

昭通苹果园生草与清耕管理对苹果产量及品质的影响

马永翠¹, 陈明仙^{2*}, 王崇星¹, 马仲炼¹, 桑正林¹, 孔宝华^{3*}, 成艺涵¹, 曹克强⁴

(1. 昭通学院农学与生命科学学院, 云南昭通 657000; 2. 四川省雷波中学, 四川雷波 616550; 3. 云南农业大学农业生物多样性与病虫害控制教育部重点实验室, 云南昆明 650201; 4. 河北农业大学植物保护学院, 河北保定 071000)

摘要 通过对云南昭通市昭阳区永丰、洒渔和苏家院3个苹果主产乡镇的生草果园和清耕果园分布现状、杂草种类、苹果产量及其品质进行抽样调查。结果发现昭阳区生草果园和清耕果园分布区域性特点突出, 生草果园主要分布于标准种植果园和种植大户果园, 生草种类主要以三叶草、黑麦草、畜牧草为主; 90%以上的个体农户以清耕果园为主; 成熟期苹果产量及品质测定结果表明, 生草果园的苹果产量略高于清耕模式果园的苹果产量; 生草果园的苹果维生素C(V_C)、可溶性固形物等品质优于清耕果园。

关键词 苹果园; 生草果园; 清耕果园; 产量; 品质

中图分类号 S661.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)21-0062-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.21.016



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Apple Yield and Quality of Grass Orchards and Clear Tillage Orchards in Zhaotong

MA Yong-cui¹, CHEN Ming-xian², WANG Chong-xing¹ et al (1. College of Agronomy and Life Sciences, Zhaotong University, Zhaotong, Yunnan 657000; 2. Sichuan Leibo Middle School, Leibo, Sichuan 616550)

Abstract The distribution status, weed species, apple yield and quality of grass orchards and clear tillage orchards in Yongfeng, Sayu and Sujiayuan, Zhaoyang District, Zhaotong City, Yunnan Province were investigated. The results showed that the distribution characteristics of grass orchards and clean tillage orchards in Zhaoyang District were prominent. Grass orchards were mainly distributed in standard planting orchards and large-scale planting orchards, and the main grass species were clover, ryegrass and animal husbandry grass, more than 90% of the individual farmers were mainly clearing orchards. The results of apple yield and quality at maturity showed that the apple yield in grass orchard was slightly higher than that in clean tillage orchard; the qualities of apple vitamin C (V_C) and soluble solids in grass apple orchard were better than those in clean tillage orchard.

Key words Apple orchard; Grass orchard; Clearing orchard; Yield; Quality

昭通是我国南方重要的优质苹果生产基地, 苹果产业是昭通重要的经济支柱产业也是当地农民增收致富的重要产业之一。研究表明果园生草栽培能有效改善果园土壤质量^[1], 改善果树叶片矿质元素, 降低土壤温度和 pH, 提高土壤孔隙度、土壤有机质和土壤微生物数量^[2-3], 防止水土流失、促进果树生长、改善果实品质^[4], 有利于实现果园机械化管理, 改良盐碱地^[5]。近年来苹果园由于化肥农药的使用, 果园生态被破坏, 害虫猖獗, 土壤微生物平衡被破坏, 根部病害发生日趋严重, 生理性病害发生严重^[6]。通过果园生草进行果园生态修复显得十分必要。云南昭通苹果产区是我国独特的凉爽高原苹果产区, 具有独特的生态环境条件, 关于云南昭通苹果产区果园生草与生态研究较少。为摸清昭通苹果产区生草果园与清耕果园对苹果产量和品质的影响, 更好地指导果农进行果园提质增效管理, 笔者在云南昭通洒渔、苏家院、永丰3个苹果主要种植乡镇开展生草果园杂草种类调查, 并对生草果园和清耕果园的苹果产量和品质进行测定, 并提出了适宜大范围推广应用的果园生草技术。

1 材料与与方法

1.1 样地选择 选择云南昭通市昭阳区种植面积较大, 具有代表性的主要苹果园分布区洒渔、苏家院、永丰3个乡镇,

分别选取3个地方果树生长周期为8~10年的清耕果园和生草果园作为调查样地。

1.2 调查时间 试验点位于昭通市昭阳区的洒渔、苏家院、永丰3个乡镇, 试验于2019年春季杂草萌发期开始调查, 每7 d调查1次, 记录杂草种类^[7]。

1.3 调查方法

1.3.1 杂草取样方法。 每个乡镇随机选取3个清耕果园和3个生草果园进行杂草种类、苹果产量和品质的调查。每个果园取3个样方, 共选取54个样方; 杂草种类调查采用“X”九点取样法进行取样调查, 每个样方面积为1 m² (1 m×1 m)。对调查到的杂草进行拍照记录, 然后用植物识别软件“形色”进行辨别, 对已明确的杂草种类记录其学名, 对模糊的杂草进行编号并采集制作成标本^[8], 随后进行鉴定并将结果归纳、补充到调查名录中^[9]。

1.3.2 产量测定。 苹果产量调查采用五点百果调查法^[10], 每个果园采用随机取样法选择具有代表性的5株苹果树, 每株树随机选择100个果并按照1 hm²地种植825株果树, 按树龄以每株果树平均果量300个折算1 hm²产量。

1.3.3 品质测定。 通过测定苹果的可溶性固形物和 V_C 含量进行苹果品质的分析, 可溶性固形物含量的测定采用折射仪^[11], V_C 含量测定采用2,6-二氯酚靛酚法^[12], 采集的样品为“红富士”, 分别在生草果园和清耕果园内随机选取果树, 每个果园随机选取5个样株, 在每棵果树上由中部沿东、南、西、北4个方向每个方向各随机采摘3个苹果, 共计12个苹果进行测定。

基金项目 昭通市鲲鹏计划项目; 云南省高校昭通苹果资源综合开发研究与应用重点实验室; 国家重点研发计划(2016YFD-0201126); 国家苹果产业技术体系(CARS-28)。

作者简介 马永翠(1977—), 女, 云南昭通人, 教授, 从事植物保护研究。*通信作者: 陈明仙, 助教, 从事生物学研究; 孔宝华, 教授, 从事植物病理研究。

收稿日期 2021-06-05

2 结果与分析

2.1 杂草种类 由图 1 可知,昭阳区杂草种类繁多,所属科目也较多,通过对昭通市昭阳区 3 个乡镇 9 个清耕果园和 9 个生草果园,54 个样方点的杂草进行调查和分类鉴定,昭阳

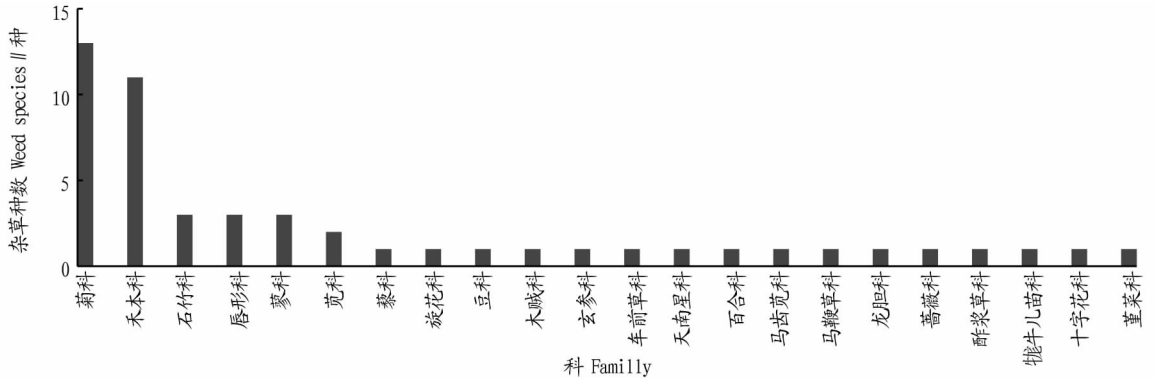


图 1 不同科杂草种数

Fig. 1 Number of weed species in different families

根据调查结果分析,由于禾本科中的黑麦草、豆科中的苜蓿草(也叫三叶草)能够更好地保持土壤水分,增加土壤肥力,因而成为大多数人工生草草种的首选。从可持续发展的角度出发,果园的管理模式由传统的清耕制转变为生草制,将成为未来果园发展的趋势。苹果园实行的生草制度包括自然生草和人工种植杂草,采用自然生草的方法时,草种的选择必须因地制宜,选择适合果园发展的优势草种,人工清除危害果树生长的杂草^[13-14]。

2.2 苹果产量 调查收获期每个果园 5 株苹果树的百果重平均值及苹果大小平均值百分比,结果见图 2、3。

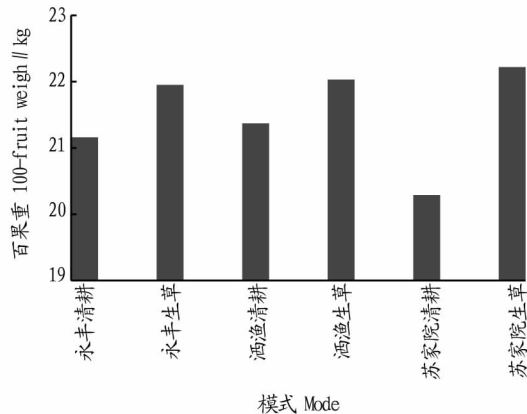


图 2 不同模式下苹果百果重

Fig. 2 Apple 100-fruit weight under different modes

从图 2 可以看出,生草果园 100 个苹果的果重整体上略大于清耕果园,其中苏家院生草果园的平均百果重较其他几种模式高,为 22.22 kg,百果平均重最低的是苏家院清耕果园,为 20.29 kg。由图 3 可知,整体上生草模式下种植苹果 65~80 mm 的果实所占比例较大,80 mm 以上的次之;从大果 80 mm 以上来看,也呈现出生草模式下的苹果大小百分比略大于清耕模式苹果大小百分比。

根据百果重测产表,按照 1 hm² 地种植 825 株果树,为了减少树形大小误差,果树主要为 8~10 年生果树,根据实测百

区苹果园内常见杂草有 22 科 50 种。从杂草科目来看,出现种类最多的是菊科,有 13 种;其次为禾本科,略低于菊科,有 11 种;石竹科、唇形科、蓼科各自有 3 种;苋科有 2 种,其他各科均只有 1 种。

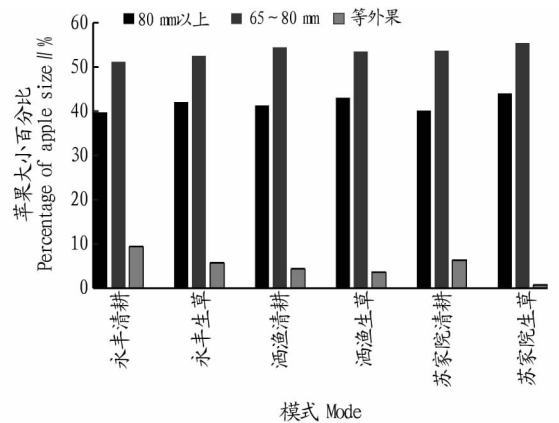


图 3 不同模式下苹果大小百分比

Fig. 3 Percentage of apple size in different modes

果重测量表按树龄平均果量 300 个计算,将百果重折算其 1 hm² 产量,从而得出各乡镇苹果的产量分别是永丰清耕果园为 52 371 kg/hm²;生草果园为 54 326.25 kg/hm²;洒渔清耕果园为 52 890.75 kg/hm²,生草果园为 54 524.25 kg/hm²;苏家院清耕果园为 50 217.9 kg/hm²,生草果园为 54 994.5 kg/hm²。从折算后的产量可以得出生草果园的产量多于清耕果园的产量。

2.3 苹果可溶性固形物含量 从所选定的测量百果重的 5 株果树上,分别在每株树的东、南、西、北 4 个方向各随机采摘 3 个苹果,每棵树采摘 12 个苹果,每个果园共计采摘 60 个苹果,通过二次随机取样法取 10 个苹果测量可溶性固形物含量,结果见图 4。由图 4 可知,3 个乡镇整体上都是生草区的可溶性固形物含量略高于清耕区的可溶性固形物含量,洒渔生草果园苹果的可溶性固形物在所测定的 3 个地区中最高,平均值达 16.14%;其次是苏家院生草区,略低于洒渔生草区,平均值为 15.63%,就 3 个生草区相比,可溶性固形物最低的是永丰,平均值为 15.43%。

2.4 苹果维生素 C (V_C) 含量 苹果不仅含有较高的可溶性固形物,还含有丰富的 V_C。由图 5 可知,苏家院生草果园

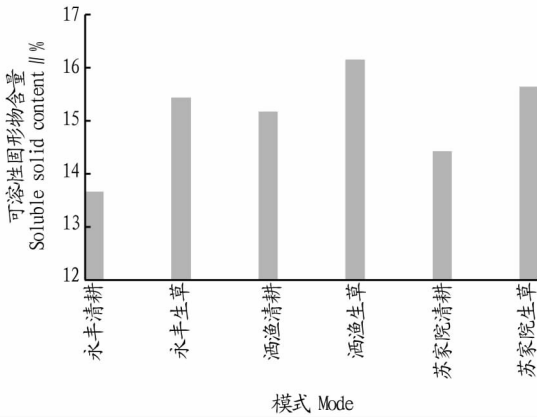
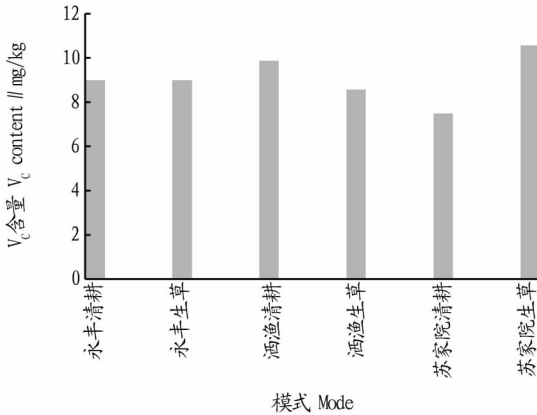


图4 不同模式下可溶性固形物含量

Fig. 4 Soluble solid content under different modes

的 V_c 含量较其他果园略高,为 10.6 mg/kg,含量最低的是苏家院清耕果园为 7.5 mg/kg;但从整体上而言,生草果园中苹果的 V_c 含量略高于清耕果园的苹果 V_c 含量,由此可知,不同管理模式对果实品质的影响不同。

图5 不同模式下苹果 V_c 含量Fig. 5 V_c content of apple under different modes

2.5 综合效益分析 苹果丰产期,根据管理模式及苹果等级的不同,市场售价也有所不同,大部分生草果园为标准化果园,即大公司或合作社按照一定的规模完善管理制度,制定专门的管理措施来进行果树的管理,如水肥管理、农药喷洒、疏花疏果等措施使苹果大果率较高、果实外观较好,因而其产值较高,市场销售价相对较高;而清耕果园主要以农民种植为主,技术管理方面较差,大果率较低,果实外观较差,因此市场销售价略低。假设以平均市场价 3 元/kg 计算,清耕果园产值约达 155 460 元/hm²,生草果园产值达 163 815 元/hm²,生草果园产值比清耕果园高 8 355 元/hm²,大面积苹果园生草种植的经济效益远高于清耕果园。

3 结论与讨论

目前果园生草栽培模式已广泛应用于那些发达国家,如美国、法国、日本^[15-16]。从宏观角度看,生态农业建设与生态

文明建设都离不开果园生草的栽培模式。长期以来,我国果园采取一种较为传统的清耕果园栽培模式,这种制度不利于果树的生长和果品的质量和产量^[15-16]。我国 20 世纪 90 年代引进果园生草技术,在福建、广东、山东等地推广应用^[15-16]。陕西省在渭北苹果基地建设中提倡果园生草,经多年实践取得良好效果。1998 年,中国绿色食品发展中心已将果园生草纳入绿色食品果业生产技术体系。21 世纪初,黄土高原果区将果园生草制列入专项研究,已取得多项成果,逐步推广到生产中。关于我国低纬高原冷凉苹果生态区域的生草与促进苹果品质的研究尚无研究。该研究结果表明果园生草有利于苹果品质(可溶性固形物含量、苹果 V_c 含量)及产量(即产量、百果重)的提高。其中生草果园的产量整体上相对于清耕果园提高 5.1%,生草果园可溶性固形物含量相对于清耕果园提高 8.3%,生草果园 V_c 含量相对清耕果园提高 6.4%。可溶性固形物、 V_c 含量和苹果产量及百果重等指标能为果农从清耕制转变为生草制提供理论依据,从而改善果实品质并提高产量。大面积苹果园生草种植的经济效益将远高于清耕果园。该研究在我国冷凉高原苹果产区,通过生草果园与传统清耕果园的对比,其中产量与品质的提升和土壤肥料、管理水平、病虫害的防治密切相关。

参考文献

- [1] 曹铨,沈禹颖,王自奎,等. 生草对果园土壤理化性状的影响研究进展[J]. 草业学报,2016,25(8):180-188.
- [2] 杨露,毛云飞,胡艳丽,等. 生草改善果园土壤肥力和苹果树体营养的效果[J]. 植物营养与肥料学报,2020,26(2):325-337.
- [3] 杜志敏,郭雪白,王继雯,等. 果园生草的生态效应·经济效应·栽培技术[J]. 安徽农业科学,2016,44(36):70-73.
- [4] 李国怀,伊华林. 生草栽培对柑橘园土壤水分与有效养分及果实产量、品质的影响[J]. 中国生态农业学报,2005,13(2):161-163.
- [5] 闫光周,张婧,张勇,等. 果园生草在果树肥药减施提质增效中的作用及应用[J]. 山西果树,2019(5):26-29.
- [6] 李保华,王彩霞,董向丽. 我国苹果主要病害研究进展与病害防治中的问题[J]. 植物保护,2013,39(5):46-54.
- [7] 宫庆涛,武海斌,张坤鹏,等. 泰安新建苹果园杂草种类及优势种群调查[J]. 天津农业科学,2016,22(7):78-81.
- [8] 张绍明,张开龙,强胜. 江苏省主要农田杂草调查方法探讨[J]. 杂草科学,2014,32(4):24-27.
- [9] 蔡鹏元,赵桂琴,柴继宽,等. 河西地区紫花苜蓿田间杂草的调查[J]. 甘肃农业大学学报,2017,52(2):78-85,91.
- [10] 陈屏昭,王荣,樊钦平,等. 喷施亚硫酸氢钠对红富士苹果产量和产值的影响[J]. 湖北农业科学,2013,52(19):4672-4674.
- [11] 李小方,张志良. 植物生理学实验指导[M]. 5版. 北京:高等教育出版社,2016.
- [12] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [13] 冀中锐,李建,史根生,等. 果园生草栽培技术研究进展[J]. 草原与草业,2018,30(2):12-14.
- [14] 符丽珍,杨红蕾. 苹果园人工生草品种选择与评价[J]. 西北园艺(果树),2019(4):11-12.
- [15] 王贵平,薛晓敏,陈汝,等. 苹果园生草技术概述[J]. 烟台果树,2018(3):5-7.
- [16] 李爱海,汪景彦,程存刚,等. 苹果园生草覆盖制现状与发展趋势[J]. 果农之友,2007(9):4-5.