

# 夏季覆盖对“红地球”葡萄土壤温湿度及果实品质的影响

何志强, 吴玉霞, 常永义

(甘肃农业大学 园艺学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘 要:**以3年生日光温室延后栽培“红地球”葡萄为试材,研究了设施葡萄园玉米秸秆覆盖、塑料薄膜覆盖和清耕3种处理对土壤温、湿度及果实品质的影响。结果表明:塑料薄膜覆盖能显著提高土壤浅层温度,而玉米秸秆覆盖保温效果不如清耕。2种覆盖方式均能提高土壤湿度,提高“红地球”葡萄的果实品质;以塑料薄膜覆盖处理效果最好,单果重较CK提高(63.5±0.65)%、果穗重较CK提高(45.0±90.09)%、可溶性固形物含量较CK提高(35.5±1.53)%,维生素C含量较CK提高(124.3±0.15)%,而可滴定酸含量较CK降低(42.2±0.07)%。

**关键词:**“红地球”葡萄;秸秆覆盖;塑料薄膜覆盖;土壤温度;土壤湿度;果实品质

**中图分类号:**S 663.106<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)10-0054-04

“红地球”葡萄(*Vitis vinifera* cv. ‘Red Globe’)具有优质、硬肉、大粒、丰产和极耐贮运等优良品质,深受国内外市场青睐,现已成为我国鲜食葡萄主栽品种。但非耕地设施延后“红地球”葡萄成熟不一致和棚内水分供应不足等问题,制约其品质提高,保护性覆盖能够增加果园土壤有机质,培肥地力,提高果实品质,有效减少劳动力和机械投入,提高劳动生产率和果园经济效益。

已有文献报道,地膜覆盖和覆草栽培是果园生态栽培模式的主要形式,是以果树为中心进行人工调控,充分利用果园生态系统内的光、温、水、气、养分及生物等资源,建立果园持续发展体系,促进果园生态系统的稳定发展<sup>[1-4]</sup>。关于覆盖栽培技术国内已有许多学者进行了研究<sup>[5]</sup>,我国北方地区覆盖研究多集中在土层深厚、结构良好,并有一定降水量的黄土高原和黄河中下游地区,尤其在苹果园比较流行,而对极端干旱少雨的西部非耕地地区葡萄应用覆盖栽培的节水保水技术研究较少,鉴于此,以3年生日光温室延后栽培“红地球”葡萄为试材,研究了延后栽培葡萄园夏季不同覆盖方式对土壤温度、湿度的变化以及对葡萄果实品质的影响,以期为

河西地区非耕地设施延后葡萄节水栽培和高产、优质、高效栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2013年6—12月在酒泉市肃州区国家现代农业示范区总寨非耕地农业产业园(总寨镇沙河日光温室农业科技示范园)进行。试验地为戈壁石砾地日光温室,平均海拔1 610 m,年日照时数3 033.4 h,年平均气温7.3℃,平均无霜期130 d,年均降雨量87.7 mm,蒸发量2 148.8 mm,年均风速2.4 m/s,属典型的半沙漠干旱型气候。

### 1.2 试验材料

试验材料为3年生设施延后栽培“红地球”葡萄(*Vitis vinifera* cv. ‘Red Globe’),日光温室东西走向,南北行向,株行距0.8 m×1.2 m,每行10株,每棚定植300株,单臂篱架栽培,有干双臂“Y”形整形,中短梢混合修剪。5月中下旬除去日光温室棚膜进行露地栽培;9月中下旬覆盖棚膜进行设施保护栽培。YM-01多点土壤温湿度记录仪,邯郸市丛台益盟电子有限公司。

### 1.3 试验方法

在葡萄树冠下设计了塑料薄膜覆盖(SM)、玉米秸秆覆盖(JG)和清耕(CK)3种处理,每处理3行,每行为1个重复小区,共计9个处理组合,采用随机区组排列。试验于2013年6月27日布署,6月28日安装多点温、湿度记录仪,开始记录每种覆盖处理5 cm深度土壤温度及湿度,其它管理均为正常田间管理。葡萄成熟后,各

**第一作者简介:**何志强(1988-),男,甘肃会宁人,硕士研究生,研究方向为果树栽培生理及设施葡萄栽培。E-mail:hezhiqiang2010@sina.cn.

**责任作者:**常永义(1951-),男,教授,现主要从事葡萄设施及育种等研究工作。E-mail:changyy@gsau.edu.cn.

**基金项目:**农业部公益性行业专项基金资助项目(201203001)。

**收稿日期:**2015-01-20

处理随机采 9 穗,每穗取葡萄 10 粒,进行各项品质指标的测定。

#### 1.4 项目测定

于 6—9 月测定 5 cm 土壤温、湿度,采用 YM-01 多点土壤温湿度记录仪。

单果重、果穗重测定采用电子天平(0.01 g);可溶性固形物含量测定采用手持测糖仪;可滴定酸含量测定采用酸碱滴定法<sup>[6]</sup>;维生素 C 含量测定采用钼蓝比色法<sup>[7]</sup>。

#### 1.5 数据分析

试验数据采用 Excel 2010 和 SPSS 19.0 软件进行差异显著性分析( $P < 0.05$ ),所有数据均为 3 次重复平均值。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同覆盖方式对土壤温、湿度的影响

**2.1.1 土壤温度变化** “红地球”葡萄根际土壤表面进行覆盖处理可减小土壤温度变化,有利于微生物活动,可免除中耕除草,防止土壤板结。从图 1 可以看出,测定过程中,对照及覆盖处理的土壤温度变化趋势相对一致,随着季节的变化呈逐渐降低趋势,其中 SM 处理的地温最高,其次是 CK, JG 处理最低,从 6 月 28 日到 9 月 16 日各处理的土壤浅层温度,最大 SM 处理为( $25.48 \pm 0.97$ ) $^{\circ}\text{C}$ ,较 CK 和 JG 处理分别提高了 8.98%、13.14%,相互均达显著性差异,CK 为( $23.38 \pm 1.51$ ) $^{\circ}\text{C}$ ,JG 处理为( $22.52 \pm 2.14$ ) $^{\circ}\text{C}$ ,较 CK 降低了 3.68%,相互间差异均达显著性水平,说明塑料薄膜覆盖对地温变化的影响效果最明显,保温能力最好,其次是清耕处理的保温能力较好,而秸秆覆盖条件下,地温变化趋势一直最低,保温能力较差。表明土壤浅层温度与覆盖物透光率有着密切联系。

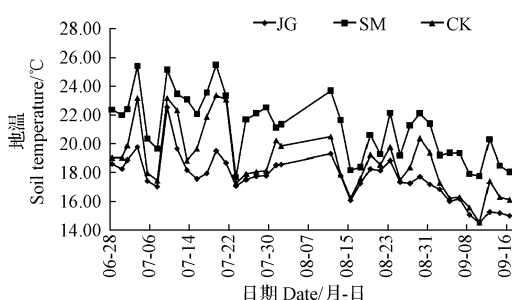


图 1 不同覆盖处理对平均土壤温度变化的影响

Fig. 1 Effect of different mulching treatments on variation of average soil temperature

**2.1.2 土壤湿度变化** 从图 2 可以看出,葡萄园 5 cm 深度平均土壤水分含量, JG、SM 处理总体高于 CK 处理,动态变化趋势相对一致,此时葡萄处于露地栽培,受自然降雨的影响较大,土壤湿度在 6—7 月波动较大。

但在整个测定时期, JG 处理的土壤含水量始终处于较高水平,平均为( $60.9 \pm 4.15$ )%,其次是 SM 处理,平均为( $51.0 \pm 3.86$ )%, CK 最低,平均为( $45.2 \pm 3.14$ )%,其中 JG、SM 处理较 CK 分别提高了 34.7%、12.8%,各处理间均达显著性差异。说明覆盖处理较 CK 具有明显的蓄水保墒作用,以 JG 处理蓄水保墒作用最好。

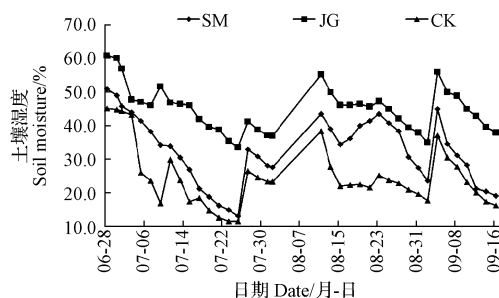


图 2 不同覆盖处理对平均土壤湿度变化的影响

Fig. 2 Effect of different mulching treatments on variation of average soil moisture

### 2.2 不同覆盖方式对葡萄果实品质的影响

#### 2.2.1 不同覆盖方式对葡萄单果重和果穗重的影响

单果重是果实品质的重要指标之一,是果品重要的外观性状。从图 3 可以看出,2 种覆盖处理后,不同覆盖处理“红地球”葡萄的单果重均有不同程度的增加,其中 SM、JG 处理分别较 CK 提高了 63.5%、35.4%,相互间均达到显著性差异,SM 处理较 JG 处理提高了 20.8%,相互间有显著差异,以 SM 处理效果最好,说明塑料薄膜覆盖处理可以明显提高“红地球”葡萄单果重,改善品质,进而提高产量。由图 4 可知,经过 SM、JG 处理的葡萄果穗重均高于 CK 处理,其中 SM 处理的果穗重最大,达到了 952.67 g,其次为 JG 处理,果穗重 761.33 g,CK 最低。SM 处理较 CK、JG 处理分别提高了 45.0%、25.0%,差异均达到显著性水平,但 JG 处理与 CK 间没有显著性差异,表明葡萄园塑料薄膜覆盖处理对果穗重的增加效果最好。

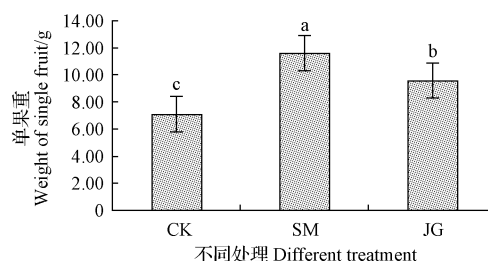


图 3 不同覆盖处理对单果重的影响

Fig. 3 Effect of different mulching treatments on weight of single fruit

注:不同小写字母表示处理间在 0.05 水平存在显著性差异,下同。

Note: The different lowercase letters show significant differences among treatments at 0.05 level, the same below.

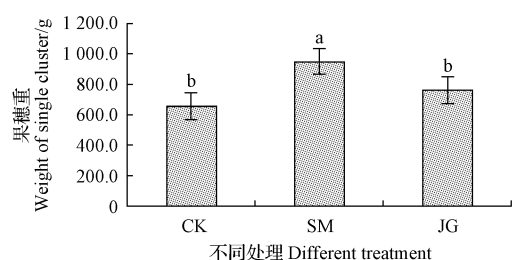


图4 不同覆盖处理对果穗重的影响

Fig. 4 Effect of different mulching treatments on weight of single cluster

2.2.2 不同覆盖方式对可溶性固形物含量的影响 可溶性固形物是构成果实品质的关键因子,是指溶于水的糖、酸、维生素、矿物质等,可溶性固形物含量的高低决定葡萄的口感和质构<sup>[8]</sup>。图5表明,SM、JG处理均能明显提高“红地球”葡萄可溶性固形物的含量,其中以SM处理的含量最高,达20.33%,JG处理次之,达17.67%,CK处理最低,为15.00%,相互间差异均达显著性水平,表明塑料薄膜覆盖对提高“红地球”葡萄可溶性固形物含量的效果最佳。

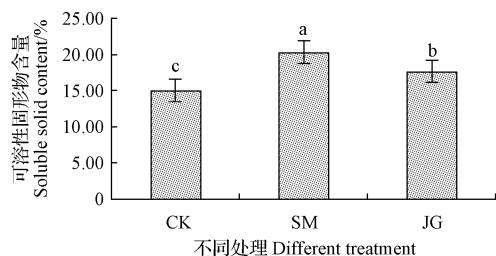


图5 不同覆盖处理对可溶性固形物含量的影响

Fig. 5 Effect of different mulching treatments on soluble solid content

2.2.3 不同覆盖方式对可滴定酸含量的影响 可滴定酸是果实品质的重要构成性状之一,是影响果实风味品质的重要因素。从图6可以看出,经SM、JG处理后葡萄可滴定酸含量均有不同程度的降低,SM、JG处理分别较CK降低了42.2%、31.3%,差异均达显著性水平,但SM、JG处理之间没有显著性差异,说明覆盖处理能有效促进“红地球”葡萄有机酸分解,降低有机酸含量,提高葡萄果实糖酸比和品质。

2.2.4 不同覆盖方式对维生素C含量的影响 维生素C作为羟化过程的底物和酶的辅助因子参与体内结缔组织蛋白与胶原蛋白、肉碱、脑和肾上腺组织中神经递质的合成,同时还是一种抗氧化剂<sup>[9]</sup>,是果品营养价值的主要组成部分。图7表明,SM、JG处理后果实维生素C含量较CK均有显著提高,分别较CK提高了124.3%和76.6%,但SM、JG处理之间无显著性差异,SM处理的维生素C含量最高,JG处理次之。表明覆盖处理尤

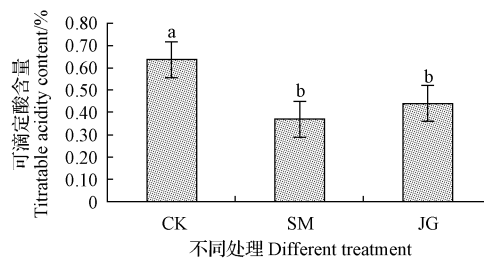


图6 不同覆盖处理对可滴定酸含量的影响

Fig. 6 Effect of different mulching treatments on titratable acid content

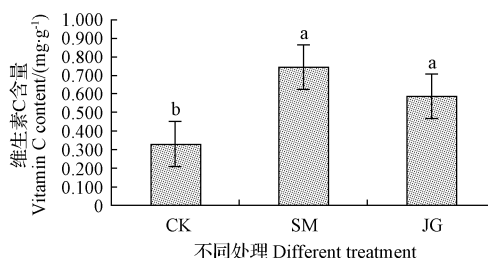


图7 不同覆盖处理对维生素C含量的影响

Fig. 7 Effect of different mulching treatments on vitamin C content

其是塑料薄膜覆盖能显著增加果实中维生素C的含量。

### 3 结论与讨论

设施葡萄树冠下进行秸秆覆盖和塑料薄膜覆盖,能够保持土壤湿度,提高地温,为作物创造良好的生长环境,进而促进作物生长,提高其品质和产量<sup>[10-13]</sup>。该试验结果表明,秸秆覆盖和塑料薄膜覆盖均能提高土壤浅层湿度,其中秸秆覆盖保水效果最明显,这与王宝强等<sup>[14]</sup>在香梨上的研究结果一致;塑料薄膜覆盖保水效果没有秸秆覆盖的效果好,主要原因可能是秸秆覆盖避免了阳光直射,减少了水分蒸发量,同时秸秆作为屏障,蒸发的水分遇秸秆凝结后又回到土壤,能较长时间保持土壤水分平衡。

牟蕴慈等<sup>[15]</sup>、牛涛等<sup>[16]</sup>研究认为,生草和秸秆覆盖能够使地面有效辐射大为减少,从而降低了生长季节(特别是夏季高温季节)土壤的极端高温和均温,表现出低温时的“保温”作用和高温时的“降温”作用,土壤温度昼夜变化比较平缓。该试验结果表明,塑料薄膜覆盖的5 cm深度平均土壤温度显著高于其它处理,这与王进等<sup>[17]</sup>在李树上的研究结果一致,说明塑料薄膜覆盖可以明显提高土壤温度,这主要是由于塑料薄膜具有良好的透光性,而且其导热系数较低,覆盖后太阳辐射可以穿过地膜,被土壤吸收转化为热能贮存起来,这有利于早期和晚期冷凉季节植株根系的生长;而秸秆覆盖的平均土壤温度低于塑料薄膜覆盖和清耕处理,这主要是由于秸秆覆盖层遮蔽了阳光对地面的直射,加之秸秆覆盖层

空气流动速度相对极慢,以及空气导热系数低的特点,使得覆盖物下的土壤升温过程缓慢。

设施内采用覆盖措施后,能够保持土壤湿度,提高土壤浅层温度,为葡萄根系发育创造了良好的条件,促进了葡萄的生长发育,使葡萄产量提高,品质得到改善<sup>[11,13]</sup>。该研究结果表明葡萄园秸秆覆盖和塑料薄膜覆盖,均能提高葡萄单果重和果穗重,促进“红地球”葡萄可溶性固形物含量积累,提高维生素 C 含量,降低可滴定酸含量,而 2 种覆盖材料中,以塑料薄膜覆盖处理效果最好,主要是由于其覆盖能有效提高低温季节地温,促进葡萄生长成熟和养分转化,保墒节水,从而可提高葡萄的产量和品质。

综上所述,塑料薄膜覆盖和秸秆覆盖均有稳定地温、保持土壤湿度的作用,从而为葡萄创造良好的生长条件促进其产量和品质的提高。在西北冷凉地区,覆盖措施的作用更加明显,尤其是塑料薄膜覆盖更有利于秋延后栽培的红地球葡萄的产量和品质的提高,从而提升其商品价值,增加经济效益,是值得大面积推广的有效措施。

#### 参考文献

- [1] 李文武,孔庆雷,宋力维,等. 果园覆草综合效益研究[J]. 果树科学, 1991,8(3):16.
- [2] 王中英,杨佩芳,古润泽,等. 秸秆覆盖对黄土高原旱地苹果园的影响[J]. 中国农业科学,1992,25(5):42-49.
- [3] Wilson G F, Ld R, Okigbo B N. Effect of cover crops on soil structure and on yield of subsequent arable crops grown under strip tillage on an eroded alfisol[J]. Soil Tillage Research, 1982, 2(37):233-250.
- [4] Merwin I A, Stillesw C. Orchard ground management impact on soil physical properties[J]. J Amer Soc Hort Sci, 1994(b), 119(2):216-222.
- [5] 精林,范春辉,杨德江,等. 干旱荒漠区不同覆盖对酿酒葡萄园土壤的综合效应研究[J]. 土壤通报, 2007, 38(1):51-54.
- [6] 冯双庆,赵玉梅. 果蔬保鲜技术及常规测试方法[M]. 北京:化学工业出版社, 2001:22-25.
- [7] 李军. 钼蓝比色测定还原型维生素 C[J]. 食品科学, 2000, 21(8):42-45.
- [8] 何志强,吴玉霞,段应霞,等. 生物有机肥对非耕地设施葡萄品质的影响[J]. 河北林业科技, 2014(5,6):15-18.
- [9] 焦广宇,蒋卓勤,王宏辉,等. 临床营养学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2007.
- [10] 杨光,孙占祥,冯良山,等. 半干旱区南果梨秸秆覆盖蓄水保墒技术研究[J]. 辽宁农业科学, 2009(1):53-54.
- [11] 刘建新. 覆草对果园土壤肥力及苹果产量与品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2004, 22(1):102-104.
- [12] 买自珍,程炳文,王勇,等. 麦草与地膜覆盖对玉米田间生态环境及产量的影响[J]. 中国生态农业学报, 2007, 15(2):66-68.
- [13] 刘蝴蝶,郝淑英,曹琴,等. 生草覆盖对果园土壤养分、果实产量及品质的影响[J]. 土壤通报, 2003, 34(3):184-186.
- [14] 王宝强,吴瑾,吴婷. 覆膜对库尔勒香梨生长发育和果实品质的影响[J]. 新疆农垦科技, 2008(1):17-19.
- [15] 牟蕴慈,张英臣,周野,等. 生草栽培对李园土壤温度及理化性质的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2007(6):58-59.
- [16] 牛涛,汪有科,吴普特,等. 不同保墒措施对枣园土壤温、湿度及枣树生长特征的影响[J]. 灌溉排水学报, 2008, 27(1):35-38.
- [17] 王进,欧毅,谢永红,等. 山地李园树盘覆盖效应研究[J]. 西南农业大学学报, 2006, 28(4):601-605.

## Effect of Summer Mulching on Soil Temperature and Humidity and Fruit Quality of *Vitis vinifera* cv. 'Red Globe'

HE Zhi-qiang, WU Yu-xia, CHANG Yong-yi

(College of Horticulture, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070)

**Abstract:** Taking a three-year-old prolong cultivated *Vitis vinifera* cv. 'Red Globe' in greenhouse as test material, the effect of residue coverage, plastic film mulch, and clean tillage protective measures on soil temperature and humidity and fruit quality were studied. The results showed that plastic film mulch treatment increased soil temperature, while residue coverage kept warm worse than clean tillage conditions. The two covering ways enhanced soil moisture evaporation and fruit quality. Compared with clean tillage conditions, plastic film mulch treatment was the optimal covering way, which could significantly increase single grain weight with  $(63.5 \pm 0.65)\%$ , cluster weight with  $(45.0 \pm 90.09)\%$ , soluble solids content with  $(35.5 \pm 1.53)\%$ , vitamin C content with  $(124.3 \pm 0.15)\%$ , while reduce fruit titratable acidity content with  $(42.2 \pm 0.07)\%$ .

**Keywords:** *Vitis vinifera* cv. 'Red Globe'; residue coverage; plastic film mulching; soil temperature; soil humidity; fruit quality