

浅山旱地桃园生草对土壤肥力和桃果实品质的影响

王晨冰, 赵秀梅, 牛茹莹, 王发林

(甘肃省农业科学院林果花卉研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为探索桃园生草对桃园土壤和桃产量及果实品质的影响, 以清耕处理为对照, 进行了桃园不同生草方式比较试验。对桃园土壤养分含量、桃产量及果实品质等指标进行比较表明, 桃园行间种植毛叶苕子、行间自然生草均可提高土壤有机质、碱解氮、速效钾含量, 也均能提高桃单果重, 进而提高桃产量, 但对可溶性固形物含量和 Vc 含量影响不显著。

关键词: 桃园生草; 桃; 土壤肥力; 果实品质; 浅山旱地

中图分类号: S662.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)12-0077-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.12.018

秦安县是甘肃省桃树栽培集中产区, 桃园以浅山旱地为主, 栽培面积超过 6 667 hm², 也是我国西北旱地桃树集中栽培区。

改善黄土高原半干旱区果园水分条件和提高肥料利用率的途径和方法一直是该区域果树稳产丰产的核心问题。果园垄膜保墒集雨、

收稿日期: 2021-10-26

基金项目: 甘肃省现代农业科技支撑体系区域创新中心重点科技项目(2019GAAS49); 国家现代农业桃产业技术体系建设专项资金资助(CARS-30-Z-17)。

作者简介: 王晨冰(1973—), 男, 甘肃秦安人, 研究员, 博士, 主要从事果树栽培生理与生态研究工作。联系电话: (0)13993117109。Email: wangchb7109@163.com。

通信作者: 王发林(1964—), 男, 河南南乐人, 研究员, 博士, 主要从事果树栽培生理与生态研究工作。联系电话: (0931)7614834。

- [8] 杨玉姣, 黄占斌, 闫玉敏, 等. 可降解地膜覆盖对土壤水温和玉米成苗的影响[J]. 农业环境科学学报, 2010年(S1): 10-14.
- [9] 戴敬, 陈荣来, 李国军. 可降解地膜覆盖棉花增产效应的研究[J]. 中国生态农业学报, 2004年02期 140-142.
- [10] 张文群, 金维续, 孙昭荣, 等. 降解地膜残片土壤层水分运动[J]. 土壤肥料, 1994(3): 12-15.
- [11] 李忠杰. 可控降解地膜应用现状及发展前景[J]. 环境科学与管理, 2006, 31(2): 56-57.
- [12] 王祥会. 降解地膜覆盖对马铃薯产量及品质的影响[J]. 中国果菜, 2014, 34(12): 64-66.
- [13] 梁伟琴, 郭黎明, 李继明. 旱作区不同降解地膜对马铃薯产量及降解的影响[J]. 中国马铃薯, 2019, 33(5): 273-281.
- [14] 马明生, 郭贤仕, 柳燕兰, 等. 西北旱地小麦全生物降解地膜与秸秆周年覆盖免耕栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2019(4): 43-46.
- [15] 马明生, 郭贤仕, 柳燕兰, 等. 7种黑色全生物降解地膜性能测试及对旱地马铃薯的影响[J]. 甘肃农业科技, 2019(5): 47-52.
- [16] 程万莉, 王磊, 王淑英, 等. 不同生物降解膜对土壤质量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(5): 27-31.
- [17] 申丽霞, 王璞, 张丽丽. 可降解地膜覆盖对土壤水温和玉米成苗的影响[J]. 农业工程学报, 2011, 12(6): 25-30.
- [18] 申丽霞, 王璞, 张丽丽. 可降解地膜降解性能及对土壤温度、水分和玉米生长的影响[J]. 农业工程学报, 2012, 28(4): 111-116.
- [19] 李倩, 张睿, 贾志宽, 等. 不同地膜覆盖对垄体地温及玉米出苗的影响[J]. 西北农业学报, 2009, 18(2): 98-102.

(本文责编: 郑立龙)

果园覆草等方式对解决干旱缺水均有较好的效果^[1-2]，但在生产中由于草源比较缺少，覆草成本较高，应用面积不大。果园生草是发达国家主要栽培管理技术，而我国在 20 世纪 80 年代才开始在少数果园进行生草栽培试验^[3-4]。筛选出适宜秦安县浅山旱地桃园的生草种类及生草模式，对桃产业提质增效具有重要意义。

1 材料和方法

1.1 供试材料

指示桃品种为陇蜜 9 号，砧木为山桃，栽植株行距 2 m × 5 m。

1.2 试验方法

试验于 2017—2020 年在位于甘肃省秦安五营镇张源村的甘肃省农业科学院林果花卉研究所试验基地进行。试验区近 30 年年均降水量 449 mm，年均蒸发量 1 423 mm；降水多集中在 7—9 月，占全年降水量的 70% 左右。年平均气温 10.0 ~ 11.4 °C，≥10 °C 年活动积温 3 382.2 °C，年日照时数 2 208.1 h。全年无霜期 178 d。试验地土壤类型为黄绵土，质地为壤土，0 ~ 100 cm 土层土壤容重 1.29 g/cm³，田间平均持水量 22.9%。

试验果园无灌溉条件。试验设置 3 个处理，分别为清耕处理 (CK)，即桃树行内采用垄膜保墒集雨覆盖方式，行间每年 7 月初用小型旋耕机进行旋耕，试验期间行间及时去除杂草；行间种植毛叶苕子处理 (T1)，桃树行内采用垄膜保墒集雨覆盖方式，桃园行间旋耕后耙平表面，于 2017 年 9 月中旬按 60 kg/hm² 的播种量在桃树行间以撒播方式播种毛叶苕子进行行间生草，再耙平地面，试验期间行间免耕；自然生草处理 (T2)，桃树行内采用垄膜保墒集雨覆盖方式，行间自然生草，杂草长至 40 cm 时留茬 1 ~ 2 cm 刈割，全年刈割 3~4 次，行间免耕。试验采用完全随机区组设计，以单株为 1 小区，3 次重复。桃园施肥、套袋等其他管理方法与当

地桃园优化管理水平相同。

1.3 测定指标与方法

1.3.1 土壤 pH 及养分含量测定 2017—2019 年，每年 10 月中旬从距离树干 40 cm 处开始，每隔 20 cm 为 1 个取土点，重复 3 次。采用土钻取样，测定 0 ~ 20 cm 土层土壤 pH 和碱解氮、速效磷、速效钾、有机质含量。pH 采用电位法测定，碱解氮采用碱解扩散法测定，速效磷采用碳酸氢钠提取—钼锑抗比色法测定，速效钾采用乙酸铵浸提—火焰光度法测定，有机质含量采用重铬酸钾硫酸氧化—外加热法测定^[5]。

1.3.2 桃果实品质指标测定 各处理分别于 2019—2020 年在果实成熟期 (8 月中旬) 按东、西、南、北、中 5 个方位随机采摘 20 个成熟的果实，混合后称其质量，计入单株产量，随后及时运回实验室并测定果实品质指标。平均单果重用 1/100 电子秤称量，折合产量用标准株法计算。果实去皮硬度采用 GY-4 型硬度计测定^[6]，可溶性固形物含量用 PAL-1 手持糖量仪测定^[6]，可滴定酸含量用氢氧化钠滴定法测定^[7]，Vc 含量用紫外分光光度法测定^[7]。每处理重复 3 次。同时，收获剩余果实并称重，计算单株产量。

1.4 数据分析

试验数据用 SPSS 16.0 软件进行方差分析，差异显著性分析采用 Duncan 新复极差法。

2 结果与分析

2.1 土壤 pH 及养分含量

从表 1 可以看出，不同处理下不同年份的土壤 pH 变化均较小，且处理间均差异不显著 ($P < 0.05$)。

各处理的土壤有机质含量随着生草年限的延长有所不同。2019 年 (生草 3 a) 处理 T1、处理 T2 的土壤有机质含量均较 CK 有显著增加，其中以处理 T1 最高，为 19.8 g/kg，较 CK 增加 4.8 g/kg，增幅为 32.0%；

处理 T2 次之, 为 17.0 g/kg, 较 CK 增加 2.0 g/kg, 增幅为 13.3%。方差分析表明, 处理 T1、处理 T2、CK 之间差异均达显著水平。

各处理土壤碱解氮含量随着生草年限延长变化不尽相同。处理 T1、处理 T2 均以 2018 年(生草 2 a)最高, 较 CK 的增幅最大, 分别较 CK 增加 116.7%、60.5%; 2019 年(生草 3 a)碱解氮含量最低。处理 T1 的碱解氮含量 2017 年(生草 1 a)较 CK 和处理 T2 均增加, 与 CK 差异达到显著水平, 与处理 T2 差异不显著; 2018 年(生草 2 a)较 CK 和处理 T2 均明显增加且差异均达到显著水平; 2019 年(生草 3 a)较 CK 和处理 T2 均有所增加但差异均不显著。2017—2019 年 CK 处理的碱解氮含量变化均差异不显著。

土壤速效磷含量随着生草年限增加呈现不同变化趋势, 其中处理 T1 随着生草年限增加呈现先升后降趋势, 处理 T2 和 CK 随着生草年限增加均呈现连续增加趋势且不同年份间差异均达显著水平。处理 T1 速效磷含量 2017 年(生草 1 a)均较 CK 和处理 T2 明显增加, 与 CK、处理 T2 差异均达到显著水平; 2018 年(生草 2 a)均较 CK 和处理 T2 明显增加且差异均达到显著水平; 在 2019 年(生草 3 a)均较 CK 和处理 T2 有所降低且

差异均达到显著水平。

不同处理对土壤速效钾含量影响明显, 处理 T1、处理 T2 随着生草年限增加均呈现先升后降趋势, CK 随着生草年限增加呈现连续增加趋势。处理 T1 速效钾含量 2017 年(生草 1 a)均较 CK 和处理 T2 明显增加, 与 CK 差异达到显著水平, 与处理 T2 差异不显著; 2018 年(生草 2 a)均较 CK 和处理 T2 明显增加且差异均达到显著水平; 在 2019 年(生草 3 a)均较 CK 和处理 T2 有所增加, 与处理 T2 差异不显著, 与 CK 差异达到显著水平。2019 年(生草 3 a)处理 T1、处理 T2、CK 土壤速效钾含量分别较 2017 年(生草 1 a)增加了 24.8%、44.5%、61.6%。

2.2 果实品质

从表 2 可以看出, 2019 年(生草 3 a)以处理 T1 单果重最重, 为 228.9 g, 较 CK 增加 4.3 g; 处理 T2 单果重最轻, 为 208.2 g, 较 CK 减少 16.4 g, 各处理间差异均不显著($P > 0.05$); 2020 年(生草 4 a)以处理 T1 单果重最重, 为 252.7 g, 较 CK 增加 35.1 g; T2 处理次之, 为 246.3 g, 较 CK 增加 28.7 g, 处理 T1 与处理 T2 差异不显著, 但均与 CK 差异显著。不同生草方式均可提高果实去皮硬度。2019 年(生草 3 a)以处理 T1 果实去皮

表 1 不同处理的桃园 0~20 cm 土层土壤 pH 及养分含量

年份	处理	土壤 pH	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
2017年	T1	8.37±0.31a	16.4±2.2b	89.80±11.20b	6.29±1.40b	230.00±39.70c
	T2	8.49±0.27a	16.5±1.7b	76.40±7.10b	3.75±1.70c	191.00±42.10c
	CK	8.49±0.29a	14.9±2.1c	52.70±8.70c	2.95±2.10c	138.00±25.20d
2018年	T1	8.44±0.18a	16.5±2.1b	135.00±9.70a	12.6±4.10a	380.00±57.30a
	T2	8.47±0.21a	17.0±1.8b	100.00±18.10b	6.68±1.90b	297.00±45.90b
	CK	8.48±0.25a	13.6±1.7c	62.30±5.10bc	3.73±2.70b	167.00±37.90d
2019年	T1	8.48±0.27a	19.8±1.6a	73.50±6.70b	8.52±2.40b	287.00±51.50b
	T2	8.50±0.24a	17.0±2.3b	68.30±5.40bc	10.80±2.50a	276.00±47.20b
	CK	8.42±0.22a	15.0±1.5c	66.00±7.80bc	12.90±3.10a	223.00±32.50c

①表中数据格式为平均值±标准差, 下同; 不同小写英文字母表示差异显著($P < 0.05$), 下同。

表 2 不同处理的桃果实品质和产量

年份	处理	单果重/g	可溶性固形物含量 /%	可滴定酸含量 /(g/kg)	Vc含量 /(mg/kg)	去皮硬度 /(kg/cm ²)	折合产量 /(kg/hm ²)
2019年	T1	228.9±21.3b	127.0±11.0a	3.6±1.5a	41.1±5.8a	6.5±2.9a	12 810±1 155c
	T2	208.2±23.7b	131.0±9.0a	3.3±2.1a	38.2±7.2a	6.2±1.2a	11 610±1 080c
	CK	224.6±21.4b	133.0±7.0a	2.7±0.8a	37.8±5.7a	5.7±2.1ab	11 400±840c
2020年	T1	252.7±28.3a	131.0±11.0a	2.6±1.1a	36.9±7.1a	6.5±2.9a	27 315±1 605a
	T2	246.3±27.8a	114.0±13.0a	2.7±0.7a	42.6±7.6a	6.3±3.3a	26 940±1 455a
	CK	217.6±23.7b	135.0±16.0a	3.1±0.5a	38.7±9.2a	5.3±1.7b	23 520±1 275b

硬度最高, 为 6.5 kg/cm², 较 CK 提高 0.8 kg/cm²; 处理 T2 次之, 为 6.2 kg/cm², 较 CK 提高 0.5 kg/cm², 各处理间差异均不显著 ($P>0.05$)。2020 年(生草 4 a)以处理 T1 果实去皮硬度最高, 为 6.5 kg/cm², 较 CK 提高 1.2 kg/cm²; 处理 T2 次之, 为 6.3 kg/cm², 较 CK 提高 1.0 kg/cm², 处理 T1 与处理 T2 差异不显著 ($P>0.05$), 但均与 CK 差异显著 ($P<0.05$)。不同生草处理对果实可溶性固形物含量、可滴定酸含量及 Vc 含量的影响均不大, 且不同处理间及其不同年份间表现差异不显著 ($P>0.05$)。

2.3 产量

从表 2 可以看出, 不同生草方式均可提高桃产量。2019 年(生草 3 a)以处理 T1 折合产量最高, 为 12 810 kg/hm², 较 CK 增产 1 410 kg/hm², 增幅为 12.4%; 处理 T2 次之, 为 11 610 kg/hm², 较 CK 增产 210 kg/hm², 增幅为 1.8%, 各处理间差异均不显著 ($P>0.05$)。2020 年(生草 4 a)以处理 T1 折合产量最高, 为 27 315 kg/hm², 较 CK 增产 3 795 kg/hm², 增幅为 16.1%; 处理 T2 次之, 为 26 940 kg/hm², 较 CK 增产 3 420 kg/hm², 增幅为 14.5%, 处理 T1 与处理 T2 差异不显著 ($P>0.05$), 但均与 CK 差异显著 ($P<0.05$)。

3 小结与讨论

桃园行间自然生草和行间种植毛叶苕子对土壤养分含量改变明显, 对土壤有机含量、碱解氮含量、速效钾含量均有不同程度提高, 也均能提高桃单果重, 进而提高桃产

量, 但对桃可溶性固形物含量和 Vc 含量影响不显著。随着生草年限的延长, 尤其种植毛叶苕子 3 a 的果园土壤有机质含量较自然生草增加显著。绿肥作物覆盖果园提高土壤有机质含量是通过拦截土壤有机质、植物体回归土壤来实现的, 研究结果表明, 土壤有机质含量变化趋势是随生草年限的增加而逐渐增加, 这与赵秀梅等^[8]的结论一致; 秸秆覆盖可影响树体花期, 显著增加了果实的产量、单果重^[8], 这一结果与生草覆盖相同; 生草在影响果园温度和湿度的同时, 对果树的光合作用也产生了一定的影响, 温度湿度在生草处理的调控下, 提升了光合作用和水分利用效率, 不同地域及不同果树间覆盖有一定的差异。研究表明, 旱地雨养农业桃园选择种植毛叶苕子优于自然生草, 这一结论与李桂祥等^[9]的研究结果相同。本研究仅对生草覆盖下旱地桃园养分及品质做了研究, 有关果园生草配套栽培技术的完善、果园生草量、生草对土壤温湿度的改变、桃树和草在桃树关键物候期养分水分的竞争问题等还需进一步研究。

参考文献:

- [1] 王晨冰, 庞玉霞, 牛茹萱, 等. 果园地面覆盖方式对桃果实常温贮藏条件下品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2019(12): 21-24.
- [2] 王晨冰, 张帆, 赵秀梅, 等. 垄膜保墒集雨对旱地桃园土壤养分及酶活性的影响[J]. 干旱区地理, 2018, 41(3): 572-581.
- [3] WANG Y T, JI X H, WU Y S, et al. Research progress of cover crop in Chinese or-

贝母组织培养研究进展

高素芳, 张延红, 何春雨, 陈红刚

(甘肃中医药大学药学院, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 根据相关文献, 对我国贝母组织培养技术相关研究的进展进行了归纳总结, 从组织培养的材料消毒、外植体类型与大小、培养基、激素、温度、光照等方面进行了阐述, 并对其工厂化育苗中存在的问题进行了分析。

关键词: 贝母; 组织培养; 影响因素; 工厂化育苗

中图分类号: S567.23 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)12-0081-08

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.12.019

Research Progress of Tissue Culture of Fritillaria

GAO Sufang, ZHANG Yanhong, HE Chunyu, CHEN Honggang

(Department of Pharmacy, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou Gansu 730000, China)

Abstract: By referring to the literature of Fritillaria tissue culture, the tissue culture technology of Fritillaria in China was systematically summarized. In this paper, the material disinfection, the type and size of explants, the medium, hormones, temperature and light were discussed, and the existing problems in the rapid propagation of Fritillaria industrial seedling were analyzed.

Key words: Fritillaria; Tissue culture; Influence factors; Industrial breeding

中药贝母是百合科多年生草本植物的干燥鳞茎, 具有止咳、平喘的功效, 是我国常用名贵中药材之一。药用川贝母的原植物有

百合科植物川贝母 (*Fritillaria cirrhosa* D. Don)、暗紫贝母 (*F. unibracteata* Hsiao et K. C. Hsia)、甘肃贝母 (*F. przewalskii* Maxim.)

收稿日期: 2021-08-28

基金项目: 甘肃省自然科学基金项目(21JR1RA263); 兰州市科技计划项目(2019-1-83、2020-ZD-59)。

作者简介: 高素芳(1981—), 女, 甘肃榆中人, 讲师, 硕士, 主要从事药用植物资源开发与利用研究工作。联系电话: (0)18909449023。Email: gsf223@163.com。

通信作者: 张延红(1977—), 女, 甘肃庆阳人, 副教授, 博士, 主要从事药用植物育种和组织培养方面的教学和研究工作。联系电话: (0)18909449018。Email: zhyh456789@163.com。

- chard[J]. Journal of Applied Ecology, 2015, 26(6): 1892-1900.
- [4] 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, 27(7): 154-159.
- [5] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [6] 赵刚, 樊廷录, 李尚中, 等. 集雨保墒措施对陇东黄土旱塬区红富士苹果产量与品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(9): 52-55.
- [7] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [8] 赵秀梅, 王晨冰, 陈建军, 等. 覆草对旱地桃园土壤的水热调控效应[J]. 中国果树, 2011(3): 14-17.
- [9] 李桂祥, 张安宁, 许平, 等. 2种果园生草和2种有机肥土壤养分含量对比[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(15): 148-150.

(本文责编: 郑立龙)