DOI: 10.3969/j.issn.0488-5368.2025.10.009

冀中南地区山药与幼龄果园间作栽培技术及效益分析

刘 雅[1],郑书海[1],蒋淑磊[1],白霄霞[1],武亚敬[2],徐秋良[1]

(1.石家庄市农林科学研究院/石家庄市设施果树技术创新中心,河北 石家庄 050000;
2.河北省林业和草原科学研究院,河北 石家庄 050000)

摘 要:果树宽行密植栽培存在土地、光照、水肥资源浪费,前期效益低等问题。采取果园间作的栽培管理方式,可以更好地提高果园的综合效益。研究总结了冀中南地区山药与幼龄果园间作栽培技术,就地块选择、良种搭配、定植前准备、定植、田间管理、采收等方面进行了详细描述。该技术一方面有效保证了果树前期对水分、养分、光照的需求,促进了果树正常生长发育;另一方面可以直接收获山药,争取更多、更早的收益。引导人们采用该种植模式,对促进果园向省力化、安全化、生态化发展有着十分重要的意义,为同类地区生产提供了技术指导。

关键词:山药;幼龄果园;间作;经济和生态效益

中图分类号:S544 **文献标识码**:A **文章编号**:0488-5368(2025)10-0044-04

Cultivation Techniques and Benefit Analysis of Intercropping Chinese Yam with Young Orchard in Central and Southern Hebei Province

LIU Ya[1], ZHENG Shuhai[1], JIANG Shulei[1], BAI Xiaoxia[1], WU Yajing[2], XU Qiuliang[1]

(1. *Shijiazhuang Academy of Agricultural and Forestry Science/Shijiazhuang Technology Innovation Center of Protected Fruit Trees*, *Shijiazhuang*, *Hebei* 050000, *China*; 2. *Hebei Academy of Forestry and Grassland Sciences*, *Shijiazhuang*, *Hebei* 050000, *China*)

Abstract: In wide-row dense planting systems for fruit trees, common issues such as inefficient use of land, light, water, and fertilizer resources, as well as low initial economic returns, are frequently observed. The practice of orchard intercropping as a soil management strategy can effectively enhance overall agricultural productivity. This study summarizes cultivation techniques for intercropping Chinese yam with young orchards, including site selection, selection of suitable varieties, pre-planting preparation, planting methods, field management, and harvesting practices. Firstly, the intercropping system adequately satisfies the water, nutrient, and light requirements during the early stages of fruit tree growth, thereby promoting healthy development. Secondly, the system allows for direct yam harvesting, resulting in earlier and higher economic returns. Promoting this planting model is significant for fostering orchard development characterized by labor-saving practices, operational safety, and ecological sustainability. Moreover, the technique provides feasible and effective technical guidelines for agricultural production in regions with comparable agroecological conditions.

Key words: Chinese yam; Young orchard; Intercropping; Economic and ecological benefits

---

收稿日期:2024-11-26 **修回日期**:2025-01-16

基金项目:河北省现代农业产业技术体系创新团队建设项目(HBCT2021230404);石家庄市创新能力提升计划项目(198490157A)。

第一作者简介:刘雅(1989-),女,助理研究员,硕士,主要从事果树新品种及新技术的引进、研发与示范推广等工作。

通信作者:徐秋良。

河北省冀中南地区果树种植面积较大,品种丰富,是该地区农业经济的重要组成部分。近年来,果树生产逐渐向省力化、机械化、标准化发展,一些果园实施宽行密植栽培[1~5]。该模式不仅降低了管理成本,而且提高了单位面积生产效率,是果树生产发展的趋势和方向。但果树生长周期长,有显著的季节性,一年只收获一季,如果仅单一种植果树,对土地、光照、水肥等资源浪费较大,相较全年投入,不利于果农收入水平的提高。因此,幼龄果园或树冠封行前的果园在不影响果树生长发育和果实品质、产量的前提下,可以采取果园间作的土壤管理模式,最大限度利用自然资源,提高果园的综合效益。已有报道显示,果树间作榨菜[6]、花生[7]、大豆[8]、红薯[9]、番茄[10]、草莓[11~12]、西瓜[13]、马铃薯[14]等,避免了栽植前期效益低、植被覆盖度不高、水土流失等弊端,有利于生态果园建设。

山药作为一种重要的食材和药材,富含淀粉、糖类、胆碱、蛋白质、维生素等营养成分[15],具有提高免疫力[16,17]、改善消化功能[18]、降血糖和血脂[19,20]等功效。随着生活水平的不断提高,人们对功能农产品的关注度增加,山药以其独特的营养价值受到青睐,市场前景可观。冀中南地区属于温带季风气候,四季分明,光照充足,虽然降水季节分布不均,但可通过灌溉等方式补充水分,满足山药的生长需求。该区域有沙壤土分布,其透气性和透水性良好,利于山药根系生长和块茎膨大。山药植株矮小,可利用近地面空间,在生产上与果树间作,较传统种植方式,提高了耕地利用率,可以争取更多、更早的收益。研究总结了课题组在河北省石家庄市的实践经验,集成了一套山药与幼龄果园间作的高效栽培技术,既能合理利用土地,促进农民增收,又不影响果树生长,提高生态效益,可为同类地区提供参考。

1　地块选择

宜选择土层深厚,疏松肥沃,排灌方便的地块,沙壤土或砂质壤土更为宜,土层中无黏土及 1 cm 以上的石块。树龄 4 a 以下,行距 4 m 以上,行间不郁闭的果园。

2　良种搭配

挑选‘白玉山药’‘白嘴山药’等市场畅销品种与果树间作,发现二者生长表现均良好,且该山药品种优质高产,抗病、抗逆性强,能适应石家庄市的气候。

3　定植前准备

3.1　地块准备

播种前撒施底肥,之后灌水,深翻土地,为果树和山药的生长提供长效养分。果树两侧各留 1 m 宽生长带,第一年行间开 4 条沟,沟宽 25 cm 左右,沟深 1~1.7 m,依据不同种类而定;第二年树冠扩大,根系延伸,可在上年的 4 条沟中间开 3 条沟;第三年在上年的 3 条沟中间开 2 条沟;第四年一般不再间作。

3.2　种薯要求

选择均匀、粗细适中、无畸形、无损伤、无病斑、无虫害、无腐烂的块茎作种,山药栽子、山药段子和零余子繁育的一代均可用作种薯。

优先使用山药栽子,次之用山药段子,每隔 3~4 年使用零余子繁殖更新山药栽子和山药段子。山药栽子要求茎短、粗壮、无分枝,一般长度为 15~20 cm;山药段子使用时注意保留段子上的皮层,长度为 8~10 cm;零余子应肥大、饱满、形状规则、无损伤、无病虫害。

3.3　种薯处理

播种前 1 个月,将挑选的块茎分切成山药栽子和山药段子,山药段子要做好顶端标记,块茎末端不能做繁殖材料,随即在切口处蘸涂一层草木灰或生石灰粉。之后进行晒种,当切面出现裂口,表皮略显青绿色即可。经浸种、催芽萌动后播种。

4　定植

4.1　定植时间

以河北省石家庄市为例,果树栽植一般在 3 月中旬至 4 月上旬,山药一般于 4 月中下旬,10 cm 地温连续 5 d 稳定在 10~12 ℃时进行定植。

4.2　定植方法

4.2.1　*果树定植方法*　根据果树种类和树形确定株行距,为果树和山药的生长预留空间,减少二者对光照和养分的竞争,桃园株行距建议(2~2.5)m×(5 ~6) m,梨园株行距建议(3 ~4)m×(5~6) m,苹果园株行距建议(3~4)m×(5~6) m。定植时要保证根系舒展,将苗木放置定植穴中,使根系向四周均匀分布,然后扶直,纵横成行,填土提苗、

压实浇水。

4.2.2 山药定植方法 在已开沟的正上方挖深 8~10 cm 的定植沟,将山药栽子和山药段子平放于沟内,种芽上端朝同一方向,放好后覆土 3 cm 左右,并用脚踏实,根据品种特性,单株较大型山药按株距 20 cm 左右种植,细长型山药株距为 10 ~ 15 cm。

5 田间管理

5.1 果树管理

果树要进行合理修剪,培养良好的树形,保证通风透光,减少对山药的遮阴。应根据果树和山药的生长阶段及需肥特点精准施肥,避免偏施某种肥料,施肥位置要靠近果树树冠,既确保果树能吸收到足够养分,又防止山药种植行附近大量施肥造成根系伤害。果树和山药对水分的需求有差异,可以采用滴灌、喷灌等节水灌溉方式,精准控制水量,协调两者的水分供应,雨季还要及时清理沟渠,保证排水通畅,防止受涝。

5.2 山药管理

5.2.1 搭架、理蔓和整枝 出苗后 7 ~10 d,每株选留 1 ~ 2 条健壮的茎蔓,及时引蔓上架,架高 160~170 cm,摘除基部侧枝,摘除零余子。

5.2.2 水分管理 定植前浇 1 次透水;出苗后 12~14 d 轻灌 1 次水;生育期间宜采用滴灌或喷灌等节水灌溉方式,每次灌溉水量 15~25 m^3,以土壤表面无积水为宜;收获前 10 d 停止浇水。多雨季节注意排水。

5.2.3 施肥管理 甩蔓发棵期可用尿素、硝酸铵钙等氮肥,也可用高氮低磷低钾的水溶肥,遵循旺苗少施,弱苗适当多施的原则,砂质壤土按每 667 m^2 施纯 N 4~5 kg 、P_2O_5 0~2 kg 、K_2O 0~3 kg 确定施肥量;砂土按每 667 m^2 施纯 N 3 ~4 kg 、P_2O_5 0g~2 kg 、K_2O 0 ~3 kg 确定施肥量。茎叶旺盛生长期以氮肥为主、磷钾肥为辅,砂质壤土此阶段不再用肥;砂土可按每 667 m^2 施纯 N 3 ~4 kg 、K_2O 0 ~2 kg,根据所用肥料的养分含量确定肥料施用量。根茎生长盛期宜选用高氮高钾水溶肥,砂质壤土可施肥两次,间隔约 25 d,每次每 667 m^2 施纯 N 和 K_2O 6 kg 左右;沙土分四次施肥,间隔约 15 d,每 667 m^2 每次施纯 N 和 K_2O 3 kg 左右。

5.2.4 中耕除草 要求浅耕,土壤表面锄松即可。常见杂草有稗草、狗尾草、藜、马齿苋等,一般采用人工或机械除草 3~4 次,不宜使用除草剂。

5.3 病虫害防治

针对山药的主要病虫害种类及发生特性,兼顾果树病虫害发生情况,进行综合防治。主要病害有枯萎病、根腐病、炭疽病、褐斑病等,主要虫害有蓟马、蛴螬、地老虎、红蜘蛛、斜纹夜蛾等。病害应在发病前或发病初期防治,虫害应在卵孵化盛期或幼虫 3 龄前防治。

其中农业防治主要包括合理密植,科学水肥管理,防止田间积水,清洁田园,深翻土壤,提高田间通风透光程度,及时拔除病株,摘除感病叶片,山药收获后,消灭土壤中残留的病原物及虫源。田间还可悬挂蓝板、摆放糖醋液、设置杀虫灯诱杀或驱避害虫。蓝板悬挂高度与山药顶部持平,间距 5 ~7 m;将糖、醋、酒、水按 6 ∶3 ∶1 ∶10 的比例,加入 0. 1 份 4. 5% 的高效氯氰菊酯乳油,制成糖醋液,每 667 m^2 放置 6~10 盆,高度距离地面 1 m,每 10 d 更换一次;每公顷安装一台频振式杀虫灯,灯管底部高于山药 40~50 cm,每天按日出日落时间设置自动开关灯。若使用化学农药,注意交替用药,合理混配用药。

6 采收

不同果园的果实采收期不定,适时采收能保证果实的品质和口感。石家庄地区的山药一般在 10 月底到 11 月初地上部分枯萎或半枯萎时采收,采收过程中要时刻留意果树的位置,避免使用尖锐工具,防止损伤山药块茎和果树根系。采收后,及时清理果园中的山药藤蔓等残留物,防止残留杂物影响果园的土壤肥力和环境。

7 效益分析

7.1 经济效益分析

目前,山药与幼龄果园间作栽培模式已在河北省石家庄市一些地区推广应用。前三年,幼龄果园的产量近乎为零,效益甚微,而间作山药的产出弥补了果园的收益。由表 1 可知,不同果树种类的幼龄果园间作山药的产量差异不大,间作第一年每 667 m^2 产量 2 500 kg 左右,按市场平均价格 4. 5 元/kg 计算,产值约 11 250 元,扣除生产成本(种薯约 2 000 元、肥料约 500 元、农药约 500 元、搭架费约 200 元、水电费约 400 元、采收人工费约 1 600 元后,每 667 m^2 纯收益 6 000 元左右。第二年、第

三年由于播种面积减少，对应的单位面积收益会有所降低。此外，在管理得当的情况下，果树产量几乎没有受到显著影响。该模式提供了果园的前期收益，保障了产业的可持续发展，是一种有效可行的栽培模式。

表 1　山药与不同幼龄果园间作的产量与产值

年份	山药+幼龄桃园	山药+幼龄梨园	平均	
	山药产量（kg/667m²）	山药产量（kg/667m²）	山药产量（kg/667m²）	山药产值（元/667m²）
2020 年	2 510	2 484	2 497	11 236.5
2021 年	1 872	1 863	1 867.5	8 403.75
2022 年	1 250	1 237	1 243.5	5 595.75

7.2　生态效益分析

山药与幼龄果园间作高效栽培技术以不影响果树生长为原则，充分利用果园的土地空间、光、温、水、肥等资源，优化了资源利用效率。在山药种植中，也不需要大量使用化肥、农药，较少地污染了土壤和环境，同时，其根系可以遏制水土流失，提高土壤质量，起到保护生态环境的作用，从而创造出更为有益于果树生长的根际条件，实现综合效益提升。

参 考 文 献：

[1]　王少敏，冉昆．梨园宽行密植栽培技术的探讨［J］．落叶果树，2022，54(3)：1-4+102.

[2]　刘强，张东，高艳霞，等．塞外红苹果宽行密植模式建园技术初探［J］．内蒙古林业，2022(2)：30-31.

[3]　王勇．'红富士'苹果宽行密植栽培技术［J］．北方果树，2021(5)：47-48.

[4]　史双院，付磊，李俊，等．桃宽行密植标准化栽培关键技术［J］．西北园艺(果树)，2020(2)：29-33.

[5]　史双院，李俊，付磊，等．成龄梨园宽行密植改造技术［J］．西北园艺(果树)，2019(2)：17-19.

[6]　孟秋峰，钟辉，姚建才，等．大棚梨套种榨菜高效栽培模式及配套栽培技术［J］．农业与技术，2014，34(4)：126.

[7]　张甜甜，张雨，王强，等．新疆不同果树套种花生加工品质对比研究［J］．花生学报，2023，52(4)：90-100.

[8]　屈洋，王可珍，康军科，等．苹果幼园套种大豆模式对产量及农田环境的影响［J］．农学学报，2021，11(10)：28-32.

[9]　张瑞芳，王潇楠．苹果幼园套种红薯高效栽培技术［J］．现代化农业，2022(6)：32-34.

[10]　宫文超，吴祖善，申运升，等．温室油桃套种番茄栽培技术［J］．新农业，2012(9)：22-23.

[11]　李新，黄秀丽，董春玲，等．设施油桃间作草莓高效栽培模式研究［J］．北方园艺，2015(5)：43-45.

[12]　王桂花，闫永清．日光温室葡萄间作草莓对葡萄生长和栽培效益的影响［J］．河北果树，2021(3)：24-26.

[13]　徐国前，王转莉．贺兰山东麓幼龄葡萄园间作西瓜种植模式研究［J］．宁夏农林科技，2016，57(4)：5-6.

[14]　杨昆红，张艳明，赵宗福，等．葡萄园间作冬早马铃薯高产高效栽培技术模式［J］．蔬菜，2018(8)：36-39.

[15]　翟李楠，黄东益，黄小龙，等．海南野生山薯的营养成分分析及聚类分析［J］．分子植物育种，2016，14(3)：730-741.

[16]　胡文攀，吴胜奎，李衡，等．怀山药皮对淇河鲫血清生化、免疫指标及组织结构的影响［J］．淡水渔业，2020，50(3)：79-86.

[17]　贾士奇，黄霞，刘惠霞．山药低聚糖的免疫增强作用［J］．河南大学学报(医学版)，2009，28(1)：44-45+48.

[18]　周笑犁，刘星达，孔祥峰，等．山药对环江香猪营养物质消化代谢的影响［J］．天然产物研究与开发，2012，24(5)：672-676.

[19]　王淑静．山药多糖对 2 型糖尿病患者降糖脂作用的实验研究［J］．山东工业技术，2016(24)：236-237.

[20]　何云．山药多糖降血糖作用的实验研究［J］．华北煤炭医学院学报，2008(4)：448-449.