

调亏灌溉对“蛇龙珠”葡萄果实生长发育和品质的影响

黄学春, 李映龙, 单守明, 平吉成, 何昕孺

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以酿酒葡萄品种“蛇龙珠”为试材,研究了不同发育时期内调亏灌溉对酿酒葡萄果实生长发育及品质的影响。结果表明:在花前和幼果期实行调亏灌溉,显著降低了葡萄果实的平均单果重,在果实膨大期和转色期内实行调亏灌溉对葡萄果穗长度和平均单果重无显著影响,但显著提高了果实中可溶性总糖和花色素含量。因此,在适当的时期进行调亏灌溉,可显著提高酿酒葡萄果实的品质。

关键词:调亏灌溉;酿酒葡萄;生长发育;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)23-0023-04

调亏灌溉是在作物的某个或某几个生长阶段施加合适的水分亏缺度,控制植物营养生长和生殖生长的速率,并可通过调节光合产物的流向,影响植物体内化合物合成的进程,进而达到预先设定的目标^[1-3]。调亏灌溉自 20 世纪 70 年代中期提出以来,对其研究和应用速度越来越快,目前,在果树、大田作物等植物上的研究表明,在适当的植物发育时期对其进行调亏灌溉,可在不显著降低作物产量的条件下显著提高果品质量、控制作物的营养生长,可有效节约水资源^[4-8],这对于缺水地区进行果树和大田作物的生产具有重要的意义。宁夏贺兰山东麓地区地处世界栽植葡萄的黄金地带,特殊的自然环境条件极其适合酿酒葡萄品质的形成,其生产的葡萄酒在国内外享有盛誉。但是,宁夏属于半干旱荒漠区,平均年降水量只有 200~300 mm,其灌溉依赖于黄河水^[9],因此,研究调亏灌溉对酿酒葡萄果实发育及品质形成的影响对促进宁夏葡萄产业健康、可持续发展具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为 10 a 生酿酒葡萄品种“蛇龙珠”,采用倒“L”形整形方式,平均 10~15 cm 留 1 个结果枝,每个结果枝留 1 穗果,叶幕高 130~140 cm,沟灌,果实采收期

为 10 月上旬。

1.2 试验方法

试验于 2012 年在宁夏玉泉营宁夏大学葡萄与葡萄酒教育部工程研究中心试验基地内进行,在酿酒葡萄的不同时期进行调亏灌溉(土壤含水量维持在田间最大持水量的 42%~45%);试验设 4 个处理:花前调亏灌溉(T1)、幼果期调亏灌溉(T2)、果实膨大期调亏灌溉(T3)、转色期调亏灌溉(T4),以正常灌水为对照(CK)。采用黄河水沟灌,间隔 20~30 d 灌水 1 次,在葡萄采收前 20 d 停止灌水。采用随机区组,每处理 3 次重复。

1.3 项目测定

1.3.1 叶绿素含量和果实品质的测定 自谢花后,定期采样,根据李合生^[10]的方法测定叶片中叶绿素含量、果穗长度、平均单果粒重量、果实中可溶性固形物、可滴定酸、色素含量。

1.3.2 叶片水势和土壤含水量的测定 在果实膨大期和转色期利用压力式仪测定各处理叶片水势的日变化。

1.4 数据分析

试验数据以 Excel 作图,采用 DPS 7.5 软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同发育时期调亏灌溉处理对葡萄果穗和果实发育的影响

由图 1 可知,在谢花后,各处理果穗长度继续增加,到花后 60 d 时不再有明显变化,说明调亏灌溉处理对果穗长度有抑制作用;抑制作用最大的是花前处理(T1),其次是幼果期处理(T2),果实膨大期(T3)和转色期(T4)对果穗长度无明显影响。花后 15~30 d,各处理果实重量迅速增加,之后增加的速度变缓;在花后 60~90 d,各处理果实重量再次迅速增加;在所有处理中,调亏灌溉

第一作者简介:黄学春(1987-),男,硕士研究生,研究方向为果树生理。E-mail:hxc1025@126.com.

责任作者:单守明(1975-),男,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事果树生理等研究工作。E-mail:fxssm@163.com.

基金项目:农业科技成果转化资金资助项目(2011GB2G300011);宁夏高等学校科学研究资助项目。

收稿日期:2013-09-03

均在不同程度上降低了酿酒葡萄的平均单果重,处理的时间越早,对单果重的影响越大;花前和幼果期调亏灌溉处理显著降低了“蛇龙珠”葡萄的平均单果重,其它处理与对照之间差异不显著。

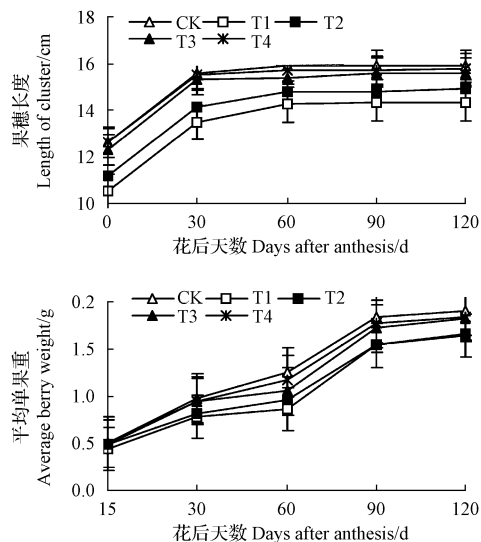


图1 不同调亏灌溉处理对果穗和果实发育的影响

Fig. 1 Effects of different regulated deficit irrigation treatments on cluster and berry development

2.2 不同发育时期调亏灌溉处理对葡萄叶片叶绿素含量的影响

由图2可知,在花后0~30 d,“蛇龙珠”葡萄枝蔓中部叶片中叶绿素a和b含量快速升高,在花后60 d左右达到最高值,之后含量开始下降。在花后30~60 d, T1处理的叶片叶绿素a、b含量显著低于对照。在花后90 d

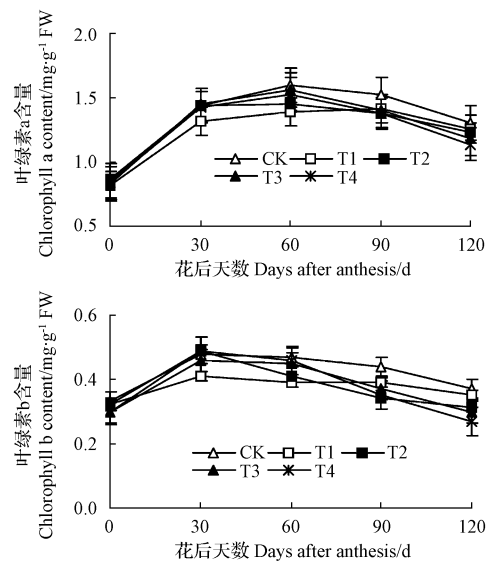


图2 不同调亏灌溉处理对葡萄叶片叶绿素含量的影响

Fig. 2 Effects of different regulated deficit irrigation treatments on foliar chlorophyll content in grapevine

之后,其叶片的叶绿素a和b含量和对照间的差异不显著。在果实膨大期和转色期进行调亏灌溉可使葡萄叶片叶绿素a含量降低,在花后90 d之后,其含量低于其它处理和对照。

2.3 调亏灌溉处理下葡萄植株叶片水势的日变化

由图3、4可以看出,不论是在果实膨大期还是在转色期,随着上午时间的推迟,叶片水势逐渐降低,在11:00~14:00时降到最低值,之后,水势逐渐升高。调亏灌溉处理在不同程度上降低了叶片的水势。在果实膨大期进行调亏灌溉,在8:00~14:00时和17:00~20:00时段,其水势显著低于对照,其它处理和对照间的差异不显著。而在果实转色期进行调亏灌溉,此时期叶片水势在8:00~20:00时均显著低于对照,其它处理叶片水势和对照间的差异也不显著。

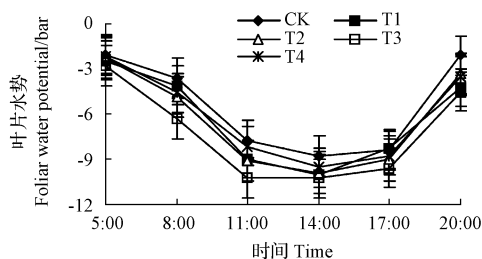


图3 果实膨大期不同调亏灌溉处理下叶片水势日变化

Fig. 3 Daily changes of leaf water potential during the fruit formation stage under different deficit irrigation treatments

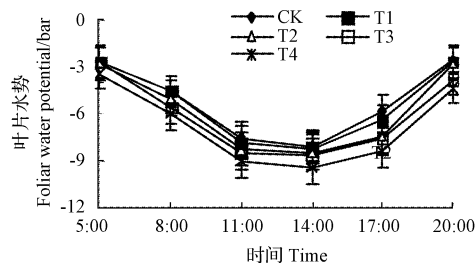


图4 果实转色期不同调亏灌溉处理下叶片水势日变化

Fig. 4 Daily changes of leaf water potential during the fruit version stage under different deficit irrigation treatments

2.4 不同发育时期调亏灌溉处理对葡萄果实品质形成的影响

由图5可以看出,花后15 d后,葡萄果实中可溶性总糖含量逐渐升高,特别是在花后60~90 d,各处理果实中可溶性总糖含量均迅速升高,直到花后120 d;调亏灌溉处理提高了“蛇龙珠”葡萄果实中可溶性总糖含量,特别是在转色期进行处理,可以明显提高果实中可溶性总糖含量。由图5还可知,调亏灌溉处理果实中可滴定酸含量随着果实的发育而降低,在果实发育前期比果实发育后期对可滴定酸含量影响明显;花后90 d,各处理果实中可滴定酸含量不再有显著变化。花后15~60 d,各处

理果皮花色素含量极低,各处理间无显著差异,60 d 之后,果实中花色素含量迅速增加。调亏灌溉均可在不同程度上影响果实中花色素含量,幼果期及果实膨大期实行调亏灌溉,不能显著提高果实果皮花色素含量;在果实转色期给予调亏灌溉处理,会显著增加果实中花色素含量。

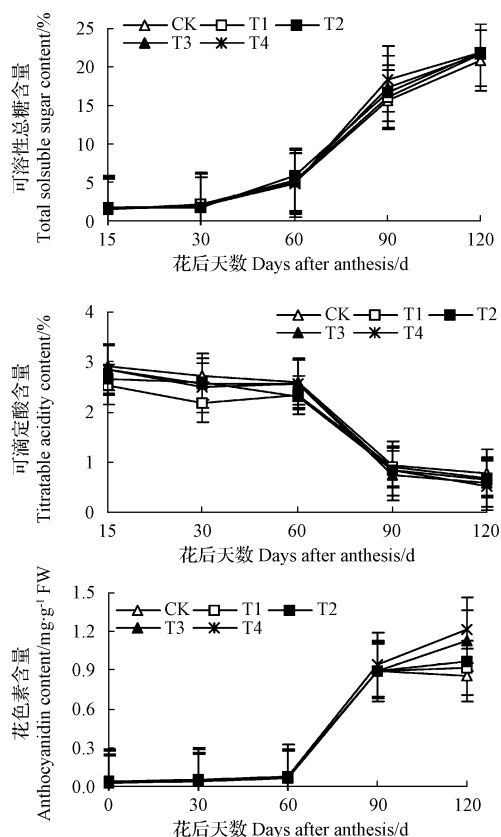


图5 不同发育时期调亏灌溉对果实品质形成的影响

Fig. 5 Effects of different regulated deficit irrigation treatments on berry quality development

表1 不同调亏灌溉处理对果实品质的影响

Table 1 Effects of different regulated deficit irrigation treatments on berry quality

处理 Treatment	果穗长度 Length of cluster/cm	果穗重量 Weight of cluster/g	单果重 Weight of single berry/g	可溶性总糖含量 Total soluble sugar content/%	可滴定酸含量 Titratable acidity content/%	花色素含量 Anthocyanidin content /mg · g ⁻¹ FW
CK	15.9 a	291 aA	1.91 a	20.8 b	0.71 a	0.860 cB
T1	14.3 a	198 cB	1.64 b	21.6 ab	0.67 ab	0.920 bcAB
T2	14.9 a	225 bcAB	1.66 b	21.8 ab	0.63 ab	0.970 bcAB
T3	15.6 a	237 bcAB	1.82 ab	22.2 ab	0.59 ab	1.130 abAB
T4	15.8 a	246 abAB	1.84 ab	22.8 a	0.52 b	1.210 aA

的原因是葡萄植株中光合产物再分配的结果^[2,13],事实也表明,葡萄枝蔓的新梢生长量显著低于对照,这与以往的研究结果相似^[6,11-13]。

参考文献

- [1] 李雅善,赵现华,王华,等. 葡萄调亏灌溉技术的研究现状与展望[J]. 干旱地区农业研究,2013,31(1):236-241.
- [2] 孙宏勇,张喜英,邵立威. 调亏灌溉在果树上应用的研究进展[J]. 中

2.5 不同发育时期调亏灌溉对葡萄果实品质的影响

在“蛇龙珠”葡萄的不同发育时期进行调亏灌溉,可以在不同程度上影响采收时酿酒葡萄果实品质。由表1可知,调亏灌溉降低了葡萄果穗长度、果穗重量和平均单果重,越是在发育后期各调亏灌溉处理的效果越明显。调亏灌溉没有显著降低最终的果穗长度,花前、幼果期进行调亏灌溉显著降低了葡萄果穗重量和平均单果重,对提高果实中可溶性总糖和花色素含量无显著影响。转色期进行调亏灌溉对果穗长度、果穗重量、平均单果重无显著影响,但显著提高了葡萄果实中可溶性总糖、花色素的含量,同时显著降低了果实中可滴定酸含量。

3 讨论与结论

对桃树、梨树、苹果、葡萄等果树的研究表明,土壤水分含量的降低影响果树的营养生长和生殖生长^[1-2,4-7],该研究表明,在贺兰山东麓葡萄产区,对酿酒葡萄进行调亏灌溉,可不同程度影响果实生长发育和品质形成。果实平均单果重的增加来源于果实中细胞数目的增加和单个果肉细胞体积的增大^[6,11],在开花前后,果肉细胞还在继续分裂,葡萄枝蔓中部叶片还没有成熟,此时进行调亏灌溉,可显著降低葡萄果实的平均单果重和果穗重量,其叶片叶绿素含量也明显降低,表明此时调亏灌溉处理可能通过调节果实细胞的分裂、叶片光合作用等途径,降低葡萄果实的平均单果重和果穗重量。

葡萄果实中糖分、色素、滴定酸含量是酿酒葡萄品质高低的重要指标,影响葡萄酒的品质^[1-3,11-12],调亏灌溉通过调节糖代谢和花色素代谢相关基因的表达影响果实中糖分和花色素含量,土壤的水分含量也影响果实中可滴定酸含量^[3,11-15],该研究结果表明,在果实发育后期进行调亏灌溉,叶片中水势下降,叶绿素含量下降,但是果实中糖分、色素含量升高,表明果实中糖分含量升高

国生态农业学报,2009,17(6):1288-1291.

[3] 周磊,甘毅,欧晓彬,等. 作物缺水补偿节水的分子生理机制研究进展[J]. 中国生态农业学报,2011,19(1):217-225.

[4] 李光永,王小伟,黄兴法,等. 充分灌与调亏灌溉条件下桃树滴管的耗水量研究[J]. 水利学报,2001(9):55-58.

[5] 马福生,康少忠,王密侠,等. 调亏灌溉对温室梨枣树水分利用率与枣品质的影响[J]. 农业工程学报,2006,22(1):37-43.

- [6] Santesteban L G, Miranda C, Royo J B. Regulated deficit irrigation effects on growth, yield, grape quality and individual anthocyanin composition in *Vitis vinifera* L. cv. 'Tempranillo' [J]. Agriculture Water Management, 2011, 98: 1171-1179.
- [7] Abrisqueta J M, Mounzer O I, Ruiz-Sánchez M C. Root dynamics of peach trees submitted to partial root-zone drying and continuous deficit irrigation [J]. Agricultural Water Management, 2008, 95(8): 959-967.
- [8] 郭松年, 张芮. 膜下滴灌对制种玉米耗水规律及产量的影响 [J]. 灌溉排水学报, 2009(3): 21-25.
- [9] 王银川, 刘效义, 汪泽鹏. 宁夏贺兰山东麓气候条件及品种区划 [J]. 宁夏科技, 2002(2): 36-47.
- [10] 李合生. 植物生理生化试验原理和技术 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 134-137.
- [11] Williams L E, Grimes D W, Phene C J. The effects of applied water at various fractions of measured evapotranspiration on reproductive growth and water productivity of Thompson Seedless grapevines [J]. Irrigation Science, 2010, 28: 233-243.
- [12] Girona J, Marsal J, Mata M, et al. Phenological sensitivity of berry growth and composition of tempranillo grapevines (*Vitis vinifera* L.) to water stress [J]. Australian Journal of Grape and Wine Research, 2009, 15: 268-277.
- [13] 刘洪光, 何新林, 王雅琴, 等. 调亏灌溉对滴灌葡萄耗水规律及产量的影响研究 [J]. 灌溉排水学报, 2010, 29(6): 109-101.
- [14] 郁松林, 肖年湘, 王春飞. 植物生长调节剂对葡萄果实品质调控的研究进展 [J]. 石河子大学学报(自然科学版), 2008, 26(8): 439-442.
- [15] Costa J M, Ortu O M F, Chaves M M. Deficit irrigation as a strategy to save water: physiology and potential application to horticulture [J]. Journal of Integrative Plant Biology, 2007, 49(10): 1421-1434.

Effects of Regulated Deficit Irrigation on Berry Development and Quality of 'Cabernet Gernischt'

HUANG Xue-chun, LI Ying-long, SHAN Shou-ming, PING Ji-cheng, HE Xin-yu
(College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Taking wine grape 'Cabernet Gernischt' as experimental material, effects of regulated deficit irrigation during different development periods on the berry development and fruit quality of it were studied. The results showed that regulated deficit irrigation decreased the average berry weight significantly during the front of flower and young fruit period. The regulated deficit irrigation treatment during berry enlargement and version had not affected significantly on the cluster length and average berry weight, but the total soluble sugar content and anthocyanin content significantly increased. So, proper regulated deficit irrigation during appropriate period could significantly increase grapevine berry quality.

Key words: regulated deficit irrigation; grapevine; growth development; berry quality

欢迎订阅 2014 年

《中国蔬菜》半月刊

《中国蔬菜》由中国农业科学院蔬菜花卉研究所主办,属全国中文核心期刊,2013 年被国家新闻出版广电总局评为“百强期刊”,半月刊,上半月以综合信息为主,下半月以学术论文为主。

《中国蔬菜》上半月刊(综合版):服务于生产一线,以刊登蔬菜产销信息、新优品种、种植技术、病虫害防控技术为主,全年 12 期,年价 96 元。

邮局订阅:全国各地邮局(所)均可订阅,邮发代号 82-131。

汇款订阅:将订阅款项汇至编辑部,并在汇款留言中注明订阅上半月刊。

《中国蔬菜》下半月刊(学术版):服务于学术交流,以刊登蔬菜研究论文、新品种选育报告为主,全年 12 期,年价 96 元。

只能汇款订阅:将订阅款项汇至编辑部,并在汇款留言中注明订阅下半月刊。

汇款地址:北京市海淀区中关村南大街 12 号

收款人:《中国蔬菜》编辑部

邮编:100081 电话:010-82109550 E-mail:zgsc@caas.cn.

网址:www.cnveg.com.cn; www.cnveg.org