

三只羊岩溶峰丛洼地桃树优质高产栽培技术研究

胡兴华, 王新桂, 刘 铭, 李洁维, 何金祥

(广西壮族自治区广西植物研究所, 广西 桂林 541006)
中国科学院

摘要: 在广西三只羊岩溶峰丛洼地进行幼龄期桃树作物套种、施肥以及疏果等栽培技术的对比试验。结果表明,套种黄豆能明显促进桃树基茎和主枝直径的增长,套种玉米则抑制桃树基茎和主枝直径的增长;混施猪粪水和磷肥的桃树果实品质明显优于混施羊粪和磷肥以及牛粪和磷肥的桃树的果实;同时,中等疏果强度,即保留枝条上桃果间距 14~18 cm,可获最大种植效益,桃果重量增加 50.3%,桃树的产值提高 52.9%。

关键词: 栽培技术; 桃树; 峰丛洼地; 岩溶; 三只羊

中图分类号: S662.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)05-0530-05

Study on high yield of quality fruits of peach growing in karst peak-cluster depression area

HU Xing-hua, WANG Xin-gui, LIU Ming, LI Jie-wei, HE Jin-xiang

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and Academia Sinica, Guilin 541006, China)

Abstract: The experiments including interplanting with soybean and maize, fertilizing with waste of pigs, goats and scalpers, fruit thinning at different scales were carried out in a karst peak-cluster depression area. The results revealed that trees interplanted with soybean developed better with bigger stems and bigger branches than that of non-interplanted trees, but trees interplanted with maize developed not well with smaller stems and smaller branches than non-interplanted trees; trees fed with waste of pigs could more effectively bear high quality fruits than those fed with waste of goats or cows. As for pruning, the results showed that medium strength pruning, which kept the fruits 14~18 cm apart on the branch, obtained the highest economic benefit.

Key words: cultural practice; peach tree; peak-cluster depression area; kaster; Sanzhiyang

三只羊岩溶峰丛洼地位于广西都安县北部,面积 263 km²,区域内土壤贫瘠,地质性干旱严重(袁道先等,1998),石漠化不断扩展(吴虹等,2002),诸多逆境生态因子的胁迫作用极不利于植物生长发育(覃勇荣,2002;胡横生等,2001)。在研究该区域生态恢复及重建的技术模式时,以桃树在峰丛洼地的陡坡地作栽培试验,发现桃树不仅存活率高,抗旱力强,而且生长迅速,具有明显的石漠化裸地覆盖效果和良好的水土保持能力,而岩溶脆弱生态系统的恢

复重建,首要任务之一就是控制水土流失(庞冬辉等,2003),这种很大的生态效益和经济效益潜力使得桃树在该区域得到大面积的推广栽培。但是,桃树对岩溶峰丛洼地土壤养分亏缺及干旱等逆境因子胁迫也出现明显负面响应,定植两年后,大部分桃树出现生长缓慢、茎枝细小、叶片发黄以及树势柔弱等症状,部分桃树甚至出现老化迹象,第三年初次座果,果实细小,平均单果重 37 g,所产果实无法达到商品果的标准。该地区桃树种植业能否产生经济效

收稿日期: 2005-10-13 修回日期: 2006-05-29

基金项目: 国家科技攻关项目(国攻 2000-k01-04-08); 广西科技攻关项目(桂科攻 0443002-1); 广西科学基金项目(桂科基 0448088)
[Supported by National Key Technologies Research and Development Program of China (2000-k01-04-08); Key Technologies Research and Development Program of Guangxi(0443002-1); Science Foundation of Guangxi(0448088)]

作者简介: 胡兴华(1974-),男,广西南丹人,助理研究员,从事植物栽培和生态恢复研究。

益并实现长期稳定的生态效益,尚需要研究岩溶峰丛洼地生态环境特点,探索减弱生态因子对桃树生长的胁迫作用的对策,总结在峰丛洼地生境下桃树的优质栽培技术,从而为岩溶峰丛洼地生态脆弱区生态重建工作持续深入开展提供技术保障。为此,我们在三只羊岩溶峰丛洼地进行了桃树栽培试验,现将结果报道如下。

1 试验材料与方法

1.1 试验区自然概况

试验区位于三只羊乡岜马屯,多年平均气温 19.6℃,年平均蒸发量 1 644.9 mm,相对湿度 74%, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温平均值 7 289.5℃,年均日照平均值 1 395.5 h,年降雨量 1 500 mm,集中于夏季,占全年的 2/3 以上,春旱年频率 50%,秋旱年频率

10%,地表渗透系数 0.5。试验地段为峰丛洼地东南坡陡坡石芽地,面积 0.67 hm²,土壤成土母质为碳酸盐类风化物,浅棕至暗棕色,质地轻粘,石块、石砾等侵人体较多,土壤营养水平低(表 1)。

1.2 试验材料

以早熟桃四月红作试验,定植时苗高 45 cm,基径 0.8 cm。

1.3 试验方法

2001 年 11 月整地挖方形果坑,规格:长 0.6 m,宽 0.6 m,深 0.8 m,土层浅薄、石牙交错的地块果坑规格作相应调整,每果坑施牛栏粪 5 kg、钙镁磷复合肥 0.5 kg、磷肥 0.5 kg 作基肥,与表土约 5 kg 拌匀,回土满坑备种。

(1)套种试验:2002 年 2 月 4 日分 A、B、C 三片试验区定植桃树苗,其中 A 区桃树自 2002 年连续两年套种黄豆,B 区桃树同期套种玉米,C 区桃树作

表 1 实验地不同土层的养分水平

Table 1 Soil nutrition level of experimental field

土层 Layer(cm)	CaCO ₃ (%)	有机质 COM(%)	全氮 TN(%)	速效氮 RAN(mg/kg)	全磷 TP(%)	速效磷 RAP(mg/kg)	全钾 TK(%)	速效钾 RAK(mg/kg)	pH 值 pH value
0~10	0.66	2.96	0.18	2.0	0.052	0.4	0.4	3.0	7.07
10~30	0.71	2.07	0.11	1.3	0.044	0.3	0.3	2.6	7.15
30~50	0.76	0.71	0.05	0.6	0.031	0.2	0.2	1.7	7.21

COM=Content of organic material; TN=Total N; RAN=Rapid available N; TP=Total P; RAP=Rapid available P; TK=Total K; RAK=Rapid available K.

为对照不套种。每组试验桃树数量 5 株,设三个重复。连续三年观测桃树基茎的大小,第三年观测桃树主枝直径大小。

(2)施肥试验:选择立地条件相同、树势一致桃树 30 株,按 10 株一组分成 A、B、C 三组,分别以不同肥料组合作施肥试验,挂牌观测各组桃树果实的大小和色泽并分析果实的营养成分。

(3)疏果试验:2005 年 3 月,选择 20 株座果数量、立地条件和树势基本相同的桃树,以 5 株为一组共设 4 组,分别作不疏果(对照)、保留果距 6~10 cm(轻度)、保留果距 14~18 cm(中度)、保留果距 20~22 cm(重度)四种疏果强度试验。挂牌观测各组果树果实大小、单果重并对试验树进行测产。

(4)果实营养成分分析:还原糖含量的测定:3,5-二硝基水杨酸法(钱铭镛,1998);蔗糖、可溶性总糖的测定:将可溶性总糖用 3 mol/L 的 HCl 溶液在沸水浴中回流 45 min 后水解成还原糖后,采用 3,5-二硝基水杨酸法(钱铭镛,1998),蔗糖(%)=可溶性

总糖含量(%)—还原糖含量(%);Vc 含量的测定:2,6-二氯酚酚滴定法(黄伟坤,1989);总酸度的测定:碱滴定法(黄伟坤,1989);可溶性固形物,采用手持式糖度计检测法。

2 结果与分析

2.1 不同作物套种对桃树生长的影响

2.1.1 对桃树基茎增长的影响 不同作物套种下桃树基茎每年增长量有明显差异,2002 年套种黄豆的桃树其基茎年增长量最大,高于对照 31%,比套种玉米的多增加 49.8%。2003 年相应指标分别为 5.3%和 28.7%(图 1)。桃树基茎增长速度折线亦表明,套种黄豆的桃树其基茎增长速度最快,无套种的次之,套种玉米的最低(图 2)。2004 年春季停止套种后,桃树基茎生长速度出现了一定程度的变化,原套种黄豆的桃树其基茎增长速度出现下降,无套种的桃树保持原有增长速度,原套种玉米的桃树其

基茎增长速度则明显增加(图2)。试验结果表明,套种黄豆能促进桃树基茎增长,套种玉米则会对基茎增长产生抑制作用。

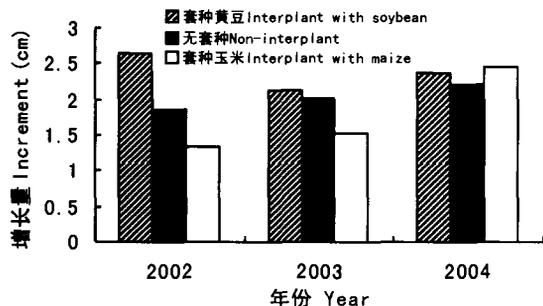


图1 不同套种桃树基茎年增长量对比

Fig. 1 Comparison of stem growth of peach trees under different interplanting systems

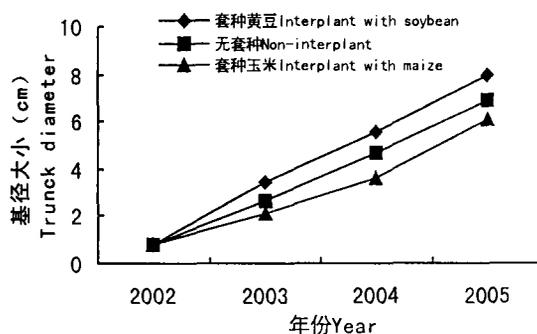


图2 不同套种桃树基茎生长速度曲线

Fig. 2 Growth of trunk diameter of peach trees under different interplanting systems

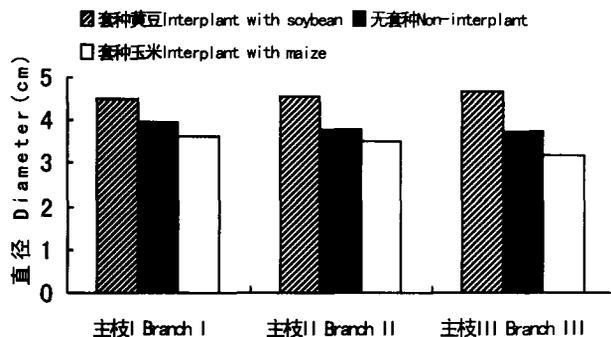


图3 不同套种桃树主枝大小比较

Fig. 3 Comparison of main branches of peach trees under different interplanting systems

2.1.2 对主枝直径增长的影响 比较桃树三条主枝直径可知,套种黄豆的桃树主枝直径最大,对照次之,套种玉米的最小(图3),作物套种对桃树主枝生

长的影响与对基茎生长的影响效果相一致。不同作物套种对桃树生长的影响存在明显差异,差异产生的原因可能与套种作物是否具固氮作用及是否与桃树争夺阳光和生长空间有关。具固氮作用的黄豆能为果园土壤提供额外肥源,促进桃树快速生长。玉米无固氮功能,不能为土壤提供额外的肥源,在相同施肥条件下,套种玉米的试验地块其土壤肥力水平低于套种黄豆的。这种土壤肥力水平的差异便表现为桃树主枝直径大小的差异,这与黄惠坤(1988)在乌柏林下套种具固氮作用的花生的试验结果相一致。另一方面,在与桃树争夺光线和生存空间时,矮秆植株型的黄豆处于桃树的下层空间,没有阻碍桃树进行光合作用,也不挤压桃树横向的生长空间,所以桃树可以充分完成横向的生长,基茎和主枝直径明显增大;玉米刚好相反,作为高秆作物,它迅速生长的植株遮掩了桃树的树冠,桃树成为下层植物,光合作用受到限制,由于植物趋光的本性,植株优先向上生长,形成瘦高的树形。

2.2 不同肥料组合对果实性状的影响

2.2.1 果实外部性状的差异 不同的肥料组合显著影响桃果着色程度、果实的大小等重要外观特征(表2)。在所有的肥料组合中,A组施肥果实的着色程度达90%,分别是B组、C组果实着色程度的1.5倍,1.8倍;同时,A组施肥果实纵径和横径都超过6.1cm,分别是B组和C组的1.1倍以上,切径也相应大于B、C两组,平均单果重则分别比B、C两组增加13.5%和21.4%。较高的着色程度使A组果实显得比B、C两组果实更为鲜艳明亮,相对硕大的个头和更大的果实重量则使A组果实的外形和产量均优于B、C两组。

2.2.2 果实内部营养的差异 A组施肥果实可溶性总糖、可溶性固形物及Vc的含量明显高于B、C两组的相应指标,总酸度相应为最低值(表3),营养物质含量较高而总酸度较低使得A组果实比B、C两组果实风味更甜美,口感更加纯正。

综合2.2.1和2.2.2的结果可知,A肥料组合比B、C两肥料组合更有利于优质果实的培育。其首要原因可能与A肥料组合中猪粪水养分的可溶态有关,液态的粪肥富含可溶性矿物质和微量元素,N、P、K也成了可溶性有机态(吴伟贤,2005),这些可溶性养分易被桃树吸收利用,显著提高桃果的品质。其次,在可溶态下,各种养分的离子或游离分子被土壤颗粒紧紧吸附,一定时期内即使不被桃树吸

收,也不发生流失或挥发从而形成损耗,所以猪粪水养分的总体利用率较高,其促进果实发育的效果也随之增强;固态羊粪和牛栏粪在土壤中须经腐烂降解才缓慢释放养分,这些营养物质只有溶于土壤水

分形成可溶态后才能被桃树根系吸收利用,试验区地处旱涝交替发生区域,这些缓慢释放的养分因地温过高发生挥发损耗,或因暴雨频繁冲刷造成流失,致使肥料的总体利用率下降,其培育优果的效果因

表 2 不同肥料组合对桃果实外部特征的影响

Table 2 Effects of different manures on the external appearance of fruits

处理 Treatment	果色 Colour	着色程度 Coloured area (%)	光泽 Brightness	茸毛 Fruit hair	大小 Size of fruits (cm)			单果重 Indiv. fruit weight (g)
					纵径 Length	横径 Transverse diameter	侧径 Sidelong	
A	粉红	90	鲜亮	稀	6.16	6.11	5.95	107.4
B	紫红	60	暗沉	中等	5.60	5.37	5.65	94.6
C	紫红	50	暗沉	中等	5.51	5.28	5.48	88.4

注: A 处理,猪粪水 35 kg+磷肥 1 kg; B 处理,腐熟羊粪 15 kg+磷肥 1 kg; C 处理,腐熟牛栏粪 15 kg+磷肥 1 kg。

Note: A, liquid manure of pig waste 35 kg+phosphate fertilizer 1 kg; B, decomposed waste of goat 15 kg+phosphate fertilizer 1 kg; C, decomposed waste of scalper 15 kg+phosphate fertilizer 1 kg.

表 3 不同肥料组合处理果实营养成分的差异

Table 3 Effects of different manures on the fruits' nutrition

处理 Treatment	还原糖 Reducing sugar (%)	蔗糖 Sucrose (%)	可溶性总糖 Water soluble sugar (%)	总酸度 Total acid (%)	Vc (mg/g)	可溶性 固形物 Soluble solids (%)
A	4.325	6.862	11.187	3.082	0.121	12.5
B	3.685	6.356	10.041	3.735	0.115	11.7
C	3.076	6.286	9.362	3.827	0.112	10.5

此明显低于 A 肥料组合。

2.3 不同疏果强度对桃果大小及其经济效益的影响

2.3.1 疏果强度对桃果实大小的影响 疏果对桃树的果实重量、单株产量等性状的影响具有明显的规律(表 4),随着疏果强度加大,平均单果重节节上升,单株平均产量次序下降。所有疏果强度中,重度疏果果树的平均单果重最大,对照树平均单果重最小,前者比后者增加 50.3%;平均单株果实产量最低的是重度疏果的果树,最高的是对照的果树,前者

表 4 疏果强度对桃树产果的影响

Table 4 Effects of thinning on fruit quality and yield

疏果强度 Treatment	平均单果重 Mean weight of individual fruit(g)	平均单株产量 Mean yield of individual tree(kg)	一级果 Fruits of class I		二级果 Fruits of class II		三级果 Fruits of class III		等外果 Fruits out of classes (kg)
			个数 Number	总重(kg) Weight	个数 Number	总重(kg) Weight	个数 Number	总重(kg) Weight	
对照(C)	76.4	12.3	0	0	13	1.2	86	6.7	4.4
轻度(L)	88.4	11.7	9	1.0	47	4.8	48	4.1	1.8
中度(M)	105	10.8	27	3.2	43	4.6	27	2.3	0.7
重度(H)	115	8.4	39	4.9	26	2.7	8	0.6	0.2

注:对照,不疏果;轻度,保留果距 6~10 cm;中度,保留果距 14~18 cm;重度,保留果距 20~22 cm。一级果:≥115 g;二级果:95~115 g;三级果:95~75 g;等外果:<75 g。

Note: C, no thinning; L, light thinning, fruits on branch were kept 6~10 cm apart; M, middle thinning, fruits on branch were kept 14~18 cm apart; H, heavy thinning, fruits on branch were kept 20~22 cm apart. Fruits of class I: ≥115 g; Fruits of class II: 95~115 g; Fruits of class III: 95~75 g; Fruits out of classes: <75 g.

比后者少产 31.7%。重量的上升无疑会提高果实的大小和水分含量,使果实显得更加硕大饱满和肉厚多汁。值得注意的是,疏果能同时增加果实重量和减少单株产量,增减的幅度随疏果强度递增而增大,等外果的平均产量随单株平均产量下降而下降,单株平均产量与等外果平均产量之差的最大值,即最大等内果产量,出现在中度疏果果树中,这似乎

暗示中度疏果符合该区域桃树园艺性状最佳表现的需要。

2.3.2 疏果强度对桃树经济效益的影响 桃树在各种疏果强度下所产果实销售值之间的连接曲线呈先升后降走势(图 4),所有疏果强度中,中度疏果的产值最高,比产值最低的对照增加 52.9%,比轻度和重度分别增加 17.9%和 5.1%,产值计算依据 2005

年当地四月红早熟桃的销售价格。试验结果表明,桃树疏果显著提高桃果的重量,使桃果的商品价值获得大幅提高。所有疏果强度中,中度疏果使桃树增产增收的效果最大,高达52.9%的产值增幅凸显出对岩溶峰丛洼地的桃树进行合理疏果的特殊意义。

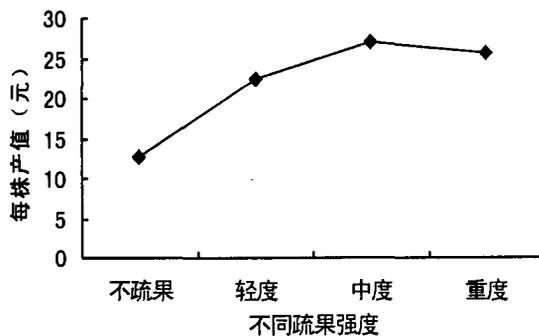


图4 疏果强度对桃树经济效益的影响

Fig. 4 Effects of thinning on economic efficiency

3 小结

幼龄期桃树合理套种作物是培育健壮植株的有效策略,本试验通过套种黄豆显著促进桃树基茎和主枝生长,获得健壮、均衡的树形,利于实现桃树早产丰产。但是不适当的套种也明显危及果树生长,损害种植效益,试验中套种玉米导致桃树基茎、主枝横向生长受阻,形成瘦弱、单薄树势和偏缺树冠,降低了桃树优质丰产的潜能。岩溶峰丛洼地栽培桃树,可推广幼龄期桃树套种黄豆的模式,同时要避免在幼龄期桃树套种玉米。值得注意的是,受长期耕作习惯的影响,山区的农民群众比较趋向于在幼龄期桃树套种玉米,作者在广西的都安、大化、忻城等县调查时,发现这种情况较为普遍,如不及时纠正,势必会降低种植桃树的长期效益。

几种主要农家肥中,施用猪粪水促使桃树丰产的效果最为显著,所产果实不但个大实重,而且色泽鲜艳,风味宜人。岩溶峰丛洼地农村有养猪的传统,把这种传统与桃树种植结合起来,利用丰富的猪粪水资源提高桃树种植业的效益,桃树种植业反过来又能促进养殖业的发展,两者相互促进,能有力促进桃树种植业的良性发展,形成一种具有岩溶峰丛洼地特色的农业循环经济。

最后,桃树疏果在提高桃果品质,提升桃果商品

价值,增加桃树产值方面的特殊效果,提示我们必须特别认识疏果对岩溶峰丛洼地栽培桃树的重要性。当环境供给桃果生长发育所需的养分和水分有限时,疏果能促使有限的养分和水分集中运输到较少量的桃果中,使这些桃果的生长发育获得良好的营养保障。桃树疏果是岩溶峰丛洼地桃树栽培中的关键措施,严格采取这个措施对岩溶峰丛洼地桃树种植业的生存和发展具有重要的保障作用。

本试验的结果表明,在土地极为贫瘠和干旱的岩溶峰丛洼地生态脆弱区,发展桃树种植具备一定可行性,如能针对各种不利生态因子,加强果树管护,优化果园套种、果树施肥和疏果等种植技术,还可以使果树早产丰产,生产出较高品质的果实。在岩溶峰丛洼地地区发展桃树种植业,可以实现经济效益和生态效益的共赢,能有效地推动岩溶峰丛洼地的生态恢复和重建。

参考文献:

- 吴伟贤. 2005. 果园液态生物有机肥的制作[J]. 西南园艺, 33(2): 61.
- 袁道先, 蔡桂鸿. 1998. 岩溶环境学[M]. 重庆: 重庆出版社.
- 钱铭镛. 1998. 发酵工艺最优化控制[M]. 南京: 江苏科技出版社.
- 黄伟坤. 1989. 食品检验与分析[M]. 北京: 轻工业出版社.
- Hu HS(胡横生), Wu H(吴欢), Huang L(黄励). 2001. Causes of rock desert in Guangxi rocky area and measures to harness it(广西石漠化的成因及可持续发展对策)[J]. *J Guangxi Teachers Coll(Nat Sci Edi)*(广西师范学院学报), 18(4): 1-4.
- Huang HK(黄惠坤). 1988. A preliminary report on interplanting crops in *Sapium sebiferum* forest(乌柏林套种作物试验初报)[J]. *Guihaia*(广西植物), 8(4): 371-374.
- Pan DH(庞冬辉), Li XK(李先琨), He CX(何成新), et al. 2003. Environmental characteristics and ecological rehabilitation and optimization of eco-agricultural system in karst peak-cluster areas in Western Guangxi(桂西峰丛岩溶区的环境特点及农业生态系统优化设计)[J]. *Guihaia*(广西植物), 23(5): 408-413.
- Qin YR(覃勇荣). 2002. Exploration of stone desertification and eco-restoration & eco-reconstruction in Hechi Region(石漠化与河池地区生态恢复重建)[J]. *J Hechi Normal Coll*(河池师专学报), 22(4): 15-18.
- Wu H(吴虹), Chen SM(陈三明), Li JW(李锦文). 2002. Remote sensing analysis and prognosis of desertification in Du'an(都安石漠化趋势遥感分析与预测)[J]. *Remote Sensing For Land & Resources*(国土资源遥感), 52: 15-18.