

猕猴桃果园绿肥间作对土壤质量及果实品质的影响

徐艳^{1,2,3,4}, 师晨迪^{1,2,3,4}, 慕哲哲^{1,2,3,4}

¹自然资源部退化及未利用土地整治工程重点试验室, 陕西 西安

²陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

³陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2021年8月20日; 录用日期: 2021年9月22日; 发布日期: 2021年9月29日

摘要

我国是世界猕猴桃属植物的分布中心, 也是世界猕猴桃最大种植国。猕猴桃产业的健康发展对促进农民就业创业、拓宽增收渠道、推动乡村振兴具有重要意义。优良的猕猴桃品种要达到丰产、稳产离不开健康的土壤和良好的种植管理方式。传统的猕猴桃果园土壤受过量化肥、农药等影响土壤质量遭到严重破坏, 且果园中大量土地空间和自然资源未得到充分利用, 因此, 改善猕猴桃果园土壤质量, 提高果园土壤利用效率是提质增效的有效途径之一。本文立足果园间作技术研究基础, 通过大量文献调研, 综述猕猴桃果园绿肥间作对土壤及果实品质的影响等, 为猕猴桃果园的土壤质量提升及科学种植管理提供技术参考。

关键词

绿肥间作, 土壤质量, 果实品质, 猕猴桃

Effects of Green Manure Intercropping in Kiwifruit Orchard on Soil Quality and Fruit Quality

Yan Xu^{1,2,3,4}, Chendi Shi^{1,2,3,4}, Zhezhe Mu^{1,2,3,4}

¹Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural Resources of China, Xi'an Shaanxi

²Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group, Xi'an Shaanxi

³Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group, Xi'an Shaanxi

⁴Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

Received: Aug. 20th, 2021; accepted: Sep. 22nd, 2021; published: Sep. 29th, 2021

Abstract

China is the distribution center and the largest kiwifruit growing country in the world. The healthy development of the kiwifruit industry is of great significance for promoting farmers' employment and entrepreneurship and rural revitalization. Good kiwifruit is inseparable from healthy soil and good planting management to achieve high yield and stable production. The soil quality of traditional kiwifruit orchard is severely damaged by excessive chemical fertilizers and pesticides, and a large amount of land space and natural resources in the orchard are not fully utilized. Therefore, improving the soil quality of kiwifruit orchard and increasing the efficiency of orchard soil utilization is a qualitative improvement. Thus, this article reviews the effects of green manure intercropping in kiwi orchard on soil and fruit quality through a large amount of literature research, and provides technical reference for soil quality improvement and scientific planting management of kiwifruit orchard.

Keywords

Green Manure Intercropping, Soil Quality, Fruit Quality, Kiwifruit

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国猕猴桃种植资源极为丰富，是世界猕猴桃属植物的分布中心，也是世界猕猴桃最大种植国。据统计，至 2017 年中国猕猴桃采收面积和产量均稳居世界第一，陕西省是国内猕猴桃栽培面积和产量最大的省份，猕猴桃产业的健康发展对促进当地农民增收、推动乡村振兴意义重大[1] [2]。

猕猴桃属大型落叶藤本植物，对环境适应性较差，对光、热、土、肥、水等要求较高，管理难度大，因此高投入高产特征明显。优良的猕猴桃品种要达到丰产、稳产离不开健康的土壤和良好的种植管理方式。调查显示，目前大部分果农对土壤进行不定期反复清耕，且为追求高产多实行猕猴桃单作，导致果园土壤生物多样性下降，病虫害多发、生态系统不稳定[3]；其次果农过多依赖化肥、农药和植物生长调节剂等维持猕猴桃的产量和品质，尤其化肥施用量已远远高于专家推荐量，极易导致土壤板结、土壤紧实僵硬、有机质下降，原有养分严重流失等，严重阻碍猕猴桃的正常生长。此外，传统猕猴桃果园中果树之间的大量空间未得到充分利用[4]，因此，改善果园土壤质量、提高土地利用效率是提质增效的有效途径之一。

已有研究表明果园绿肥种植可有效改善土壤理化性质，培肥果园土壤，同时改良果园小气候，创造适宜果树生长的微生态环境。近年来，猕猴桃果园间作也成为重要的种植模式[5]。本文立足果园间作技术研究基础，通过大量文献调研，综述猕猴桃果园绿肥间作对土壤及果实品质的影响等，为猕猴桃果园的土壤质量提升及科学种植管理提供技术参考。

2. 果园绿肥间作研究进展

绿肥作物是以新鲜植物体就地翻压、异地使用或堆沤后主要作为肥料或间套轮作的栽培农作物总称,主要包括豆科、禾本科和十字花科等植物,能有效促进主作物生长,改善土壤理化性质。果园绿肥间作是当今世界开展的土壤质量改良与提升的热点技术之一,在果园生产中应用广泛[6][7]。目前,国外对果园间作研究起步较早并取得了很多经验,在很多国家果园种植绿肥已成为常规的管理措施。我国关于果园绿肥种植方面的研究主要集中在绿肥作物对果园土壤养分、微生物群落及多样性、果树生长、果实产量与品质等方面的影响。实践中果园绿肥间作技术应用推广面积还较小,处于前期试验与小试阶段。针对猕猴桃果园绿肥间作对果园土壤质量与猕猴桃生长及果实方面的研究相对较少。已有研究表明,不同绿肥对猕猴桃果园土壤的养分改善效果有所差异。秦秦等[8]研究表明相较于清耕,猕猴桃果园间作生草、黑麦草、白三叶等绿肥作物均可提高土壤有机质含量,且黑麦草对土壤营养元素调控最佳,白三叶对微量元素的调控效果最佳。董志有[9]研究表明,猕猴桃果园种植绿肥能春季可有效提高地温,夏季能降低地温从而促进根系快速生长。猕猴桃果园绿肥间作对果园土壤与猕猴桃生长均有一定促进作用。

3. 猕猴桃果园绿肥间作对土壤质量的影响

健康的土壤是果园丰产、稳产的重要前提,果园中进行绿肥间作有利于改善猕猴桃生长所需的微生态环境[10][11],促进猕猴桃健康生长。张承等[12]研究表明,猕猴桃果园绿肥间作能够增强土壤肥力和通透性,改善土壤团粒结构,增加土壤含水量,降低土壤容重,为猕猴桃营造较好的根际生长环境。绿肥间作对果园土壤酸碱度也有一定影响,李宏图、潘学军等研究表明,果园绿肥有使土壤向中性靠拢的趋势[12][13]。同时,绿肥间作能有效保持土壤水分,增加土壤覆盖度以减少水土流失,缓冲地温变化,促进猕猴桃对土壤养分的吸收能力[14]。

土壤酶和微生物群落也是影响土壤健康的重要指标。研究表明绿肥间作可通过增加果园根际土壤中的细菌、真菌等微生物种类与数量,形成物理屏障以阻挡病原菌的传播,增强土壤抗病虫害的能力[15];此外,随着生物活动增加,土壤中的脲酶、蔗糖酶、和磷酸酶等活性增强,促进土壤快速熟化及对氮磷钾等营养物质的转化与吸收利用,使猕猴桃生长发育更加良好[16][17]。

4. 猕猴桃果园绿肥间作对猕猴桃生长及果实品质的影响

多年栽培研究表明,猕猴桃果园绿肥间作能够通过改善果园生态系统和猕猴桃生长环境来提升果实品质与产量,有效提高果园生态与经济效益[18]。光合作用是果树生长发育的基础,种植绿肥可显著影响果树叶片的叶绿素含量与光合效率。陈兴瑶等研究表明,商陆与丛植菌根真菌间作能较好促进猕猴桃叶片光合作用[19]。赖瑞联等表明间作紫云英能有效提高退化土壤中猕猴桃的株高、叶片数和叶面积等[20]。吴兴洪等研究表明,翻压黑麦草、豌豆均可增加猕猴桃叶片全氮、全磷、全钾含量,增加果实大小、单果重及硬度,提升猕猴桃叶片养分吸收和外观形状[5]。赵兰君等研究表明生草种植方式下猕猴桃果形指数,维C、糖酸比和固酸比等品质均优于清耕方式[11]。

5. 结论与启示

果园间作具有改土保墒、优化果园生态、促进果实丰产、稳产的重要优势。目前我国在猕猴桃果园土壤绿肥间作相关研究和应用仍较为滞后,关于猕猴桃、绿肥间作、果园土壤质量、微生物、酶活性及土壤动物等相互作用的机理尚不明确,间作绿肥的种类、时间、互作方式、水肥农药配施等具体技术参数等定量研究较少。未来应注重定性研究与定量研究结合,形成普适性广、可靠实用的猕猴桃果园标准化间作技术,实现猕猴桃果园提质增效,进而促进猕猴桃产业健康发展。

资助项目

陕西省土地工程建设集团内部科研项目(DJNY2020-14, DJNY2021-34)。

参考文献

- [1] 齐秀娟, 郭丹丹, 王然, 钟云鹏, 方金豹. 我国猕猴桃产业发展现状及对策建议[J]. 果树学报, 2020, 37(5): 754-763.
- [2] 路永莉, 康婷婷, 张晓佳, 高晶波, 陈竹君, 周建斌. 秦岭北麓猕猴桃果园施肥现状与评价——以周至县俞家河流域为例[J]. 植物营养与肥料学报, 2016, 22(2): 380-387.
- [3] 康婷婷. 秦岭北麓猕猴桃园营养状况及肥料效应研究[D]: [硕士学位论文]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2014.
- [4] 杨莉莉. 不同肥料对猕猴桃产量、品质及果园养分的影响[D]: [硕士学位论文]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2016.
- [5] 吴兴洪. 猕猴桃果园适宜绿肥筛选及其对土壤养分、猕猴桃产质量的影响[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州大学, 2019.
- [6] 曹卫东, 包兴国, 徐昌旭, 聂军, 高亚军, 耿明建. 中国绿肥科研 60 年回顾与未来展望[J]. 植物营养与肥料学报, 2017, 23(6): 1450-1461.
- [7] 陈晓波, 官会林, 郭 Zhou, 洪丽芳, 任石所, 曹卫东. 绿肥翻压对烟地红壤微生物及土壤养分的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2011(4): 74-78.
- [8] 秦秦, 宋科, 孙丽娟, 孙雅菲, 王峻, 江建兵, 等. 猕猴桃园行间生草对土壤养分的影响及有效性评价[J]. 果树学报, 2020, 37(1): 68-76.
- [9] 董志有. 猕猴桃果园生草效果分析[J]. 北京农业, 2012(33): 28.
- [10] 林峰. 覆盖作物多样性对猕猴桃园土壤生态环境的影响[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津农学院, 2019.
- [11] 赵兰君, 苏少峰, 吉文丽, 李卫忠. 不同耕作方式对猕猴桃叶片光合特性和果实品质的影响[J]. 西北农业学报, 2018, 27(12): 1827-1834.
- [12] 李宏图, 罗建新, 彭德元, 燕慧, 袁雅威, 赵莉. 绿肥翻压还土的生态效应及其对土壤主要物理性状的影响[J]. 中国农学通报, 2013, 29(5): 172-175.
- [13] 潘学军, 张文娥, 樊卫国, 蓬桂华, 罗国华. 自然生草和间种绿肥对盆栽柑橘土壤养分、酶活性和微生物的影响[J]. 园艺学报, 2010, 37(8): 1235-1240.
- [14] 路永莉. 秦岭北麓小流域猕猴桃园氮素营养与调控[D]: [博士学位论文]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2017.
- [15] 张承, 王秋萍, 周开拓, 吴小毛, 龙友华, 李姣红, 等. 猕猴桃园套种吉祥草对土壤酶活性及果实产量、品质的影响[J]. 中国农业科学, 2018, 51(8): 1556-1567.
- [16] 赵亚丽, 郭海斌, 薛志伟, 穆心愿, 李潮海. 耕作方式与秸秆还田对土壤微生物数量、酶活性及作物产量的影响[J]. 应用生态学报, 2015, 26(6): 1785-1792.
- [17] 刘发虹. 生态高效猕猴桃园标准化建设技术[J]. 四川农业科技, 2013(1): 26.
- [18] 罗传敏. 浅谈猕猴桃园的套种模式[J]. 农业与技术, 2014(10): 102.
- [19] 陈兴瑶. 接种 AMF 与商陆间作对猕猴桃钾素吸收及生长代谢的影响[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2016.
- [20] 赖瑞联, 龙宇, 程春振, 冯新, 吴如健, 陈义挺, 等. 猕猴桃果园间作模式优化构建与技术集成[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2019, 27(9): 1430-1439.