

不同栽培树形对油橄榄品种果实产量的效应

李娜¹, 戴前莉², 祁海红¹, 王海东¹, 李金花^{2*}

(1. 甘肃省陇南市武都区大湾沟油橄榄示范园, 甘肃 陇南 746000;

2. 林木遗传育种国家重点实验室, 中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091)

关键词: 油橄榄; 整形树形; 品种; 坐果率; 果实产量

中图分类号: S565.7

文献标识码: A

Effect of Training System on Fruit Yield of Different Olive Cultivars

LI Na¹, DAI Qian-li², QI Hai-hong¹, WANG Hai-dong¹, LI Jin-hua²

(1. Dawangou Olive Demonstration Garden of Wudu District, Longnan City, Gansu Province, Longnan 746000, Gansu, China;

2. State Key Laboratory of Tree Genetics and Breeding, Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: Longnan City in Gansu Province is the largest base of olive production in China. In the olive orchard locating in Wudu District of Longnan City, thirty trees were sampled each of three cultivars, 'Leccino', 'Chenggu32', 'Ezhi8', with monoconical and vase training system. After planted with density of 5 × 6 m in 1992, each sample tree was investigated to determine the yield fresh fruit in five different years. The results of survey and analysis showed that there were significant differences of fruit yield among 5 years and 3 cultivars. Different canopy shapes yielded some effect on fruit setting rate and yield of different cultivars in different years. During first fruiting period in the fourth/sixth year after planting, fruit setting rate and yield of 'Leccino' with monocone were more 6.7% and 0.15 kg than those with vase and those of 'Ezhi8' and 'Chenggu32' with vase were more 20%, 10% and 0.18 kg, 0.09 kg than those with monocone. With the increase of tree age, fruit set and yield of 'Leccino' and 'Ezhi8' with vase was more than those of monocone. In 2011, average yields per tree of 'Leccino' and 'Ezhi8' with vase were more 13.35 kg and 6.85 kg than those with monocone. And the highest yield per tree of 'Leccino' with vase was 75 kg, more 16 kg than that of monocone. Fruit trees with yield over 35 kg of 'Leccino' and 25 kg of 'Ezhi8' with vase accounted for 80% and 46.7%, more 40% and 30.01% than those of monocone. It was concluded that vase training system would produce higher yield of 'Leccino' and 'Ezhi8' and its effect and advantages were gradually prominent with increase age. As for 'Chenggu32', monocone got a slightly higher yield than that of vase and in 2011 fruit trees with yield over 15 kg accounted for 25%, more 8.34% than vase. The difference between two training system of this cultivar was not obvious.

Key words: *Olea europaea*; canopy shapes; cultivars; harvest year; fruit set; fruit yield

油橄榄(*Olea europaea* L.)是地中海地区传统而重要的木本油料树种之一, 现已有 40 多个国家引种栽植^[1]。我国从 20 世纪 60 年代开始规模化引种油

橄榄, 经过数十年努力, 曾一度发展到了 2 000 万株, 但远远不能满足国内橄榄油的消费需求, 而日益扩大的橄榄油市场供需缺口及科技发展和人们健康

收稿日期: 2012-09-11

基金项目: 甘肃省应用技术研究与开发专项项目(0805TCYA045); 林业公益性行业科研专项项目(200704002)

作者简介: 李娜(1971—), 女, 甘肃武都人, 工程师, 主要从事油橄榄育苗、栽培和加工。

* 通讯作者: lijinh@caf.ac.cn.

意识的增强,加快了我国油橄榄产业的迅速发展^[1-2]。油橄榄的生长、开花结果和优质丰产与良好适宜的生态环境条件密切相关^[3-5],我国甘肃陇南地区与油橄榄原产地的气候条件相似^[2,5],从1978年开始引种油橄榄,30多年的栽培实践证明,其现有油橄榄种植区的生态条件,能够满足油橄榄种植和丰产栽培要求,截止2010年底,该地区油橄榄保存面积为1.32万 hm^2 (占全国的33%),鲜果产量达268.2万 kg (占全国的83%)^[5-6]。虽然该地区油橄榄产业得到了良好的发展,但在实际生产中仍然存在品种低劣、结果迟、产量低、大小年明显、经济效益低等问题,迫切需要配套丰产、稳产栽培技术,而合理的树形修剪是油橄榄栽培管理中不可或缺的重要措施^[2,7-9],可以建立和维持合理的树冠结构,提高有效光合强度,促进生长和结实^[8-12],缓解大小年,从而稳定产量^[13-14],改善橄榄油质量等^[15]。目前,国外对油橄榄修剪树形及其对生长、生理、产量和机械采收的影响有许多研究报道^[11-12,15-21],国内尚未见不同整形修剪树形对不同油橄榄品种产量影响的相关研究报道。

本文选取了甘肃省陇南市武都区大湾沟油橄榄

示范园内3个主要品种即‘莱星’(Leccino)、“城固32”(Chenggu-32)和‘鄂植8’(Ezhi-8),采用圆锥形和开心形2种不同树形的整形修剪方式,调查测定了5个年份的产量,探讨不同栽培树形对不同油橄榄品种果实产量的效应,以期对生产实践起到指导作用。

1 材料与方 法

1.1 试验园概况

试验园位于甘肃陇南市武都区两水镇后村大湾沟油橄榄示范园内,总面积约6.93 hm^2 。年平均气温13.9~14.9 $^{\circ}\text{C}$,绝对最高气温39.9 $^{\circ}\text{C}$,绝对最低气温-8.8 $^{\circ}\text{C}$,年平均降水量474 mm ,年日照数1911 h ,无霜期263 d 。土壤为砂质壤土,pH值7~8,土层厚度30~50 cm ,有机质含量分别为4.681~13.828 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效氮含量为0.04~0.24 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。于1991年由湖北省林科院引进10余个品种的2年生扦插生根苗定植,株行距5 $\text{m}\times 6\text{m}$ 。

1.2 试验材料

本次试验选用了陇南地区主栽的3个油橄榄品种,其来源、主要形态特征和结果习性见表1^[1-2]。

表1 供试3个油橄榄品种概述(武都区大湾沟油橄榄试验园)

品种	来源	主要形态特征和结果习性
莱星	意大利品种,1991年从湖北省林科院引种。	树体生长健壮,树冠自然开心形;叶片长椭圆形,叶面扁平。果实中等,果卵圆形,不对称。结果枝生长2年,即第1年长枝形成花芽,第2年结果。花序较短,自花孕育低,花期5~7 d ,果实成熟早,丰产性好。
鄂植8	由中国科学院武汉植物园利用种子实生苗群体选育的品种。1991年从湖北省林科院引种。	树形低矮,长势偏弱。树冠自然圆头形或开心形。叶椭圆形,叶面扁平,成年叶纵向扭曲,特征典型。结果早。果枝长,下垂。自花孕育率高,丰产性好。
城固32	由中国科学院南京植物所利用种子实生苗群体选育的品种。1977年从陕西省城固县柑橘育苗场引种。	干性强,长势旺,树形开张。叶片椭圆或椭圆披针形,2~3龄叶纵向扭曲。结果早,结果枝长,下垂。花序长,自花孕育率高。5月中旬开花,花期5~8 d ,产量高。

1.3 试验方法

采用开心形和圆锥形2种不同的整形修剪方式,对3个油橄榄品种进行果实产量比较试验,每种树形每个品种各选30个样树,供试样树长势基本一致,栽培管理水平相同,于1995年调查测定‘莱星’与‘城固32’,1997年调查测定‘鄂植8’,2002、2003、2004、2011年调查测定3个品种各样树单株鲜果产量。2种油橄榄栽培树形的基本特征见表2^[2]。

1.4 统计分析方法



利用Excel 2010和SAS V8软件分别对数据进行

录入和统计分析。方差分析的线性模型为:

$$Y_{ijkl} = \mu + V_i + S_j + Y_k + VS_{ij} + SY_{jk} + VY_{ik} + VSY_{ijk} + e_{ijkl}$$

式中: Y_{ijkl} 为第*i*个品种第*j*个树形第*k*个年份第*l*个观测值; μ 为总体平均值; V_i 表示品种效应; S_j 表示树形效应; Y_k 表示年份效应; VS_{ij} 表示品种与树形交互效应; SY_{jk} 表示树形与年份交互效应; VY_{ik} 表示品种与年份交互效应; VSY_{ijk} 表示品种、树形与年份交互效应; e_{ijkl} 表示误差。

表2 2种油橄榄栽培树形的基本特征

树形	基本特征
 <p>开心形</p>	<p>开心形 树高3.5~4.0 m,主干较低,主枝倾斜挺拔,生长健壮,侧枝上下分布均匀,与主枝构成圆锥状,树冠内骨干枝量少(无叶枝条),分枝量(带叶枝条)多,叶木比高,结果面积大,单株产量高,适应中低日照区果园栽培。</p>
 <p>圆锥形</p>	<p>圆锥形 树冠中保留着主干延长的中心干,主干高0.8~0.9 m,中心干高一般2.5~3.0 m,可随树高而定,在中心干上分生侧枝,主枝和侧枝上着生果枝。</p>

2 结果与分析

2.1 2种树形不同油橄榄品种不同年份的坐果率和果实产量

对2种树形3个品种的坐果率和产量的调查结果(表3)表明:在定植第4年(1995年),‘莱星’圆锥形和开心形的坐果率分别为60%和53.3%,坐果树平均单株产量分别为1.24和1.09 kg,圆锥形比开心形的坐果率和平均单株产量分别高6.7%和0.15 kg;‘城固32’圆锥形和开心形的坐果率分别为50%和70%,坐果树平均单株产量分别为0.56、0.74 kg,开心形比圆锥形的坐果率和平均单株产量分别高20%和0.18 kg。在定植第6年(1997年),‘鄂植8’圆锥形和开心形的坐果率分别为66.7%和76.7%,坐果树平均单株产量分别为2.00和2.09 kg,开心形比圆锥形坐果率和平均单株产量分别高10%和0.09 kg。这表明:在油橄榄初果期,不同树形对不同品种的坐果率和果实产量有不同程度的影响,‘莱星’圆锥形的坐果率和平均单株产量均高于开心形,而对于‘城固32’和‘鄂植8’,开心形树形的坐果率和平均单株产量高于圆锥形。

随着树龄的增长,不同树形不同品种的坐果率和果实产量表现出增加的趋势。2002年,‘莱星’开心形的坐果率分别为93.3%,比圆锥形高20%;‘鄂植8’开心形坐果率为93.3%,比圆锥形高6.6%;‘城固32’2种树形坐果率均为86.7%。2004年,不同树形不同品种的坐果率急剧减少,表现为“小年”现象。‘莱星’圆锥形和开心形的坐果率为73.3%和70%,分别比2003年低23.4%和30%,平均单株产量分别为13.89、14.41 kg,分别比2003年低6.30、6.37 kg;‘城固32’圆锥形和开心形的坐果率分别为43.3%和56.7%,比2003年低53.4%和26.6%;‘鄂植8’圆锥形和开心形的坐果率分别为76.7%和80%,分别比2003年低10.0%和3.3%。

2011年,除了‘城固32’圆锥形的坐果率为93.3%,其它树形和品种的坐果率均为100%,对其坐果树的平均单株产量进行比较,发现‘城固32’圆锥形比开心形高0.19 kg,‘莱星’和‘鄂植8’开心形比圆锥形分别高13.35、6.85 kg,且‘莱星’开心形的最高单株产量达75 kg,比圆锥形的高16 kg。由此可见,‘莱星’和‘鄂植8’,开心形比圆锥形的坐果率和果实产量高,且随着树龄的增长而慢慢凸显出这种优势,而对于‘城固32’,圆锥形的坐果率和果实产量稍高于开心形,但差异不明显。

2.2 2种树形不同油橄榄品种不同年份的果实产量

对2种树形不同年份不同品种坐果树果实产量的方差分析结果(表4)表明:不同品种、不同年份和品种×年份交互作用下产量差异极显著($P < 0.001$),而2种树形间的产量差异不显著,并且品种×树形、树形×年份、品种×树形×年份交互作用下产量差异亦不显著,表明对油橄榄果实产量有显著影响的因素是品种和年份,而树形对果实产量的影响较低。

进一步对2种树形不同品种在不同年份的平均单株产量的比较(图1)表明:在初果期(1995年)和2002年,‘莱星’圆锥形和开心形之间产量差异不明显,从2003年开始,‘莱星’开心形平均单株产量高于圆锥形,2003、2004、2011年比圆锥形分别高2.9%、3.7%、44.47%,2011年达到了43.37 kg,比圆锥形高13.35 kg,且最大单株产量达75 kg。在初果期(1997年),‘鄂植8’开心形的平均单株产量略高于圆锥形,2002、2004、2011年比圆锥形分别高30.66%、25.46%、37.85%。‘城固32’在初果期(1995年)圆锥形的平均单株产量略低于开心形,2002、2003、2011年均略高于开心形,2种树形间平均单株产量差异不明显。

表3 不同树形不同年份不同油橄榄品种的坐果率和果实产量

品种	树形	年份	坐果树/株	坐果率/%	坐果树最高 单株产量/kg	坐果树最低 单株产量/kg	坐果树	
							平均单株产量/kg	标准差/kg
莱星	圆锥形	1995	18	60.0	2.9	0.1	1.24	0.88
		2002	22	73.3	32.0	2.0	20.73	8.92
		2003	29	96.7	39.0	1.0	20.19	9.30
		2004	22	73.3	53.3	2.4	13.89	11.88
		2011	30	100.0	59.0	6.0	30.02	11.34
	开心形	1995	16	53.3	4.0	0.1	1.09	1.33
		2002	28	93.3	34.5	1.5	19.25	9.65
		2003	30	100.0	50.0	1.0	20.78	11.75
		2004	21	70.0	35.4	0.5	14.41	12.71
		2011	30	100.0	75.0	21.0	43.37	12.31
城固32	圆锥形	1995	15	50.0	1.1	0.1	0.56	0.34
		2002	26	86.7	29.5	0.5	13.55	7.28
		2003	29	96.7	19.8	0.5	7.69	5.39
		2004	13	43.3	24.0	0.2	7.66	8.56
		2011	28	93.3	24.0	3.0	12.10	5.99
	开心形	1995	21	70.0	4.0	0.1	0.74	0.87
		2002	26	86.7	24.2	1.0	11.75	6.42
		2003	25	83.3	24.5	0.5	8.23	6.90
		2004	17	56.7	17.4	0.5	6.54	6.46
		2011	30	100.0	25.0	3.0	11.91	5.29
鄂植8	圆锥形	1997	20	66.7	6.0	0.8	2.00	1.22
		2002	26	86.7	30.5	3.0	14.58	7.86
		2003	26	86.7	28.0	0.5	9.75	8.72
		2004	23	76.7	31.0	2.0	12.37	9.72
		2011	30	100.0	40.0	2.0	18.10	9.31
	开心形	1997	23	76.7	4.8	1.0	2.09	0.96
		2002	28	93.3	56.5	2.0	19.06	9.83
		2003	25	83.3	25.0	0.5	7.64	6.89
		2004	24	80.0	34.0	1.0	15.32	8.91
		2011	30	100.0	40.0	12.0	24.95	7.67

注:30株样树的平均值。

表4 2种树形不同年份不同油橄榄品种果实产量的方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	P值
品种	2	13 115.308	6 557.654	95.78	<0.000 1 **
树形	1	222.378	222.378	3.25	0.071 9
年份	5	37 256.164	7 451.233	108.80	<0.000 1 **
品种×树形	2	288.365	144.183	2.11	0.122 5
品种×年份	7	10 888.164	1 555.452	22.72	<0.000 1 **
树形×年份	5	1 040.772	208.154	3.04	0.010 1
品种×树形×年份	7	927.709	132.529	1.94	0.061 5

注: ** $P < 0.001$; * $P < 0.01$ 。

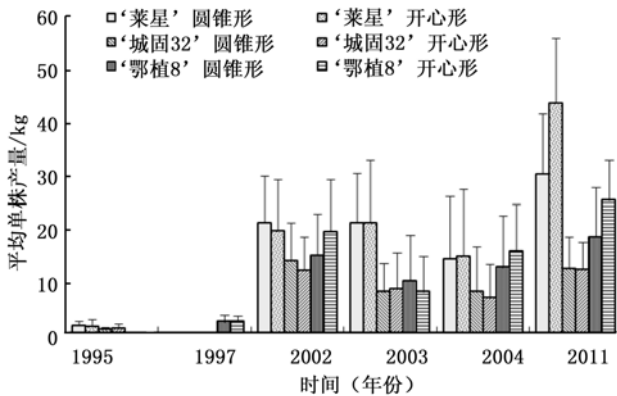


图1 2种树形不同年份油橄榄品种果实产量频数分布差异

2.3 2种树形不同年份油橄榄品种果实产量频数分布差异

表5表明:在初果期,‘莱星’和‘城固32’圆锥形和开心形坐果树单株产量均小于5 kg,‘鄂植8’开心形单株产量小于5 kg,圆锥形单株产量小于5 kg的占95%。随着树龄增长,果实产量开始增加,但在2004年急剧降低,‘莱星’圆锥形和开心形坐果树中单株产量小于10 kg的分别占45.45%和42.86%,‘鄂植8’的分别占47.82%和29.17%,‘城固32’圆锥形和开心形坐果树单株产量小于5 kg的分别占69.23%和58.82%,表现为“小年”现象。

采用开心形的‘莱星’坐果树中,2002、2003、2004年单株产量20 kg以上的分别占46.43%、50.00%、33.33%,2011年单株产量均在20 kg以上,且单株产量达到35 kg以上的占80%;而圆锥形的坐果树中,在2002、2003、2004年单株产量20 kg以上的分别占63.64%、48.28%、18.18%,2011年单株产量20 kg以上的占86.67%,比开心形的低13.33%,单株产量达到35 kg以上的占40%,比开心形的低40%。

采用开心形的‘城固32’坐果树中,2002、2003、2004年单株产量20 kg以上的分别占7.69%、12.00%、0.00,2011年单株产量15 kg以上的占16.67%;而圆锥形2002、2003、2004年单株产量20 kg以上的分别占15.38%、0.00、23.08%,2011年单株产量15 kg以上的占25.00%,比开心形的高8.34%。虽然这2种树形的单株产量差异不明显,但圆锥形比开心形略占优势。

采用开心形的‘鄂植8’坐果树中,在2002、2003、2004年单株产量20 kg以上的分别为

39.29%、8.00%、25.00%,并且在2011年单株产量达到25 kg以上的占46.67%,30 kg以上的占26.67%;而圆锥形在2002、2003、2004年单株产量20 kg以上的分别占26.92%、15.39%、26.09%,在2011年单株产量达到25 kg以上的占16.67%,比开心形的低30.00%,单株产量达到30 kg以上的仅占13.33%,比开心形的低13.34%。

由此可见,对于‘莱星’和‘鄂植8’,采用开心形比圆锥形可以取得较高的单株产量,并且随着树龄增长,差异和优势逐步凸显出来,说明这2个品种比较适合开心形的栽培树形。对于‘城固32’,采用圆锥形比开心形可以取得稍高的单株产量,但差异优势并不明显。

3 讨论与小结

油橄榄具有不同于其它果树的许多生物学特性,因而其修剪技术亦不同于其它果树^[8-9]。栽培树形的选择和培育直接影响修剪量、修剪方式,而不同品种、气候因子和土壤肥力甚至于同一园中不同树,都需要对修剪技术进行调整^[9,12,15]。我国栽培油橄榄引种历史比较短,借鉴原产地现代油橄榄栽培经验,选择开心形和圆锥形为常用的主要树形^[7]。因为这2种树形是现在世界油橄榄现代化栽培的主流树形,具有成形快、光效高和产量稳定的特点^[7,15,17],我国尚无成熟的栽培经验可取,针对这2种树形对不同品种果实产量的影响进行研究,以改善我国油橄榄栽培技术,提高油橄榄生产力。

本研究发现,对3个主栽品种采用开心形和圆锥形2种树形,不同品种、不同年份的果实产量存在显著差异,不同树形对不同品种在不同年份的坐果率和果实产量有不同程度的影响。在初果期,‘莱星’圆锥形比开心形的坐果率和平均单株产量高6.7%和0.15 kg,而对于‘城固32’和‘鄂植8’,开心形比圆锥形的坐果率和平均单株产量分别高20%、0.18 kg和10%、0.09 kg。随着树龄的增大,‘莱星’和‘鄂植8’开心形的坐果率和产量高于圆锥形,2011年开心形比圆锥形平均单株产量分别高13.35、6.85 kg,‘莱星’开心形坐果树最高单株产量达75 kg,比圆锥形高16 kg,单株产量35 kg以上的坐果树占80%,比圆锥形高40%,‘鄂植8’开心形单株产量25 kg以上的坐果树占46.67%,比圆锥形高30.00%,表明这2个品种采用开心形比圆锥形可以取得较高的单株产量,且随树龄增长逐步凸显出

表5 2种树形不同年份不同油橄榄品种单株果实产量频数

品种	树形	单株产量/kg	1995/1997年		2002年		2003年		2004年		2011年	
			频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%
莱星	圆锥形	<5	18	100.00	2	9.09	1	3.45	7	31.81	0	0.00
		5~10	0	0.00	1	4.55	3	10.34	3	13.64	1	3.33
		10~15	0	0.00	4	18.18	5	17.24	2	9.09	1	3.33
		15~20	0	0.00	1	4.55	6	20.69	6	27.27	2	6.67
		20~25	0	0.00	7	31.82	6	20.69	2	9.09	2	6.67
		25~30	0	0.00	4	18.18	2	6.90	0	0.00	6	20.00
		30~35	0	0.00	3	13.63	5	17.24	1	4.55	6	20.00
		35~40	0	0.00	0	0.00	1	3.45	0	0.00	6	20.00
		>40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	4.55	6	20.00
	小计	18	100.00	22	100.00	29	100.00	22	100.00	30	100.00	
	开心形	<5	16	100.00	2	7.14	3	10.00	8	38.10	0	0.00
		5~10	0	0.00	4	14.29	3	10.00	1	4.76	0	0.00
		10~15	0	0.00	5	17.85	3	10.00	3	14.29	0	0.00
		15~20	0	0.00	4	14.29	6	20.00	2	9.52	0	0.00
		20~25	0	0.00	4	14.29	6	20.00	1	4.76	3	10.00
		25~30	0	0.00	5	17.85	4	13.33	1	4.76	1	3.33
30~35		0	0.00	4	14.29	1	3.33	4	19.05	2	6.67	
35~40		0	0.00	0	0.00	1	3.33	1	4.76	6	20.00	
>40		0	0.00	0	0.00	3	10.00	0	0.00	18	60.00	
小计	16	100.00	28	100.00	30	100.00	21	100.00	30	100.00		
城固32	圆锥形	<5	15	100.00	2	7.69	12	41.38	9	69.23	3	10.71
		5~10	0	0.00	8	30.77	8	27.59	1	7.69	11	39.29
		10~15	0	0.00	4	15.38	5	17.24	0	0.00	7	25.00
		15~20	0	0.00	8	30.77	4	13.79	0	0.00	4	14.29
		20~25	0	0.00	2	7.69	0	0.00	3	23.08	3	10.71
		25~30	0	0.00	2	7.69	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		>30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		小计	15	100.00	26	100.00	29	100.00	13	100.00	28	100.00
	开心形	<5	21	100.00	3	11.54	12	48.00	10	58.82	3	10.00
		5~10	0	0.00	8	30.77	6	24.00	3	17.65	8	26.67
		10~15	0	0.00	6	23.08	2	8.00	0	0.00	14	46.67
		15~20	0	0.00	7	26.92	2	8.00	4	23.53	3	10.00
		20~25	0	0.00	2	7.69	3	12.00	0	0.00	2	6.66
		>25	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		小计	21	100.00	26	100.00	25	100.00	17	100.00	30	100.00
		鄂植8	圆锥形	<5	19	95.00	2	7.69	11	42.30	8	34.78
5~10	1			5.00	8	30.77	4	15.38	3	13.04	5	16.67
10~15	0			0.00	7	26.92	6	23.08	4	17.39	5	16.67
15~20	0			0.00	2	7.69	1	3.85	2	8.70	8	26.66
20~25	0			0.00	5	19.23	1	3.85	2	8.70	5	16.67
25~30	0			0.00	1	3.85	3	11.54	3	13.04	1	3.33
30~35	0			0.00	1	3.85	0	0.00	1	4.35	3	10.00
35~40	0			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33
>40	0			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
小计	20		100.00	26	100.00	26	100.00	23	100.00	30	100.00	
开心形	<5		23	100.00	2	7.14	12	48.00	4	16.67	0	0.00
	5~10		0	0.00	3	10.71	6	24.00	3	12.50	0	0.00
	10~15		0	0.00	0	0.00	4	16.00	5	20.83	4	13.33
	15~20		0	0.00	12	42.86	1	4.00	6	25.00	4	13.33
	20~25		0	0.00	9	32.14	2	8.00	2	8.33	8	26.67
	25~30		0	0.00	1	3.57	0	0.00	3	12.50	6	20.00
	30~35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	4.17	5	16.67	
	35~40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	10.00	
	>40	0	0.00	1	3.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
小计	23	100.00	28	100.00	25	100.00	24	100.00	30	100.00		

注:‘莱星’与‘城固32’于1995年、‘鄂植8’于1997年调查测定单株鲜果产量。

优势,说明这2个品种比较适合开心形的栽培树形;而对于‘城固32’,圆锥形比开心形的坐果率和产量稍高,2011年单株产量15 kg以上的坐果树占25%,比开心形高8.34%,差异优势并不明显。

“大小年”是许多果树普遍存在的现象,影响了油橄榄栽培管理和经济效益^[7-10]。引起“大小年”现象的原因很多,有内在的和外在的,而合理的修剪技术是解决“大小年”结果问题最古老、最基本的措施之一^[13-14]。本文中2种树形3个品种坐果率和果实产量随树龄增长而增加,但在2004年(定植后12年)急剧下降,坐果率为43.3%~80.0%,坐果树的平均单株产量为6.54~15.32 kg。引起这一现象的具体原因不清楚,对于取得较高产量的整形树形,以及预防和改善“大小年”的具体修剪技术,也尚需进一步研究。

综上所述,在油橄榄栽培中,在适地适树选择栽培品种的同时,也需要根据品种的生长结果习性和栽培方式,选择适宜的栽培树形,在不同的生长时期进行适度的整形修剪,在产量最大化效益的同时也能提高果实的品质,提高树体的抗性,防止树体的早衰,延长植株的结实年限。

参考文献:

- [1] 徐纬英. 中国油橄榄种质资源与利用[M]. 长春: 长春出版社, 2001
- [2] 邓明全, 俞宁. 油橄榄引种栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001
- [3] IOC (International Olive Council). Production Techniques in Olive Growing[M]. Madrid Spain: IOC, 2007
- [4] 贺善安, 顾姻. 油橄榄驯化引种[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1984
- [5] 邓振辅, 尹宪志, 杨启国, 等. 白龙江沿岸油橄榄气候生态适应性研究[J]. 中国油料作物学报, 2005, 27(1): 65-68
- [6] 张正武, 邓煜, 王贵德. 陇南油橄榄产业发展现状和对策[J]. 中国林业, 2011(20): 41
- [7] 邓明全. 油橄榄丰产稳产栽培技术研究[J]. 林业科学研究, 2005, 18(5): 590-594
- [8] Tombesi A, Tombesi S. Olive pruning and training[M]// International Olive Oil Council Practical Techniques in Olive Growing. Madrid Spain: IOC, 2007
- [9] Gucci R, Cantini C. Pruning and training systems for modern olive growing [M]. Australia: CSIRO Publishing, 2000
- [10] Sibbett G S. Pruning mature bearing olive trees[C]// Ferguson L, Sibbett G S, Martin G C. Olive production manual. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources Publish, 1994, 3353: 57-60
- [11] Cimato A, Cantini C, Sillari B. A method of pruning for the recovery of olive productivity[J]. Acta Hort. (ISHS), 1990, 286: 251-254
- [12] Metzidakis I. Effect of regeneration pruning for the recovery of olive productivity and fruit characteristics in ten olive cultivars[J]. Acta Hort. (ISHS), 2002, 586: 333-336
- [13] Lavee S. Biennial bearing in olive (*Olea europaea*) [J]. ANNALS Ser hist nat, 2007, 17(1): 101-112
- [14] Vossen P, Devarenne A. Pruning olive trees: how to minimize alternate bearing and improve production[J]. University of California Cooperative Extension First Press: Newsletter of Olive Oil production and Evaluation, 2007, 2(3): 1-4
- [15] Palliotti A, Famiani F, Proietti P, et al. Effects of training system on tree growth, yield and oil characteristics in different olive cultivars[J]. Acta Hort. (ISHS), 1997, 474: 189-192
- [16] Ben Rouina B, Omri A, Trigui A. Effect of a hard pruning on trees vigor and yields of old olive orchards[J]. Acta Hort. (ISHS), 2002, 586: 321-323
- [17] Preziosi P, Proietti P, Famiani F, et al. Comparison between monocone and vase training system on the olive cultivars Frontoi, Moraiolo and Nostrale di Rigali[J]. Acta Hort. (ISHS), 1994, 356: 306-310
- [18] Lodolini E M, Endeshaw T S, Gangatharan R, et al. Olive fruit set in central Italy in response to different pruning systems[J]. Acta Hort. (ISHS), 2011, 924: 195-201
- [19] Silvestri E, Bazzanti N, Toma M, et al. Effect of training system, irrigation and ground cover on olive crop performance [J]. Acta Hort. (ISHS), 1999, 474: 173-176
- [20] Gucci R, Cantini C, Luti L, et al. Performance of an olive orchard managed by coppicing for 20 years [J]. Acta Hort. (ISHS), 2001, 557: 261-264
- [21] Visco T, Molfese M, Cipolletti M, et al. The influence of training system, variety and fruit ripening on the efficiency of mechanical harvesting of young olive trees in Abruzzo, Italy [J]. Acta Hort. (ISHS), 2008, 791: 425-429