

## 大改形对富士苹果密植树生长结果和效益的影响

袁景军<sup>1</sup>, 张林森<sup>1</sup>, 赵政阳<sup>1</sup>, 姜铁囤<sup>2</sup>

(1. 西北农林科技大学 园艺学院果树所, 西安 710065; 2. 富平县果业局, 陕西 富平 711700)

**摘 要:**对9 a生M.26矮化中间砧苹果密植园多主枝分层树形进行稀枝控冠改为细长纺锤形后3 a内的效应进行了调查。结果表明,改形后,总枝量降低到1 052 280条/hm<sup>2</sup>,枝类组成明显优化,短枝率提高了25.4%,长枝降低至12.1%。树冠下光合生理有效辐射提高126%以上,结果部位明显向短枝和树冠内膛转移,形成新的立体结果能力。果实品质明显提高,产量产值增幅显著,第三年树体生长结果趋于平衡。

**关键词:**苹果;密植园;树形改造;光照

**中图分类号:**S661.05 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2003)04-0060-03

### Effect of Modifying Tree Form on Growth and Fruiting in Fuji Apple High-density Orchards

YUAN Jing-jun<sup>1</sup>, ZHANG Lin-sen<sup>1</sup>, ZHAO Zheng-yang<sup>1</sup>, JIANG Tie-dun<sup>2</sup>

(1. Pomology Institute, College of Horticulture, NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For., Xian 710065, China;

2. Fuping Fruit Industry Administration Bureau, Fuping, Shaanxi 711700, China)

**Abstract:** The evaluation of modifying tree form from old central leader system of high-density tree to slender spindle by thinning both limbs and shoots were conducted in 9 years Fuji apple orchards with M.26 interstock in three years in Shaanxi province. The results showed that the total shoots per hm<sup>2</sup> decreased to 1 052 280, the constitute of shoot types had changed significantly, the rate of spur shoot had increased by 25.4%, the rate of middle and long shoot had decreased to 12.1% compared with the control. Light intercept increased by 126%, the balance between growth and fruit came in third year. Fruiting location shifted back to insides trees and spur shoots. Fruit quality were also improved, yield and income were increased significantly.

**Key words:** apple; intensive orchard; tree form modification; light

我省一半以上的矮化中间砧苹果园普遍栽植密度大,整形上习惯于多留主枝,特别是一层主枝数量多而旺、形成“掐脖子”现象,主枝上把门侧枝与辅养枝未及时控制,造成级次过多,延伸过长。株间交错,行间狭小,树冠郁闭,光照恶化,病虫害发生严重,内膛枝芽瘦弱,结果部位外移,产量下降,果实着色差、品质不佳,烂果率增大,商品率降低。不能适应市场竞争,果品销售不畅,严重影响果农收入。国外对苹果园树形和光照分布的研究较多<sup>[1~4]</sup>,笔者在对黄土高原果区大改形过程中发现存在的问题较多,尚缺乏对改形后树体反应、光照状况及效益等的系统研究<sup>[5]</sup>,因此于2000年春季对盛果期密植红富士树进行了较大面积改造试验,以期对苹果园大改

形技术提供依据。

### 1 材料与方法

试验设在陕西省富平县曹村镇大贾村十三组9 a生苹果矮化园内,试验园面积7.8 hm<sup>2</sup>,地势平坦,果园集中连片,分户经营,管理水平基本一致。年均气温10.1℃,年降雨量582 mm,年日照时数2 461 h,土壤为黄壤土,有机质含量平均1.1%。果园主栽品种红富士、授粉品种新红星和秦冠,基砧新疆野苹果,中间砧M.26,株行距为2 m×3 m,南北行向,树形为多主枝分层形,树高364 cm,冠径239 cm,平均每树17个主枝,其中周长大于20 cm、10~20 cm、5~10 cm的主枝数分别约为6、6、5个。试验处理

收稿日期:2003-07-18

基金项目:科技部攻关计划;无公害苹果关键技术研究及产业化示范(2002BA516A10)

作者简介:袁景军(1954-),男,陕西周至人,高级农艺师,从事果树栽培研究。

是随机将每户果园的一半按细长纺锤形树体结构改造培养,另一半留作对照。改形树距地面 60 cm 以下主枝疏去以抬高结果部位,过密主枝锯除,使留下的主枝螺旋排列上升,主枝上的侧生大枝、把门枝及大辅养枝进行改造或疏除,树高控制在 3~3.5 m 范围内,过高的采用转主落头控冠,下层过长主枝以弱枝带头在分枝处回缩换头。采用拉枝、压枝造伤、拿枝软化变向开张角度、摘心等措施控长促花,及刻芽促短、大叶芽枝破顶促萌以促进分枝等夏季修剪改形配套技术。改形后树高 316 cm,冠径 197 cm,全树主枝 13 个,周长大于 20 cm、10~20 cm、5~10 cm 的主枝数分别为 4、4、5 个,其他管理与对照园基本相同。

在生长季后期选 3 个晴天,采用美国 LICOR 公司生产的 LI 190 线性辐射探头测定树冠下光合有效辐射,每年果实采收期分户抽样调查果实单果重、着色面积百分数、产量、商品果率、测定果实硬度和

可溶性固形物<sup>[6]</sup>,并调查果实的销售情况。每年生长结束时,从各处理户随机分别选取 10 株调查当年新梢生长量,单株长枝(>30 cm)、中枝(5~15 cm)、短枝(0.5~5 cm)的枝类组成,第三年调查长、中、短果枝数和果实 在 树 体 内 分 布 状 况。

2 结果与分析

2.1 改形对树体生长、枝类组成和光照的影响

从表 1 看出,密植苹果树由多主枝分层形改造为细长纺锤形后,枝量平均从 1 698 300 条/hm<sup>2</sup> 降低至 1 052 280 条,比对照减少 61.4%。树冠下光合有效辐射平均比对照提高 126% 以上,显著地改善了果园的光照条件。同时,枝类组成向有利于结果的方向转化,短枝率较高,而且逐年增加,第三年比对照高出 25.4%,而长枝却降低到 12.1%。改形树新梢生长量比对照平均提高 33.7%,按标准改造后第三年树体营养生长与生殖生长趋于平衡。

表 1 改形对富士枝类组成、新梢生长和光照的影响

Table 1 Effect of modifying tree form on constitute of shoot types, growth and light intercept of Fuji apple tree

处理	调查年份	单株总枝数	短枝率/%	中枝率/%	长枝率/%	总枝量/条	新梢平均长 /cm	树冠下光合有效辐射 /μmol·s <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup>
万方数据 改形	2000	513	54.7a	26.4	18.9	854 145a	60.1	217a
	2001	576	65.2a	20.6	14.2	959 040a	56.2	
	2002	632	71.6a	16.3	12.1	1 052 280a	51.6	
对照	2000	1 019	41.9b	28.1	30.0	1 696 635b	43.3	96b
	2001	1 028	48.5b	25.3	26.2	1 711 590b	41.6	
	2002	1 020	46.2b	26.2	27.6	1 698 300b	40.7	

注:表中不同字母为 0.05% 显著水平差异。

2.2 改形对果枝和结果部位的影响

从表 2 可见,改形后第三年处理树短果枝率比对照树提高 29.8%,而中长结果枝相应降低。这有利于优质果率的提高。从结果部位看,改形树内膛结果率为对照的 3.5 倍,表明改形促使结果部位明显向树冠内膛转移,构成新的立体结果能力。

表 2 改形对结果枝类及结果部位分布的影响

Table 2 Effect of modifying tree form on constitute of fruit shoots and fruiting position

处理	结果枝类/%			树体结果部位/%			折合株产 /kg
	短枝	中枝	长枝	内膛	中部	外圈	
改形	72.2a	22.4	5.4a	31.9a	47.8	24.3a	22.5
对照	42.4b	37.4	20.2b	9.1b	43.5	47.4b	18.6

注:表中不同字母为 0.05% 显著水平差异。

2.3 改形对果实品质的影响

表 3 结果表明,改形树平均单果重比对照提高了 18.7%,果形指数增加 8.9%,着色面积百分数提高了 16.1%,一级果率提高了 1 倍多,果实硬度和可溶性固形物含量均有增加。改形树由于改变了树

体光照条件,集中了养分分配,苹果的外观质量和内在品质等有明显改善。

表 3 改形后对果实品质的影响

Table 3 Effect of modifying tree form on fruit quality

处理	单果重 /g	果形 指数	着色 面积	一级 果率	硬度/kg ·cm <sup>-2</sup>	固形物 含量/%
改形	216	0.86	84.3a	65.1a	9.26	13.28
对照	182	0.79	72.6b	30.4b	8.65	12.41

注:表中不同字母为 0.05% 显著水平差异。

2.4 改形对产量和效益的影响

从表 4 可看出,改形后当年苹果平均产量降低 5 302.5 kg/hm<sup>2</sup>,下降 16.7%,但 75 mm 以上优质果比对照高出 1 倍半,平均售价比对照树高 0.42 元/kg,产值增加 6 532.0 元/hm<sup>2</sup>。改形后第二年产量提高 8%,产值增加 1 倍,第三年产量提高 17.7%,产值增加 1.3 倍。改形后 2~3 a 内结果逐步正常,说明改形树不仅提高了产量,更重要是商品果率增强,产值提高。同时改形后减轻果园劳动强度,降低果园喷药次数和用药量,明显减少套袋数量。

表 4 改形后对产量和效益影响

Table 4 Effect of modifying tree form on fruit yield and income

处理	年份	平均 产量 kg/hm <sup>2</sup>	平均 价格 元/kg	平均 产值 元/hm <sup>2</sup>	比对照同 年产量增 加/kg	比对照同 年产值增 加/kg
改形	2000	25 905.0	1.24	32 122.2	-5 302.5	+6 532.0
	2001	28 579.5	1.41	40 297.1	+2 116.5	+20 185.2
	2002	37 179.0	1.56	57 999.2	+5 590.5	+33 044.3
对照	2000	31 207.5	0.82	25 590.2		
	2001	26 463.0	0.76	20 111.9		
	2002	31 588.5	0.79	24 954.9		

### 3 结论与讨论

矮化中间砧密植苹果园,通过稀枝控冠按细长纺锤形树体结构要求改造后,减少主枝 3~4 个,压缩级次,各主枝开角 90°,疏除了主枝上过旺大枝,合理配置主枝两侧中小型结果枝组,及时控冠落头,每公顷总枝量控制在 105 万内,生长季加强拉枝缓势,刻芽促生短枝。虽然当年产量减少,但果品质量明显提高,产值收入增大。树体光照条件的改善,促进了树冠内膛成花和结果能力,第二年产量显著上升,第三年树体生长结果达到平衡,增产增值效果稳定,为数据广泛的推广价值。

生产上个别地区存在一层主枝太多过大,上部

长势弱,改造时不可过急,要因势利导,分年实施,做好树体生长与结果的正常过渡。改形要本着无形不行,有形不死的原则,灵活掌握各主枝配置分布。树形改造不能仅限于冬季,应用综合配套技术周年进行。今后应加强各种树形不同修剪程度对树体生长发育和光合产物分配的研究。

### 参考文献:

- [1] Rom C R. Light thresholds for apple tree canopy growth and development [J]. HortSci., 1991, 26:989-992.
- [2] Terence L, Robinson, Alan N. Lakso, Bases of yield and production efficiency in apple orchard system[J]. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1991, (2):188-194.
- [3] Robinson T L, Lakso A N, Ren Z. Modifying apple tree canopies for improved production efficiency[J]. HortScience, 1991, 26: 1005-1012.
- [4] Wagenmaker P, Callesen O. Light distribution in apple orchard system in relation to production and fruit quality[J]. Journal of Horticultural Science. 1995, 70:935-948.
- [5] 张林森, 柴东珍, 武春林. 苹果大改形存在的问题及其对策[J]. 西北园艺, 2003, (3):6-7.
- [6] 全月澳, 周厚基. 果树营养诊断法[M]. 北京: 农业出版社, 1982. 326-328.

## 2004 年《林产化工通讯》征订启事

《林产化工通讯》(双月刊)是国家科委批准面向国内外公开发行的全国林产化工行业唯一的技术类刊物(国内刊号 CN32-1328/S, 国际刊号 ISSN1005-3433)。是《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》,“中文科技期刊数据库”全文收录期刊、“中国学术期刊综合评价数据库”来源期刊,《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊,在 2002 年“第四届江苏省质量评估分级”中被评为一级期刊。

本刊坚持为经济建设服务、为基层服务的办刊宗旨,坚持以刊登新技术、新工艺、新设计、新设备、新材料为主要内容的办刊方针,突出技术类期刊的特点,注重稿件的时效性。主要栏目有研究报道、企业纵横、技改园地、开发探索、技术讲座、国外信息和国内简讯等固定栏目,以及专利快递、市场行情、开发指南等小栏目。适于松香、松节油、胶粘剂、制浆造纸、木材热解、活性炭、木材水解、栲胶、紫胶、森林资源、香精香料、日用化工、环保、医药、土产、商业、外贸、商检等部门从事科研、生产、教学和管理等相关人士阅读。

欢迎积极投稿、踊跃订阅或来人来函联系广告业务!

订阅办法 邮局发行,邮发代号 28-205,单月 25 日出版。每册定价 4.50 元,全年 27.00 元。亦可直接向本刊编辑部订阅。

地址:210042 南京市锁金五村 16 号 林产化工研究所内

银行信汇户头:中国林业科学研究院林产化学工业研究所 账号:4301012509001028549

开户行:工商银行南京板仓分理处 电话:(025)5482492 传真:(025)5413445

http://lchg.chinajournal.net.cn E-mail:lchg@chinajournal.net.cn