

行间生草对红地球葡萄园树体及土壤物理性状的影响

魏志峰, 郭景南*, 高登涛, 杨朝选, 范庆锦

(中国农业科学院 郑州果树研究所, 河南 郑州 450009)

摘要: 在夏季高温条件下,研究了葡萄园行间清耕及行间生白三叶草对红地球葡萄园树体生长及土壤物理性状的影响,为葡萄园行间生草提供试验依据。结果表明:生草处理的葡萄叶绿素(SPAD值)、叶面积、节间长、节间粗分别为35.53、366.80 cm²、13.03 cm、1.275 cm,比清耕增加2.33%、0.55%、7.69%、6.25%,但差异不显著;夏季高温条件下,14:00—16:00时,生草处理对地表至地下10 cm处的降温效果显著;生草处理0~10 cm土壤容积含水量明显高于清耕处理,而30~40 cm土壤容积含水量又略低于清耕处理;生草使土壤容重降低9.49%,总孔隙度提高4个百分点;生草还降低了葡萄叶片的温度及气孔导度。可见,葡萄园行间生草改善了土壤物理性状,促进了葡萄生长发育。

关键词: 葡萄园; 行间生草; 夏季高温; 土壤物理性状; 土壤容积含水量; 土壤容重; 土壤总孔隙度
中图分类号: S663.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2012)02-0122-04

The Effect of Green Cover on Tree and Soil Physical Properties of Red Globe Vineyards

WEI Zhi-feng, GUO Jing-nan*, GAO Deng-tao, YANG Chao-xuan, FAN Qing-jin

(Zhengzhou Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450009, China)

Abstract: Under the condition of high temperature in Summer, the effects of weed clearing and green cover with white clover on tree and soil physical properties of red globe vineyards were comparatively studied, in order to provide a theoretical basis for green grasses of the vineyard. The results showed that weeding green grasses of vineyards had an effect on chlorophyll, leaf area, internode length and stem diameter, which increased 2.33%, 0.55%, 7.69% and 6.25%, respectively. However the effect was not significant. Under the high temperatures in Summer, weeding green grasses lowered the temperature significantly from the ground surface in the depth of 10 cm at 14:00—16:00, and the soil volumetric water content among the soil depth field in 0—10 cm was significantly higher than that at weed clearing place. Also, in the depth 30—40 cm range, field water capacity is slightly lower than that at the weed clearing area. Weeding grasses reduced the soil bulk density to 9.49% and increased four percent of the total porosity; grasses also lowered the temperature of grape leaves and stomatal conductance. Clearly, vineyard orchard grass not only improved the micro-climate but also improved soil physical properties, and promoted root growth and absorption which were conducive to the growth and development of vines.

Key words: vineyard; inter-row green covering; Summer high temperatures; physical properties; soil volumetric water content; soil bulk density; total porosity of soil

收稿日期: 2011-07-17

基金项目: 农业部公益性行业(农业)科研专项(nyhyzx07-027)

作者简介: 魏志峰(1981-), 男, 河南郑州人, 助理研究员, 主要从事葡萄栽培技术研究。E-mail: weizhif@126.com

* 通讯作者: 郭景南(1959-), 女, 河南洛阳人, 副研究员, 主要从事葡萄栽培技术研究。E-mail: guojinnan@sina.com

我国果园传统的耕作制度是以清耕为主,导致了果园土壤贫瘠板结,有机质含量低;而国外果园土壤耕作管理以生草为主,实施生草的果园面积占果园总面积的 55%~70%,有的国家甚至达到 95%^[1]。要缩小与发达国家的差距,除在果园中施有机肥外,果园生草是一条重要途径^[2]。在葡萄园中种植牧草,可使葡萄园内气温、土温稳定,形成一个良好的果园小气候;有效地改良土壤结构,提高土壤有机质含量;防止水土流失,保肥、保水、抗旱^[3]。葡萄园不同品种、不同生草方式对葡萄物候期影响不尽相同,但对葡萄改善品质,增加产量,有不可低估的作用^[4-6]。

夏季高温对葡萄生长发育影响显著,许多学者在这方面都做了详细研究。董新平^[7]研究认为,巨峰在开花结实期如果遇到高温干燥气候,有果实膨大不良、成熟时易裂果、收获后落粒严重等倾向;罗海波等^[8]研究认为,40℃的高温胁迫导致赤霞珠葡萄叶片的净光合速率显著下降;吴月燕^[9]研究认为,轻度的高温胁迫主要影响果实的细胞分裂,严重的高温胁迫影响细胞分裂和膨大;蒯传化等^[10]研究认为,高温是造成葡萄果实日灼的主要影响因子;而葡萄园生草可以改善土壤物理性状,使土壤容重降低,总孔隙度提高,可以改善土壤的肥力状况,显著降低地面最高温度及地面温度日较差,提高树冠内空气温度日较差,也可使不同土层温度有所降低,这有利于根系的生长和果实品质的提高^[11-12]。

本试验选取当地有代表性的夏季高温天气(2010年8月4—6日),以田间生长的红地球葡萄为试材,探讨清耕(对照)和行间生白三叶草,对红地球葡萄行间土壤(容重、总孔隙度、不同土层温度、土壤容积含水量)及树体(枝条节间长度和粗度、成龄叶大小、叶片温度及气孔导度)的影响差异,找出葡萄园生草的优缺点,旨在为葡萄园科学化生草提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验区概况

本试验在河南省博爱县海林葡萄示范园进行,品种为 8 年生红地球,土壤为砂质土,栽植密度 2 m×3 m,小棚架,行间大部分生白三叶草。选择生长势基本一致的行间生白三叶草与清耕(对照)的红地球葡萄作为试材,随机区组设计,重复 3 次。

1.2 方法

叶绿素含量的测定:于 8 月 4 日随机取各处理 1 年生葡萄枝条中部叶 10 片,用 SPAD-502 叶绿素仪

测量,取平均值。成龄叶面积的测定:于 8 月 4 日随机取各处理 1 a 生葡萄枝条中部叶 10 片,用 LI-3000A 叶面积仪测量,取平均值。枝条节间长度及粗度的测定:测量部位为枝条第 6 节间长度及粗度。于 8 月 4 日随机调查各处理 1 a 生葡萄枝条 10 个,取平均值。土壤容积含水量的测定:于 8 月 4—6 日,连续 3 d,用 AZS-2 土壤水分测量仪分别测量 0 cm、10 cm、30 cm、40 cm 的土壤容积含水量,重复 3 次。气孔导度、叶片温度的测定:于 8 月 4—6 日,连续 3 d,用 SC-1 稳态叶片气孔计测量,每天测 5 次,每次间隔 2 h,即 8:00、10:00、12:00、14:00、16:00。不同土层温度的测定:设地表、15 cm、30 cm 3 个深度,于 8 月 4—6 日,连续 3 d,每天测 5 次,每次间隔 2 h,即 8:00、10:00、12:00、14:00、16:00。土壤容重及总孔隙度的测定:于 8 月 6 日取样,8 月 7 日在实验室用环刀法^[13]测定各处理表层土壤容重及总孔隙度。

2 结果与分析

2.1 生草处理对红地球葡萄叶绿素、叶面积、节间长及节间粗的影响

由表 1 可知,生草处理的葡萄叶绿素(SPAD 值)、叶面积、节间长、节间粗分别为 35.53、366.80 cm²、13.03 cm、1.275 cm,比清耕增加 2.33%、0.55%、7.69%、6.25%,但差异不显著。可见,生草对红地球葡萄叶绿素含量、叶面积大小、节间长度、节间粗度影响不大。

表 1 生草处理对红地球葡萄叶绿素、叶面积、节间长度及节间粗度的影响

处理	叶绿素 (SPAD)	叶面积/ cm ²	节间长度/ cm	节间粗度/ cm
生草	35.53a	366.80a	13.03a	1.275a
清耕(对照)	34.72a	364.79a	12.10a	1.20a

注:同列相同小写字母表示在 0.05 水平差异不显著,下同。

2.2 生草处理对葡萄园土壤容积含水量的影响

由图 1 可知,生草、清耕处理地下 10 cm 土壤容

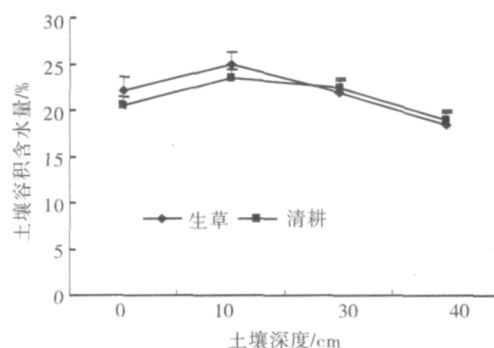


图 1 不同深度土壤容积含水量变化

积含水量均达到最高值,分别为 24.97%、23.46%,但生草处理地下 0~10 cm 的土壤容积含水量明显高于清耕处理,而清耕区 30~40 cm 的土壤容积含水量又略微高于生草区。

2.3 生草处理对葡萄叶片气孔导度(G_s)的影响

由图 2 可以看出,葡萄叶片的气孔导度日变化曲线在 8:00 时表现为最高值,之后下降,14:00 时降到最低,之后开始升高,清耕(对照)区葡萄叶片 G_s 的日变化曲线明显高于生草处理区。可见,生草处理能明显降低葡萄叶片 G_s 。

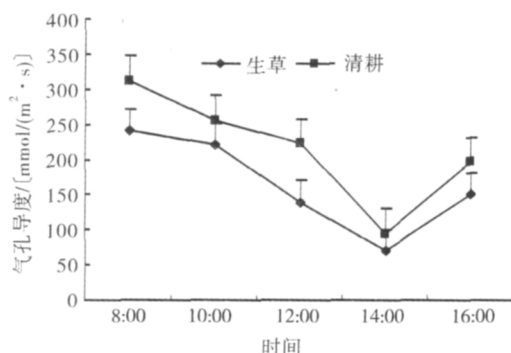


图 2 葡萄叶片气孔导度日变化

2.4 生草处理对葡萄叶片温度日变化的影响

由图 3 可以看出,葡萄叶片温度日变化曲线在 8:00—14:00 时一直处于升高阶段,到 14:00 时达到最高值,之后开始下降,清耕(对照)区葡萄叶片温度的日变化曲线明显高于生草处理区。可见,生草处理能降低葡萄叶片的温度,且通过与图 2 比较,可以看出,在夏季高温条件下,8:00—16:00 时,温度与气孔导度变化成反比。

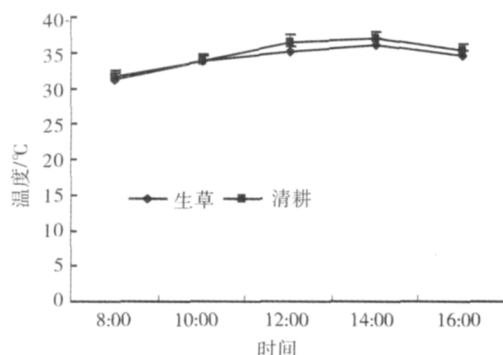


图 3 葡萄叶片温度日变化

2.5 生草处理对不同深度土壤温度的影响

由表 2 可知,夏季高温,葡萄园生草对地表温度影响显著,特别是在 12:00 时,降幅高达 21.1%;在 8:00—12:00 时,生草处理对地下 10 cm 处温度影响不显著,而在 14:00—16:00 时,生草处理对地下 10 cm 处温度影响达显著水平;在地下 30 cm 处,生

草处理对土壤温度无影响。

表 2 不同深度土壤温度日变化 $^{\circ}\text{C}$

处理	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00
生草 0 cm	31.1b	34.3b	41.3b	39.9b	35.9b
不生草 0 cm	31.8a	38.9a	50.0a	48.0a	39.1a
生草 10 cm	28.2c	28.8c	30.4c	32.3d	32.8d
不生草 10 cm	28.1c	29.1c	31.6c	34.5c	34.6c
生草 30 cm	27.8d	27.7d	28.0d	28.3e	28.0e
不生草 30 cm	27.8d	27.7d	27.7d	27.8e	28.0e

2.6 生草处理对土壤物理性质的影响

从表 3 可以看出,葡萄园行间生白三叶草使土壤容重降低 9.49%,总孔隙度提高 4 个百分点,其中生草处理土壤容重与清耕处理差异显著 ($P < 0.05$),总孔隙度两者差异不显著。

表 3 生草处理表层土壤容重和总孔隙度

处理	土壤容重/(g/cm^3)	土壤总孔隙度/%
生草	1.24b	52.5a
清耕(对照)	1.37a	48.5a

3 讨论

本试验结果表明,夏季高温条件下,生草处理 0~10 cm 土壤容积含水量显著高于清耕区,而在地下 30~40 cm,略低于清耕区。造成这种结果的原因是,高温天气使得清耕区地表温度增高,蒸发量大,而生草区地面表层覆盖有白三叶草,对地表形成保护层,使得生草区地表温度显著低于清耕区,同时蒸发量也明显低于清耕区,造成了生草区地下 0~10 cm 土壤容积含水量显著高于清耕区;由于高温天气的影响显著降低,且白三叶草根系分布于这个区域,与葡萄根系形成水分竞争,造成 30~40 cm 区域清耕区土壤容积含水量略微高于生草区。

夏季高温条件下,生草处理在 8:00—16:00 时对地表降温效果显著,且在 14:00—16:00 时对地下 10 cm 处的降温效果也达显著水平。这是由于生草区地面表层覆盖有白三叶草,白天太阳直射光照不能直接到达土壤表面,只能通过空气传导作用使土壤温度升高,从而导致生草区最高温度明显低于不生草处理。张福庆等^[14]研究认为,葡萄根系温度超过 24 $^{\circ}\text{C}$,生长就受到抑制。由此可见,行间生草可平稳地温、减小夏季高温对葡萄根系生长的抑制,有利于葡萄根系的生长。

土壤容重、孔隙度是反映土体结构的重要特征,它们直接影响土壤的水、气、热运动以及植物根系的生长^[3]。生草能有效影响土壤物理性状,增加土壤通透性,使土壤容重降低,总孔隙度提高,有利于葡

萄根系生长。

气孔导度表示气孔张开的程度,影响光合作用、呼吸作用及蒸腾作用。叶片气孔导度与净光合速率呈正相关关系,与蒸腾作用成正比,与气孔阻力成反比^[3,15],研究葡萄气孔导度变化规律,意义重大。气孔导度一般随温度升高而增大,在25℃时气孔开度达最大值,但30℃以上的高温会引起气孔关闭^[11],而本次试验葡萄叶片在上午8:00时最低温度也高达31.8℃,故夏季白天高温条件下,气孔导度与叶片温度成反比。余克顺等^[16]研究显示,在土壤相对含水量很低的情况下,叶片气孔在整个白天几乎都处于完全关闭的状况,可见气孔导度与土壤容积含水量有关。本次试验结果表明,葡萄园行间生草降低了气孔导度,主要原因是夏季白天高温,葡萄叶片温度过高,导致了气孔导度降低,且草与树体竞争水分,导致葡萄根系主要分布区的地下20~40 cm土壤容积含水量降低^[17],进而影响了葡萄叶片气孔导度。

由以上结果可知,葡萄园生草改善了果园的微气候环境和土壤物理性状,促进根系的生长和吸收活动,有利于葡萄树的生长发育,从而提高果实品质。虽然生草对葡萄根系造成了一定的水分竞争,但可通过对草的适时刈割,来减小水分竞争。

参考文献:

- [1] 李光晨,李绍华. 果园土壤管理与节水栽培[M]. 北京:中国农业大学出版社,1998:10-25.
- [2] 楚燕杰,宋鹏. 旱地葡萄优质丰产栽培[M]. 北京:中国劳动社会保障出版社,2003:124-126.
- [3] 惠竹梅,李华,张振文,等. 行间生草对葡萄园微气候和葡萄酒品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2004,32(10):33-37.
- [4] 李华,惠竹梅,房玉林,等. 葡萄园生草对葡萄与葡萄酒质量的影响[J]. 果树学报,2005,22(6):697-701.
- [5] 曹保芹,牛润民,樊庆军,等. 果园生草对果树生态环境及果品品质和产量的影响[J]. 山西果树,2008(5):10-11.
- [6] 赵灵芝,陈春原,赵勇,等. 果树立体生态种植模式的应用[J]. 华北农学报,2006,21(S3):32-36.
- [7] 董新平. 葡萄果实发育中幼果期的重要性——兼谈高温和干燥的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,1988(4):54-59.
- [8] 罗海波. 高温胁迫对‘赤霞珠’葡萄光合作用的影响[J]. 中国农业科学,2010,43(13):2744-2750.
- [9] 吴月燕. 高温胁迫对藤稔葡萄生长结果的影响[J]. 果树学报,2001,18(5):280-283.
- [10] 蒯传化,刘三军,吴国良,等. 葡萄日灼病阈值温度及主要影响因子分析[J]. 园艺学报,2009,36(8):1093-1098.
- [11] 惠竹梅,李华,张振文,等. 西北半干旱地区葡萄园生草对土壤水分的影响[J]. 干旱地区农业研究,2004,22(4):123-126.
- [12] 龙妍,惠竹梅,程建梅,等. 生草葡萄园土壤微生物分布及土壤酶活性研究[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2007,35(6):99-103.
- [13] 江苏省淮阴农业学校. 土壤肥料学[M]. 北京:中国农业出版社,1995:50-55,101-102.
- [14] 张福庆,田卫东. 葡萄根系[J]. 葡萄栽培与酿酒,1997(1):40-43.
- [15] 张继澍. 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,2006:44-46.
- [16] 余克顺,李绍华,孟昭清,等. 水分胁迫条件下几种果树茎干直径微变化规律的研究[J]. 果树科学,1999,16(2):86-91.
- [17] 孔庆山. 中国葡萄志[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2004:140.