

# 桔园种植草坪草的经济效益分析

陈爽<sup>1</sup>, 谢合平<sup>2</sup>, 冯运河<sup>3</sup>, 张扬红<sup>3</sup>, 刘永忠<sup>1</sup>, 潘志勇<sup>1</sup>

(1 华中农业大学园艺林学学院/园艺植物生物学教育部重点实验室, 武汉, 430070;

2 湖北省宜昌市夷陵区农业技术推广中心, 湖北宜昌, 443100; 3 宜昌洋红农贸有限责任公司, 湖北宜昌, 443100)

**摘要** 桔园生草是一种常见的用于改良果园生态环境的栽培措施, 但通过在桔园种植草坪草来提高果园的经济效益鲜有报道。在宜昌云红柑桔专业合作社的4年生纽荷尔脐橙园行间, 开展了草坪草沟叶结缕草 *Zoysia matrella* (马尼拉草) 种植试验, 并与清耕栽培模式进行比较。结果表明, 与清耕相比, 草坪草生草栽培每 667 m<sup>2</sup> 总成本高出 3 894.5 元, 产值增加了 7 200.0 元, 利润增加了 3 305.5 元, 显著提高了果园经济效益。

**关键词** 柑桔园; 草坪草种植; 经济效益; 沟叶结缕草

果园行间生草是一种常见的土壤管理措施, 不仅可以调节土壤理化性质、促进根系养分吸收, 还能改善和美化果园环境<sup>[1-2]</sup>, 但生草栽培实践存在草种选择盲目、生产成本增加等问题, 亟需解决。沟叶结缕草 *Zoysia matrella* (马尼拉草) 属于禾本科结缕草属, 为多年生暖季性草坪草, 原产于我国台湾、广东、海南等地, 是我国南方地区的主要草坪草种之一<sup>[3]</sup>, 其生长迅速, 适应性强, 经济效益高, 在园林绿化、景观设计中已普遍应用, 但其在果园的种植鲜有报道。本研究以纽荷尔脐橙园和马尼拉草为对象, 开展了果园行间种植草坪草的试验, 摸索了一套简便可行的种植技术, 发现该种植模式相较于清耕栽培能显著提高果园的经济效益。该研究为柑桔乃至其他果树的生产提供了一种新的能提高果园附加值的土壤管理方法, 具有重要的实践意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验果园位于宜昌市夷陵区鸦鹊岭镇云台村, 属于宜昌云红柑桔专业合作社。试验

园土壤以黄棕壤为主, 呈微酸性, 土壤有机质含量为 1%~3%, 果园地形以缓坡地为主, 柑桔为 4 年生纽荷尔脐橙 (*Citrus sinensis* 'Newhall'), 嫁接砧木为枳砧, 树体冠幅 1.5~2 m, 树高 1.5~2.5 m, 行株距 5 m×2 m, 非定植垄外宽度为 2.5 m; 草种为马尼拉草 (*Zoysia matrella*), 采购于湖北开广园林绿化有限公司。

### 1.2 试验方法

2020—2021 年进行试验。设置生草园和清耕园两个试验园, 面积各为 1.3 hm<sup>2</sup> (20 亩)。两园柑桔的日常管理措施一致。生草园 (图 1A) 采用行间生草栽培模式, 清耕园 (图 1B) 采用行间清耕模式。

清耕园采用旋耕机在行间清耕除草, 一年旋耕 3 次 (3 月、8 月和 12 月), 行间无需进行打药等处理。

生草园种植草坪草分 3 个步骤。一是定植: 2020 年 3 月中旬在桔园行间定植草坪草。首先每 667 m<sup>2</sup> 果园在行间施用 0.5 吨有机肥作底肥, 旋耕后施用 60 kg 尿素和 120 kg 复合肥<sup>[4]</sup>; 然后将购买的马尼拉草皮切割成长宽均为 11.0 cm 的小草块, 每个小草块

收稿日期: 2022-04-12; 修回日期: 2022-06-14

基金项目: 国家重点研发计划 (2020YFD1000102); 财政部和农业农村部国家现代农业产业技术体系资助。

第一作者: 陈爽 (1998—), 硕士研究生, 从事柑桔栽培与品质调控研究。E-mail: 894074707@qq.com

通信作者: 潘志勇 (1982—), 副教授, 从事柑桔栽培与品质调控研究。E-mail: zypn@mail.hzau.edu.cn

DOI: 10.13938/j.issn.1007-1431.20220215

按前后 33.0 cm 的间距均匀种于行间,覆盖表层土,灌溉定根水,完成定植。由于草坪草栽种一次可回收 10 次以上,每年可收获 2 次,因此在第 1 年定植马尼拉草之后,5 年内不需要再次定植草坪草。二是日常管理:定植后根据杂草生长情况,分别在 3 月和 6 月使用打药车喷施 960 g/L 精异丙甲草胺乳油(瑞士先正达作物保护有限公司,金都尔牌)

除草剂除去其他杂草,每 667 m<sup>2</sup> 除草剂用量为 40~65 mL,打药后一周内不进行农事安排,一年共打药 4 次。三是回收草坪:在马尼拉草种植当年 10 月收获一次,收获前用割草机将草坪草修整平齐,然后人工将草坪草切块收割,装箱售卖,收获后按步骤一的方法施肥和步骤二的方法打药,在第二年 4—5 月收获第二批草坪。



图 1 桔园行间种植草坪草(A)和清耕管理(B)

### 1.3 调查统计

在 2021 年,对生草桔园和清耕桔园开展生产成本和经济效益调查。查阅果园农事记录,果园生产资料和用工使用清单,果实和草坪草的销售记录,结合田间实地测算,计算出生草园和清耕园的生产资料成本、劳动力成本和经济效益。由于生草园和清耕园的建园成本相同且该成本可覆盖至少 15 年以上,因此将桔园的最初建园成本(除水肥一体化设备和防草布外)视为沉没成本。

## 2 结果与分析

### 2.1 生产资料成本

生草园与清耕园相等的生产资料成本项目:生草园和清耕园均采用水肥一体化技术,设施费用为 3 000 元/667 m<sup>2</sup>,使用寿命为 10 年,平均每年折损 300.0 元。防草布单价为

1.8 元/m<sup>2</sup>,每 667 m<sup>2</sup> 需在种植行上铺设 196.0 m<sup>2</sup> 的防草布,成本为 352.8 元,使用寿命为 3 年,平均每年成本为 117.6 元。两园相等的生产资料成本小计为 417.6 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。

生草园高于清耕园的生产资料成本项目:生草园每 667 m<sup>2</sup> 在行间种草面积为 360 m<sup>2</sup>,第一年草皮成本为 360.0 元/667 m<sup>2</sup>,种植一次可管 5 年,故草皮成本为 72.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。生草园与清耕园用于柑桔树体的农药成本均为 200.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年),但生草园额外花费 320.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)的农药成本用于除去草坪草的杂草。生草园与清耕园用于柑桔树的化肥成本均为 252.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年),但生草园额外花费 1 140.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)给草坪草施化肥。生草园第一年额外在行间施用有机肥 0.5 t/667 m<sup>2</sup>,有

机肥单价 525.0 元/t,施肥一次可管 5 年,故有机肥成本为 52.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。生草园额外花费小计 1 584.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。

生草园低于清耕园的生产资料成本项目:生草园行间第一年定植草坪草需旋耕 1 次,可管 5 年,旋耕机单次租赁成本为 80.0 元/667 m<sup>2</sup>,故生草园机械租赁成本折算为 16.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年);清耕园行间每年旋耕 3 次,故清耕园机械租赁成本为 240.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。生草园比清耕园节省机械租赁成本 224.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。

由上可以计算出,生草园的生产资料总成本为 2 470.1 元/(667 m<sup>2</sup>·年),清耕园的生产资料总成本为 1 109.6 元/(667 m<sup>2</sup>·年),因此,生草园比清耕园的生产资料总成本高 1 360.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年)(见表 1)。

表 1 柑桔生草园和清耕园的生产资料成本  
元/(667 m<sup>2</sup>·年)

果园类型	水肥一体化	防草布	草种	农药	肥料	草坪有机肥	机械租赁	合计
生草	300	117.6	72	520	1 392	52.5	16	2 470.1
清耕	300	117.6	0	200	252	0	240	1 109.6

注:水肥一体化成本以折旧 10 年计,防草布成本按折旧 3 年计,草坪有机肥为种草前一次施用管 5 年折算。

## 2.2 劳动力成本

生草园与清耕园相等的劳动力成本项目:两园一年均夏季修剪 1 次,平均用工为 0.3(人·天)/667 m<sup>2</sup>,用工单价 200.0 元/(人·天),两园修剪成本均为 60.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。两园的果实柑桔产量为 2 500.0 kg/667 m<sup>2</sup>,采摘单价为 0.22 元/kg,两园的果实采摘费均为 550 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。

生草园高于清耕园的劳动力成本项目:生草园定植草坪草第一年撒施有机肥用工 0.1(人·天)/667 m<sup>2</sup>,管 5 年,施有机肥用工 0.02(人·天)/(667 m<sup>2</sup>·年),用工单价 200.0 元/(人·天),生草园施有机肥用工成本为 4.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年),清耕园无此成本。两园均采用水肥一体化施化肥,用工均为 0.002(人·天)/(667 m<sup>2</sup>·年),生草园需

额外对草坪草进行人工施化肥,用工为 0.5(人·天)/(667 m<sup>2</sup>·年),用工单价 200.0 元/(人·天),因此生草园施化肥人工成本为 100.4 元/(667 m<sup>2</sup>·年),而清耕园为 0.4 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。生草园草地管理分种草皮(1 次/5 年)、收割草皮(2 次/年)和人工除杂草(2 次/年),清耕园则无此成本,定植草皮用工 0.4(人·天)/(667 m<sup>2</sup>·年),用工单价 150.0 元/(人·天),定植的人工成本为 60.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。收割草皮的人工单价为 3.0 元/m<sup>2</sup>,每 667 m<sup>2</sup> 果园草坪草种植面积为 360.0 m<sup>2</sup>,一年收割 2 次,收割草皮的人工成本为 2 160.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。草皮除杂草用工 1.0(人·天)/(667 m<sup>2</sup>·年),用工单价 150.0 元/(人·天),除杂草的人工成本 150.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。生草园的草地管理人工费合计为 2 370.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。两园在柑桔树上一年均打药 4~5 次,总用工 0.35(人·天)/(667 m<sup>2</sup>·年),生草园额外在草坪草上打药 4 次,总用工 0.4(人·天)/(667 m<sup>2</sup>·年),用工单价为 150.0 元/(人·天),故生草园的打药人工费为 112.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年),而清耕园为 52.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。

由上可以计算出,生草园的劳动力总成本为 3 416.9 元/(667 m<sup>2</sup>·年),清耕园的劳动力总成本为 882.9 元/(667 m<sup>2</sup>·年),生草园比清耕园的劳动力成本高 2 534.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)(见表 2)。

表 2 柑桔生草园和清耕园的劳动力成本  
元/(667 m<sup>2</sup>·年)

果园类型	修剪 树木	施有 机肥	施化肥	采摘 果实	管理 草地	防控 病虫害	合计
生草	60	4	100.4	550	2 370	112.5	3 196.9
清耕	60	0	0.4	550	0	52.5	662.9

## 2.3 经济效益

生草园与清耕园的柑桔除行间管理不同外其他管理一致,因此果实产量并无差异(表 3),均为 2 500 kg/667 m<sup>2</sup>。按 2021 年宜昌市

果品市场收购价 2.0 元/kg 计,两园的果品收益均为 5 000.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。生草园的草坪草每年能收割两轮,产量 720.0 m<sup>2</sup>,单价按 2021 年市场价 10.0 元/m<sup>2</sup> 计算,因此生草园的草坪草收益为 7 200.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。由此可计算出,生草园的总产值为 12 200.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年),而清耕园为 5 000 元/(667 m<sup>2</sup>·年)。根据表 1 和表 2 计算出生草园总成本为 5 667.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年),清耕园总成本为 1 772.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年),因此,生草园的利润为 6 533.0 元/(667 m<sup>2</sup>·年),清耕园利润为 3 227.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年),即生草园利润比清耕园高 3 305.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年)(见表 3)。

表 3 柑桔生草园与清耕园的经济效益

果园类型	果实产量/kg	果实产值/元	草皮产量/m <sup>2</sup>	草皮产值/元	总收入/元	总成本/元	利润/元
生草	2 500	5 000	720	7 200	12 200	5 667.0	6 533.0
清耕	2 500	5 000	0	0	5 000	1 772.5	3 227.5

### 3 讨论

草坪草在城市绿化、运动场地、固土护坡等方面有着广泛的应用<sup>[5]</sup>,但在果园的种植鲜有报道。果园生草栽培是一种常见的果园土壤管理技术,但草种的盲目选择和前期投入成本大是制约其快速发展的瓶颈。马尼拉草作为一种较为常见的暖季性草坪草品种,喜温暖湿润的环境,适宜生长温度为 25~35 ℃<sup>[6]</sup>,适宜在肥沃和排水良好的土壤中生长。柑桔喜温暖湿润气候,适宜生长温度为 23~29 ℃<sup>[7]</sup>,柑桔对土壤的适应范围较广,pH 值在 4.5~8 均可生长,适宜在疏松排水良好的土壤中生长。因此,在满足桔园行间光照充足的条件下,理论上马尼拉草可在我国所有柑桔产区种植。同时,马尼拉草具有成块快、耐贫瘠、根系生长浅等特点<sup>[8]</sup>,种植技术简单,在果园行间种植生长迅速而不与树体竞争养分。草坪草常见的病害有锈病、褐斑病(丝核菌)、腐霉病(腐霉菌)和白粉病(禾白粉菌)等,常见虫害有蝗虫类、小地老

虎、蛴螬和蝼蛄等<sup>[9]</sup>,与柑桔无共同病害,柑桔主要根系虫害为柑桔根结线虫,对小地老虎、蛴螬等地下虫害进行提前防治可以有效避免其对柑桔根系的危害。总体上,种植草坪草对桔园病虫害防控无不良影响,相反会改善桔园生态环境、减少病虫害发生,有利于实现绿色种植的目标。因此,在桔园行间种植马尼拉草坪草从技术层面上来看是可行的。

目前常规生产草坪草存在两个主要问题:(1)生产用地问题。土地价格的上涨促使企业选择荒地、盐碱地等土壤条件差的土地来生产草坪草,高质量草地生产用地严重不足<sup>[10]</sup>,缺乏竞争力。(2)多行业合作意识不足。近年来,我国草坪业发展受土地数量与质量的限制,已无法有效满足我国城市绿化的需求。面对如此局面,应尝试加强多行业土地资源的整合,实现土地高效利用的同时,增加草坪业的生产用地。桔园生产草坪草与常规生产草坪草相比,不仅将桔园行间土地利用起来,解决了草坪草高质量生产用地少、用地贵的问题,使草坪草生产成本更低;同时,柑桔与草坪草的间种,解决了传统草坪生产上存在的种植过密问题,能有效减少病虫害的发生。因此,桔园行间草坪草种植相较于常规生产草坪草更具优势。

本试验的柑桔树为第二年挂果的初产树,故果实产量相对较低,效益不明显,清耕园的利润仅 3 227.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年),而生草园的效益较显著。虽然生草园在前期需要投入一定成本,与清耕园相比,生草园的生产资料成本和劳动力成本总共高出 3 894.5 元/(667 m<sup>2</sup>·年),但是由于草坪草的收益高,生草园的高投入产生了高产出。相较于清耕园,生草园的产值每 667 m<sup>2</sup> 增加了 7 200.0 元,利润增加了 3 305.5 元。因此,在桔园行间种植草坪草可能是提高果园经济效益的一种有效栽培模式,从经济层面上来说是可行的。

近年来我国国内草坪市场前景利好,南

方草坪产业主产区常州、镇江等地的马尼拉草坪价格最高达到了 18.0 元/m<sup>2</sup>, 2020 年全国草坪业总产值达 2 000.0 亿元<sup>[11-12]</sup>。我国城市化进程迅速, 2021 年我国城镇化率达到 64.72%<sup>[13]</sup>, 城市绿化需求巨大, 草坪市场有着很好的发展空间。因此, 充分利用桔园等果园的行间空置土地用来生产草坪草, 进而可提高果园经济效益, 助力乡村振兴, 值得在产区推广。

#### 4 生产建议

**定植时间:**马尼拉草属于暖季性草坪, 夏季生长迅速, 因此定植时间一般选在 2—3 月, 有利于在入夏前形成草坪。

**定植前土壤处理:**种植马尼拉草前需平整行间土地, 每 667 m<sup>2</sup> 在行间施用 0.5 吨有机肥作底肥, 旋耕后每 667 m<sup>2</sup> 再施用 60.0 kg 尿素和 120.0 kg 复合肥, 促进草坪快速生长。

**日常管理:**在定植前 1 周喷洒 960 g/L 精异丙甲草胺乳油除草剂(金都尔)抑制行间阔叶杂草生长。马尼拉草在苗期对水分要求较高, 因此在定植后需及时灌溉定根水, 并在之后每 2~3 天灌溉一次, 以保证草坪正常生长。定植 1 个月后, 用铲子清理单子叶杂草, 同时再次喷洒 960 g/L 精异丙甲草胺乳油除草剂(金都尔)清除阔叶杂草。

**修剪:**马尼拉草为多年生草坪草, 因此从第二年开始, 在 4 月和 9 月各修剪一次, 修剪高度应保持在 4~6 cm, 如果长到 12 cm 以上, 割草机操作难度大, 同时容易损坏机器。

**收获:**马尼拉草为多年生草坪草, 一次种植可多次收获, 定植当年可在 9 月收获一次。每次收获后, 应补施化肥, 每 667 m<sup>2</sup> 于行间施用 60.0 kg 尿素和 120.0 kg 复合肥。

**四季管理要点:**开春后, 用锄头清理一些过密的草丛, 加速草的自我更新。在 4 月收割草坪后及时补施化肥, 浇透水, 充分溶解肥料。夏季主要任务是降温, 日常浇水时间应避开上午 11 时到下午 5 时这个时间段; 应在春季提前去除杂草, 高温时马尼拉草恢复力差, 应尽量避免伤根。在 10 月收割草皮后及时补肥, 使草坪从夏季高温中恢复。冬季不应再过多修剪, 使草坪有足够营养物质过冬。马尼拉草在冬天易发生冻害, 当土壤湿度过低时根系会失水死亡, 因此, 在冬季之前需要进行灌根补水。

#### 参 考 文 献

- [1] 张小凤, 郭雁君, 蒋 惠, 等. 桔园生草栽培的研究进展[J]. 湖北农业科学, 2018, 57(3): 5-9, 15
- [2] 杨储丰, 虞秀明, 郑 洁. 滨海盐土柑桔园行间生草草种影响土壤养分的试验[J]. 中国南方果树, 2022, 51(1): 40-46
- [3] 邹 芬, 严光娅, 严再蓉, 等. 马尼拉草坪草分株繁殖建坪技术[J]. 南方农业, 2014, 8(19): 41-42
- [4] 金 峰. 马尼拉草的栽培技术[J]. 农村百事通, 2012(12): 31-34
- [5] 李浩铭, 陈丹宁, 李 胜. 草坪景观发展趋势探究[J]. 现代园艺, 2021, 44(2): 134-136
- [6] 吴新江, 徐 泓. 武汉地区马尼拉草坪的建植与养护管理[J]. 四川草原, 2000(4): 31-33
- [7] 孙艳丽. 气象条件对柑桔种植的利弊分析[J]. 中国农业信息, 2013(9): 72
- [8] 黄丽春, 尤云桂. 设施栽培无土马尼拉草皮 PP333 矮化试验[J]. 林业科技通讯, 2020(7): 69-72
- [9] 禹广和. 常见草坪草病虫害及防治[J]. 山西师范大学学报(自然科学版), 2009, 23(S1): 50-52
- [10] 曾敏姿, 龚惠莉. 为何我国草坪草种需进口[J]. 河北农机, 2021(1): 64-65
- [11] 李 颖. 上半年草坪市场行情火爆, 从业者喜忧参半[N]. 中国花卉报, 2021-08-05(W03)
- [12] 赵金龙, 唐芳林, 刘永杰. 生态文明建设背景下我国草坪业发展的思考[J]. 草业科学, 2021, 38(10): 2077-2086
- [13] 于祥明. 国家发展改革委 深入推进新型城镇化战略 加快促进农业转移人口市民化[N]. 上海证券报, 2022-02-23(2)

(责任编辑: 李治飞)