

生草对高海拔冷凉干旱地区杏园生态环境及果实品质的影响

张文利, 吴步梅, 马浩轩, 王筱姝

(兰州市农业科技研究推广中心, 甘肃 兰州 730000)

摘 要:以 18 年生“兰州大接杏”为试材, 研究比较了树行间自然生草和清耕(CK)2 种不同的果园生草处理对果园土壤地温、土壤水分、土壤理化性状及杏园病虫害和杏果实品质、产量的影响。结果表明:高海拔冷凉干旱地区杏园生草可使林间温度比清耕园温度变幅小, 升温慢, 降温也慢, 表层土壤温度的变幅比清耕地小;生草杏园果实品质明显提高, 使主栽培品种“兰州大接杏”可溶性固形物含量提高 0.7 个百分点、平均单果重增加 11.8 g;同时杏园生草能减少病虫害发生, 增加土壤有机质含量, 提高土壤肥力和蓄水保墒能力。

关键词:生草;杏园;果实品质;林间温度;土壤肥力

中图分类号:S 662.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)06-0024-04

高海拔冷凉干旱地区杏园生草可有效改善杏园生态环境, 调节地温;杏园生草能增加土壤的有机质含量, 改善土壤的团粒结构, 提高土壤肥力和蓄水保墒能力, 提高果品的产量和品质, 减少杏园农药用量, 减轻病虫害的发生, 减少劳动量。是生产无公害、有机果品的一种重要途径。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于兰州新区中川镇史喇口村, 当地海拔高度在 1 850~2 300 m, 年平均气温 5.9℃, 年平均无霜期 125~175 d, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 893℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2 226.9℃, 年平均气温日较差 12.7~15.0℃, 年平均降雨量 285 mm, 年均蒸发量 1 950 mm;光照充足, 全年日照时数 2 660~2 768 h, 年辐射总量 543.4~557.3 kJ/cm²;气候干燥少雨, 光热充足, 昼夜温差大, 地表水资源和地下水资源极度贫乏。试验果园全年仅灌水 4 次, 试验园土质为沙壤土, 土层浅, 肥力中等。

1.2 试验材料

供试品种为 18 年生“兰州大接杏”, 树势中庸, 株行距 4 m×5 m。

第一作者简介:张文利(1971-), 男, 山东鄄城人, 副研究员, 现主要从事果树栽培及病虫害防治等工作。E-mail: zwl8581192@163.com.

责任作者:吴步梅(1970-), 女, 甘肃靖远人, 高级农艺师, 现主要从事果树栽培及病虫害防治等工作。

基金项目:兰州市科学技术局农业科技攻关资助项目(07-XH-05; 2008-1-194)。

收稿日期:2013-12-17

1.3 试验方法

试验设 3 种生草处理方式, 即树行间自然生草、人工种植杂三叶、人工种植苜蓿, 以清耕为对照(CK)。自 2008 年起实施, 经试验观察, 人工种植杂三叶和人工种植苜蓿生草处理不适合当地, 后续试验于 2009~2010 年测定树行间自然生草和清耕 2 种不同处理土壤的地温、水分和养分含量, 调查杏园病虫害的发生情况, 并在果实成熟期测定果实品质和产量。

2 结果与分析

2.1 不同生草方式在秦王川地区的表现

几年的生草试验表明, 由于秦王川地区气候冷凉, 杂三叶在当地不能安全越冬;苜蓿生长健壮, 但须在播种第 3 年木质化程度相对较高时及时翻压做绿肥, 否则强大的根系会对果树造成影响。只有自然生草在秦王川地区表现最好, 品种主要以多年生的浅根性草如蒲公英、苦苦菜、荠菜等为主, 由于适应当地气候, 效果最好, 但应除去大蓟等根系强大的杂草。

2.2 杏园生草对林间温度的影响

由图 1 可知, 生草杏园林间温度与对照及当日气温相比, 温度变幅小, 升温慢, 降温也慢。最大温差出现在上午 11 时, 生草林间温度与气温相差 13℃, 清耕(对照)林间温度与气温相差 11℃, 生草与对照温度相差 2℃;最小温差出现在 15:00 时, 林间生草与气温仅相差 1℃, 对照与气温相差 5℃, 生草与对照的林间温度相差 4℃。

2.2 杏园生草对地温的影响

图 2 表明, 杏园生草 5 cm 地温比对照低, 且温度变幅小, 最大温差出现在 16:00 时, 二者温差为 2.6℃。由图 3 可知, 10 cm 生草地温比对照高, 最大温差出现在

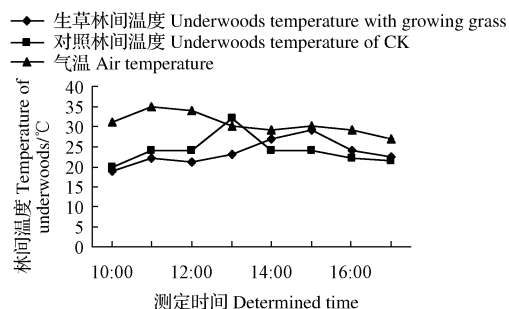


图1 杏园生草对林间温度的影响

Fig. 1 Effect of growing grass in apricot orchard on underwoods temperature

15:00时,二者温差为3.2℃;图4表明,15 cm生草地温比对照高,最大温差出现在下午16:00时,二者温差为3.6℃;图5可知,20 cm生草地温比对照高,最大温差出现在下午16:00时,二者温差为2℃。

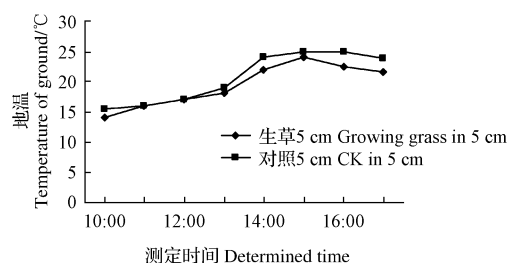


图2 杏园生草对5 cm地温的影响

Fig. 2 Effect of growing grass in apricot orchard on 5 cm ground temperature

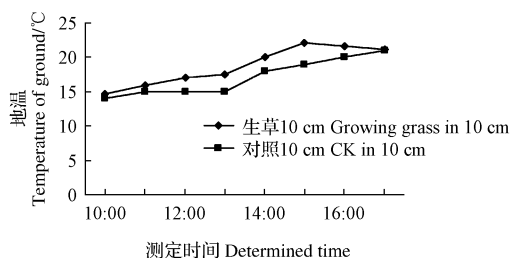


图3 杏园生草对10 cm地温的影响

Fig. 3 Effect of growing grass in apricot orchard on 10 cm ground temperature

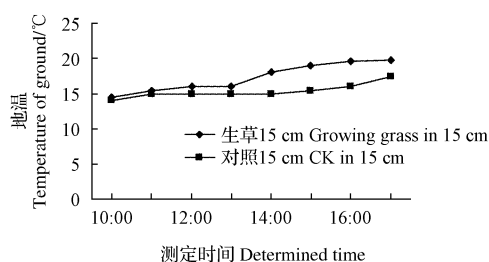


图4 杏园生草对15 cm地温的影响

Fig. 4 Effect of growing grass in apricot orchard on 15 cm ground temperature

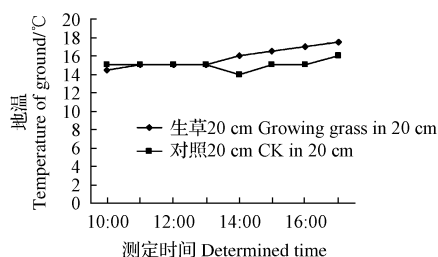


图5 杏园生草对20 cm地温的影响

Fig. 5 Effect of growing grass in apricot orchard on 20 cm ground temperature

2.3 杏园生草对土壤水分的影响

从图6可以看出,生草区杏园土壤(10~20 cm土层)含水量较对照提高了0.4~3.1个百分点,以土壤15 cm处增高最为明显,说明生草具有明显的蓄水保墒作用,表明生草条件下土壤的团粒结构好,涵养水的能力大大增强,这与赵政阳等^[1]研究结论相似。

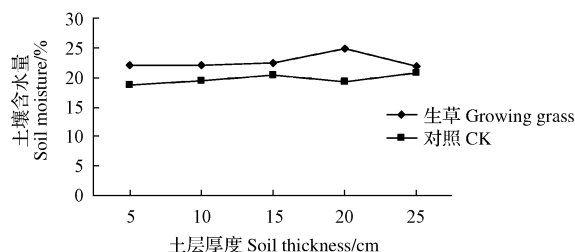


图6 杏园生草对土壤水分的影响

Fig. 6 Effect of growing grass in apricot orchard on soil moisture

2.4 杏园生草对杏果实品质的影响

由表1可知,杏园生草对秦王川主要栽培的鲜食杏品质有很大影响,可使“兰州大接杏”可溶性固形物含量比对照提高0.7个百分点、平均单果重比对照增加11.8 g,果实纵横径及其比值也有了明显提高。其它栽培品种如“猪皮水杏”、“双仁杏”的各项指标也都高于对照,整体上果园生草提高了果实品质。

2.5 杏园生草对土壤理化性状的影响

由表2可知,杏园生草可使土壤0~20 cm耕作层有机质含量比对照提高3.33 mg/kg,全氮含量比对照提高0.19 mg/kg,有效氮含量提高9 mg/kg,有效磷含量提高5.1 mg/kg,有效钾含量提高47 mg/kg,有效铁含量提高0.58 mg/kg,有效铜含量提高0.06 mg/kg,有效锌含量提高0.05 mg/kg,有效锰含量提高1.95 mg/kg,pH降低0.07。

2.6 杏园生草对几种主要病虫害发生情况的影响

由表3可知,杏园生草能有效抑制杏树早期落叶病,对试验地杏树主要发生的几种病虫害如细菌性穿孔病,杏芽癭、朝鲜球坚蚧、红蜘蛛、蚜虫、大灰象甲等都能不同程度的减轻。

表 1 杏园生草对杏果不同品种果实品质的影响

Table 1 Effect of growing grass in apricot orchard on fruit quality of different apricot variety

品种 Variety	生草 Growing grass			对照 CK		
	可溶性固形物含量 TSS content/%	单果重 Single fruit weight/g	纵横径比 Vertical and horizontal diameter ratio	可溶性固形物含量 TSS content/%	单果重 Single fruit weight/g	纵横径比 Vertical and horizontal diameter ratio
“兰州大接杏”	15.2	103.3	5.621/5.337	14.5	91.5	5.291/5.290
“双仁杏”	11.2	130.0	6.274/6.016	10.8	97.0	5.750/5.800
“猪皮水杏”	15.5	87.9	5.240/5.080	14.0	80.0	5.060/4.720

表 2 杏园生草对杏园 0~20 cm 土壤养分的影响

Table 2 Effect of growing grass in apricot orchard on soil nutrient in 0~20 cm mg/kg

处理 Treatment	有机质含量 Organic matter content	全氮含量 Total N content	有效氮含量 Available N content	有效磷含量 Available P content	有效钾含量 Available K content	有效铁含量 Available Fe content	有效铜含量 Available Cu content	有效锌含量 Available Zn content	有效锰含量 Available Mn content	pH
生草 Growing grass	15.13	1.12	57	24.1	184	6.00	1.08	0.81	8.19	8.17
对照 CK	11.80	0.93	48	19.0	137	5.42	1.02	0.76	6.24	8.24

表 3 杏园生草对几种主要病虫害发生情况的影响

Table 3 Effect of growing grass in apricot orchard on occurrence of main disease

处理 Treatment	早期落叶病 Early defoliation disease	细菌性穿孔病 Bacterial perforated disease	杏芽癭 Apricot bud gall	朝鲜球坚蚧 Didesmococcus koreanus Borchsenius	红蜘蛛 Kanazawa spider mites	蚜虫 Aphid	大灰象甲 Symplezomias velatus Chevrolat
生草 Growing grass	—	+	+	+	+	+	+
对照 CK	+++	+	++	++	++	++	+

注:“—”表示全园有分布但未造成受害;“+”表示在被调查区域有 30%以下造成受害;“++”表示在调查区域造成 30%~50%为害;“+++”表示在调查区域造成 50%以上为害。
Note:‘—’ means the whole garden had distribution, but did not cause harm; ‘+’ means in the survey, 30% or less of area were damaged; ‘++’ means 30%~50% of area were damaged; ‘+++’ means in the survey, more than 50% of area were damaged.

3 结论与讨论

杏园生草可有效改善杏园生态环境,由于绿肥作物对土壤理化性状的改良,土壤中的水、肥、气、热表现协调,杏园生草的蒸腾作用吸收大量的水分,使杏园温度比气温最高低 13℃,比清耕地(CK)低 2℃,同时提高了杏园空气湿度,对果树生长发育十分有益。

该研究结果表明杏园生草降低了表层土壤温度的变幅,同时使下层地温高于对照,杏园土壤温度昼夜变化幅度变小有利于果树根系生长和吸收活动。

杏园生草能增加土壤有机质含量,提高土壤肥力,改善土壤理化性质,使土壤保持良好的团粒结构^[2-3]。

杏园生草、刈割和清耕相比,可以减少锄草用工,减轻劳动强度。另外,由于覆盖改善了土壤物理性状,提高了土壤肥力,增加了土壤有机质含量,可减少商品肥料和农家肥的施用量,并提高肥料的利用率,从而降低果园生产成本。

生草杏园由于空气湿度和昼夜温差增加,使果实着色率提高,可溶性固形物含量、平均单果重、纵横径比等

都有了明显提高,果实硬度及耐贮性也有明显改善^[4]。果实外观品质得以提高。

杏园生草形成了利于天敌活动的生态环境,可充分发挥天敌对害虫的控制作用,减少病虫害和生理病害的发生,杏园生草使地面辐射减小,有效防止了秦王川地区 7 月上旬以后杏园下部叶片由于气灼引起的叶片向上翻卷及大量落叶现象;同时减轻了日灼病的发生。减少农药用量,降低果品农药残留^[5-6]。

参考文献

[1] 赵政阳,李会科. 黄土高原旱地苹果园生草对土壤水分的影响[J]. 园艺学报,2006,33(3):481-484.
[2] 李会科,赵政阳,张广军. 种植不同牧草对渭北苹果园土壤肥力的影响[J]. 西北林学院学报,2004,19(2):31-34.
[3] 惠竹梅,李华,刘延琳. 果园生草对土壤性状的作用研究进展[J]. 土壤肥料科学,2005,21(5):284-287.
[4] 曹保芹,牛润民,樊庆军. 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.
[5] 王齐瑞,谭晓风. 果园生草栽培生理、生态效应研究进展[J]. 中南林学院学报,2005(8):120-126.
[6] 寇建村,杨文权,韩明玉. 我国果园生草研究进展[J]. 草业科学,2010(7):154-159.

Effect of Growing Grass on Ecological Environment and Fruit Quality in Apricot Orchards in Dry Regions of High Altitude with Cool or Cold Conditions

ZHANG Wen-li, WU Bu-mei, MA Hao-xuan, WANG Xiao-shu
(Lanzhou Agro-technical Research and Popularization Center, Lanzhou, Gansu 730000)

不同栽植密度对库尔勒香梨光合荧光特性的影响

赵菁¹, 覃伟铭², 李龙飞¹, 李杰¹, 李疆¹

(1. 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆巴音郭楞蒙古自治州沙依东园艺场, 新疆 库尔勒 841000)

摘要:以树龄 20 年生库尔勒香梨为试材, 采用 Li-6400 光合仪, 测定分析了 3 m×5 m、4 m×5 m、5 m×6 m 3 个不同栽植密度下库尔勒香梨净光合速率(Pn)、蒸腾速率(Tr)、胞间 CO₂ 浓度(Ci)、气孔导度(Gs)的变化, 利用调制式 OS-30P 荧光仪测定了初始荧光(Fo)、最大荧光(Fm)、最大 PSII 光能转换效率(Fv/Fm)和 PSII 潜在活性(Fv/Fo), 研究了不同栽植密度对库尔勒香梨光合荧光特性的影响, 旨在选出当地最适宜的栽植密度。结果表明: 不同栽植密度对库尔勒香梨光合特性影响很大, 3 个处理间除 Gs 和 Fo 差异不显著外, Pn、Tr、Ci、Fm、Fv/Fm、Fv/Fo 值的差异都达到了极显著水平; Pn 的日均值以 4 m×5 m 最大, 5 m×6 m 次之, 3 m×5 m 最小, Fv/Fm 的日均值表现为 4 m×5 m 高于 5 m×6 m, 而低于 3 m×5 m。试验表明, 20 年生库尔勒香梨 3 个栽植密度以 4 m×5 m 光合效率最强, 5 m×6 m 其次, 3 m×5 m 最弱。

关键词: 库尔勒香梨; 栽植密度; 光合特性; 叶绿素荧光

中图分类号: S 661.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2014)06-0027-05

库尔勒香梨产于新疆东南部巴州境内的孔雀河畔, 栽培历史在 1 400 年以上, 其香味浓郁, 皮薄肉脆, 清甜爽口, 是新疆的名、优、特色水果^[1]。在果树栽培过程中, 栽植密度显著影响果树树冠内的光能分布和利用水平,

制约树冠叶群的光合生产能力, 从而进一步影响树体的生长发育状况以及营养生长水平, 最终表现出果实产量和品质的差异^[2]。因此, 合理选择栽培密度, 增强树体光合利用率在果树生产中显得至关重要。梅闯等^[3]报道了不同树形对库尔勒香梨光合特性的影响; 王世伟等^[4]、白杰等^[5]分别对不同杏以及核桃品种的荧光特征进行了比较研究; 但不同栽植密度库尔勒香梨光合以及叶绿素荧光特性方面的研究尚鲜见报道。该试验采用 Li-6400 光合仪和调制式 OS-30P 荧光仪, 测定分析了库尔勒香梨在生产中常见的几种栽植密度的光合特征参数及叶绿素荧光参数, 探讨不同栽植密度对光能利用的影响, 以为库尔勒香梨的优质高效生产提供理论依据。

第一作者简介: 赵菁(1988-), 女, 新疆博乐人, 硕士研究生, 研究方向为果树生理生态学。E-mail: zhaojing_1217@126.com.

责任作者: 李疆(1958-), 男, 湖南邵东人, 教授, 博士生导师, 现主要从事果树栽培生理与种质资源等研究工作。E-mail: lijiaojx@163.com.

基金项目: 国家林业公益性行业科研专项资助项目(201304701-1); 新疆自治区“十二五”科技重大专项资助项目(201130102-1); 新疆自治区果树学重点学科基金资助项目; 国家果树瓜类改良中心新疆分中心建设资助项目。

收稿日期: 2013-12-13

Abstract: Taking 18-year-old ‘Lanzhou Dajixing’ as material, effect of two kinds of growing grass in apricot orchard (growing grass and non-growing) on ground temperature, soil moisture, physical and chemical properties comparatively were studied, and occurrence of main disease in apricot orchard were investigated, meanwhile the fruit quality and yield were determined at fruit maturing period. The results showed that temperature showed little change range with growing grass in apricot orchards of high altitude with cool or cold conditions compared to non-grass(CK), temperature showed slowly increasing and slowly decreasing, temperature of surface soil showed little change range compared to CK; fruit quality in the apricot orchards with growing grass had been improved remarkably. The soluble solid content of apricot fruit increased by 0.7 percentage point, and the average fruit weight increased by 11.8 g of the main cultivar ‘Lanzhou Dajixing’. Furthermore, growing grass could reduce the occurrence of pests and diseases, and increase the content of organic matter in soil, improve soil fertility and water holding capacity.

Key words: growing grass; apricot orchard; fruit quality; underwoods temperature; soil fertility