70 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$, K_2O $1.10 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$)。该研究结果表明,“玫瑰香”葡萄 0.5 倍浓度处理的果实横径和单果质量最小,而 1.0 倍浓度处理下的果实发育较好,可见,充足的养分供应量是保证植株生长发育的前提。光合作用是碳代谢的重要部分,它除了会受作物本身的遗传特性影响外,还受光照、温度、 CO_2 浓度、水分、矿质营养等环境的影响^[14]。该试验结果表明,0.5 倍浓度和 1.0 倍浓度处理下的净光合速率和胞间 CO_2 浓度高于 1.5 倍浓度,而蒸腾速率和气孔导度在 1.5 倍浓度处理下达到最大,植株通过光合作用才能积累有机物,进行正常的生理生化活动,高浓度的矿质营养有利于提高光合效率,但矿质营养浓度过高则使光合效率降低^[15],表明适宜的营养条件下光合效率较高。可溶性固形物和可滴定酸含量是衡量葡萄果实营养品质的 2 个重要指标^[16],其含量高低决定了葡萄的营养价值和口感,进而影响葡萄的商品价值。该试验中,1.0 倍浓度处理下的可溶性固形物和花色苷含量均最高,而可滴定酸含量最低,单宁和总酚含量变化趋势相似,其中 0.5 倍浓度处理下的总酚含量最大。说明适宜的营养液浓度可以提高果实品质,有利于果实风味物质的形成。施肥对果实的品质具有重要的影响,朱小平等^[17]研究表明,“赤霞珠”葡萄浆果膨大期至着色期,施用肥料中 N、 P_2O_5 、 K_2O 的比例为 1:1:1.5 时最利于可溶性固形物、可溶性糖和花色苷含量的积累。李建和等^[18]研究表明,施用适量的氮磷钾能够提高“巨峰”葡萄浆果可溶性糖含量。

参考文献

- [1] 周晓芳,张福庆,刘建福,等.我国玫瑰香葡萄品种栽培技术现状分析[J].天津农业科学,2014,20(6):97-102.
- [2] 张福庆,李巍,田卫东.玫瑰香葡萄品种特性与汉沽产地分析[J].中外葡萄与葡萄酒,2007(5):39-42.
- [3] 李淑玲,何尚仁,杨建国.葡萄营养与施肥[J].北方园艺,2000(3):19-20.
- [4] 赵永志,刘宏斌,董玉琴.葡萄氮、钾肥料合理配施试验[J].北京农业科学,2002(2):427-429.
- [5] 冯国明.成龄葡萄施肥要点[J].河北果树,2007(6):50-51.
- [6] 杨治元,周金明.藤稔葡萄施肥效应调查报告[J].山西果树,1996(4):12-13.
- [7] 张积显,董春雷.走出红提葡萄施肥的四大误区[J].西北园艺,2008(6):33-34.
- [8] 刘爱玲,陆志兴,何建军,等.营养液浓度对‘峰后’葡萄果实发育及其品质的影响[J].中国南方果树,2011(4):74-77.

- [9] 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1997:26-28.
- [10] 杨夫臣, 吴江, 程建徽, 等. 葡萄果皮花色素的提取及其理化性质[J]. 果树学报, 2007, 24(3):287-292.
- [11] 王华. 葡萄酒指标分析检测[M]. 西安:西安地图出版社, 2000.
- [12] 邓波, 秦洋. 对赤霞珠、蛇龙珠葡萄浆果不同成分量的研究[J]. 山东轻工业学院学报(自然科学版), 2012(3):27-30.
- [13] 吴德兴. 芦柑不同施肥水平比较试验[J]. 浙江柑桔, 1999(3):23-24.
- [14] 李潮海, 刘奎, 连艳鲜. 玉米碳氮代谢研究进展[J]. 河南农业大

学学报, 2000, 34(4):318-324.

- [15] 徐大全. 光合作用效率[M]. 上海:上海科学技术出版社, 2002.
- [16] TEIXEIRA R T, KAORPP C, GLIMEDINS K. Modified sucrose, starch, and ATP levels in two alloplasmic male-sterile lines of *B. napus* [J]. Journal of Experimental Botany, 2005, 56(414):1245-1253.
- [17] 朱小平, 王同坤, 刘微, 等. 不同施钾量对赤霞珠葡萄品质及产量的影响[J]. 北方园艺, 2008(9):24-26.
- [18] 李建和, 刘淑欣, 陈克文. 氮钾营养与葡萄植株生长、产量及品质的关系[J]. 福建农业大学学报, 1995, 24(1):58-62.

Effects of Different Nutrient Supply on Photosynthesis and Fruit Growth in ‘Muscat Hamburg’ Grape

SUN Mei, MA Danyang, JI Lijie, HU Hongyuan, DING Xiaoling, WANG Zhenping

(Grape and Wine Engineering Research Center for Education Ministry, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: The four-year-old ‘Muscat Hamburg’ grape was used as test material. Set 0.5 time, 1.0 time, 1.5 times as compared concentrations Hoagland nutrient solution, the effects of different nutrient supply on photosynthesis and fruit growth in ‘Muscat Hamburg’ grape were studied. The results showed that the higher the concentration, the longer and bigger the shoots, the bigger the stem, the net photosynthetic rates under 0.5 time and 1.0 time were higher than 1.5 times, the contents of soluble solids and anthocyanin were the biggest under 1.0 time, but the titratable acid content had an opposite trend, 1.5 times > 0.5 time > 1.0 time. Taken as a whole, proper solution concentration was helpful in improving soluble solids, decreasing titratable acid and coloring fruit in advance; too high nutrient solution concentration was not good for increasing fruit quality and the formation of fruit flavors, while the content of soluble solids reduced, the content of titratable acid increased.

Keywords: nutrient supply; ‘Muscat Hamburg’ grape; vegetative growth; berry quality

葡萄园全年肥水管理要点

知识窗

葡萄园的肥水管理关系到树势、果实产量和品质,同时影响下一年葡萄生长,因此肥水管理非常重要。以下总结的葡萄果园肥水管理要点,谨供果农朋友参考。

催芽肥。在葡萄萌芽前施入,以氮肥为主,目的是促进发芽整齐,叶片肥厚,花序健壮。如果树势过旺,春季又不甚干旱,此步骤可以省去,以免造成新梢徒长。

膨大肥。在葡萄果粒绿豆大至豌豆大时施入,以氮为主,兼施磷、钾肥。肥料品种可选高氮复合肥或普通三元素肥酌加入尿素等氮肥。此次肥量要大,可占全年化肥施入量的50%左右。

催熟肥。在成熟前20~30 d和葡萄浆果开始发软但尚未着色时各施入1次硫酸钾,也可直接施入高钾三元素肥,如氮、磷、钾含量分别为10%、8%、27%的撒施可富肥。催熟肥缺乏时,易引起果实转色病(俗称水罐病),抗性差,着色不良,含糖量降低。

“月子肥”。在葡萄采收后抓紧施入,主要作用是恢复树势,促进花芽分化,为翌年丰产奠定基础。“月子肥”一般按每667 m²施15 kg尿素的标准施入。

越冬肥。传统的方法是在葡萄休眠期时施入,近几年提倡在8—9月施入,认为此时是葡萄根系生长第2高峰期,可促进葡萄发生大量须根,以壮树势,更利于越冬。此次肥料以农家肥为主,同时需施入钙肥和少量三元素肥料。

全年施肥量及每次施肥量可根据土壤条件、树龄、产量高低和肥料质量酌定。每次施肥后,应浇1次透水,但膨大肥施入后,要连浇2次水(一般间隔5~7 d)。另外,葡萄越冬前,都应浇1次透水,待土壤松散后,耕耘1遍,利于防冻。

(来源:全国农产品商务信息公共服务平台)