

龙泉山脉低山丘陵区—金堂县油橄榄 引种栽植试验初报

张达江¹ 陈兵² 叶小军² 兰林² 伍炳礼²
陈涛² 刘雨欣¹ 王红丽³ 冯毅^{1*}

(1. 成都市农林科学院, 四川 成都 611130; 2. 金堂县林业局, 四川 金堂 610400;
3. 成都市林木种苗站, 四川 成都 610031)

摘要: 金堂县淮口镇于2009年开始先后引进7个油橄榄品种进行栽培试验, 试验通过设置标准样地进行物候期观测, 表型性状比较, 含油率及油脂成分分析; 结果表明: 各油橄榄品种花期主要集中在4月下旬, 果实成熟集中为10月上旬, 阿贝基纳成熟期稍稍晚一点为10月中旬; 各品种表型性状差异大部分两两显著; 鲜重含油率高低顺序依次为鄂植8号 > 佛奥 > 阿贝基纳 > 皮削利 > 皮瓜儿 > 小苹果 > 莱星; 单果重依次为皮削利 > 莱星 > 鄂植8号 > 小苹果 > 佛奥 > 皮瓜儿 > 阿贝基纳; 果肉占单果比重依次为小苹果、皮削利 > 莱星 > 鄂植8号 > 皮瓜儿 > 阿贝基纳 > 佛奥; 在引种的7个品种中, 阿贝基纳表现出较好的适应性, 佛奥和鄂植号次之。

关键词: 油橄榄; 物候期; 表现性状; 含油率

中图分类号: S722.7

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2013)06-0084-05

A Preliminary Report on Introducing *Olea europaea* in Jintang County Located in the Low Hilly Region of Longquan Mountains

ZHANG Da-jiang¹ CHEN Bin² YENG Xiao-jun² LAN Lin² WU Bing-li²
CHEN Tao² LIU Yu-xin¹ WANG Hong-li FENG Yi^{1*}

(1. Chengdu Academy of Agriculture and Forestry, Chengdu 611130, Sichuan, China;

2. Forestry Bureau of Jintang County, Jintang 610400, Sichuan, China;

3 Chengdu Tree Seeds and Seedlings Station, Chengdu 610031 Sichuan, China)

Abstract: 7 varieties of *Olea europaea* was introduced for cultivation tests in Jintang Country in 2009. Through setting their standard plots, observations was made of their phenophase, their phenotypic characters was compared and analysis was made of their oil content and oily components. The result showed that all the varieties bloomed in late April and their fruits ripened in early October, while one species called Abeijina would ripen a little later (in middle October); There was almost significant correlation between any two among them in the phenotypic character. According to the order from high to low, their oil content showed as Ezhi 8th > Foao > Abeijina > Pixueli > Piguaer > Xiaopingguo > Laixing; The weight of single fruit showed as Pixueli > Laixing > Ezhi 8th > Xiaopingguo > Foao > Piguaer > Abeijina; The proportion of flesh in single fruit showed as Xiaopingguo, Pixueli > Laixing > Ezhi 8th > Piguaer > Abeijina > Foao; Abajina showed better adaptability among the 7 varieties, and then Foao and Ezhi 8th came next.

Key words: *Olea europaea*, Phenophase, Phenotypic character, Oil content

收稿日期: 2013-08-19

基金项目: 成都市龙泉山脉低山丘陵区油橄榄栽培与选育试验示范。

作者简介: 张达江(1974-), 男, 本科, 工程师, 主要从事森林培育研究工作。

* 通讯作者: 冯毅(1985-), 男, 硕士, 主要从事林木遗传育种研究工作, E-mail: fengyi4515@yahoo.com.cn

油橄榄属于木犀科、木犀榄属的常绿木本油料树种,是世界著名的木本油料兼果用树种,具有悠久的栽培历史。原产地中海沿岸^[1,2]。油橄榄含丰富优质食用植物油——橄榄油,“橄榄油”是世界上唯一在天然状态下直接被食用的油,被誉为“植物油中的皇后”^[3]。橄榄油作为高级食用油在国外已有几千年悠久的历史,而我国却是在 20 世纪 60 年代才进行针对橄榄油生产及油橄榄果实食用的油橄榄引种栽培^[4],金堂县早在上世纪 60—80 年代在该县的淮口镇炮台山、福兴镇东风水库等引种栽植油橄榄,随后疏于管理,呈自生自灭状态。2009 年 10 月,金堂县淮口镇油橄榄产业示范园从西班牙引进阿贝基纳、皮瓜尔两个品种,园区同时还移栽了金堂县、三台县的几个品种的油橄榄大树。

在油橄榄的适生区,通过几十年的引种栽培试验表明,不同地区发展油橄榄最重要的就是品种问题。品种本身具有一定的适应范围及最适宜的栽培区域,对外界环境条件的适应能力有一定的限度,超越它就不能适应,可能减产或品质下降,失去经济栽培意义,只有栽培在最适宜栽培的区域内才能充分发挥品种的优越性状和特性^[5],本文通过近 3 年对淮口镇油橄榄产业示范园的叶果特性、物候期、产量、含油率等方面研究入手,探讨引种栽植油橄榄品种的特性,为选择适宜龙泉山脉低山丘陵区当地的 2 个~3 个优良品种进行产业化推广种植提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况

试验点位于成都平原东部龙泉山脉低山丘陵区的金堂县淮口镇,海拔高度 460m,地貌为丘陵区。年平均气温 16.6℃,≥10℃有效积温为 5 450℃,7 月均温 26℃,极端最高气温 39℃,1 月均温 5.7℃,极端最低气温 -4.8℃,年降水量 650 mm,年相对湿度 60%~80%,年日照时数 1 300 h,无霜期 285 d,紫色土,土壤 pH 值 7.5。

1.2 材料与方法

1.2.1 实验材料

金堂县淮口镇油橄榄产业示范园引种栽植品种佛奥、皮瓜儿、阿贝基纳、莱星、小苹果、皮削利和鄂植 8 号等 7 个品种。

1.2.2 试验方法

(1) 设置固定样地(株) 2011 年 7 月 12 日在试验地内选取海拔、坡度坡向及土壤条件一致的地方设置固定样地(4 个品种),在每个样地中心连续选择 10 株油橄榄并挂牌记录,作为固定观测对象。2012 年 4 月份增设 3 个品种的固定样株作为观测对象,详见表 1。

表 1 7 个油橄榄品种样地(株) 树体基本情况

品种	原产地	挂牌时间	树龄 (a)	树高 (m)	地径 (cm)	冠幅(m)	
						东西	南北
佛奥	意大利	2011 年 7 月	5	2.6	8.5	2.6	3
阿贝基纳	西班牙	2011 年 7 月	1.5	1.6	3.6	1.4	1.6
皮瓜尔	西班牙	2011 年 7 月	1.5	1.6	3.8	1.5	1.7
莱星	意大利	2011 年 7 月	3.5	2.2	6.2	2.1	2.4
皮削利	法国	2012 年 4 月	4 以上	2.8	8.5	2.3	2.6
鄂植 8 号	——	2012 年 4 月	4 以上	2.4	7.8	2.1	2.5
小苹果	西班牙	2012 年 4 月	4 以上	2.6	8.2	2.6	2.8

(2) 物候期观测 物候观测项目有:花芽形成期、花序延长期、开花始期、开花盛期、开花末期、坐果期、果实膨大期、果实变色期、果实成熟期等。

(3) 表型性状调查 在油橄榄果实成熟期分别在样地(株)中取 3 株油橄榄的成熟果实及叶片若干,测量果实长径、纵径、果肉重、单果重,叶片长径、纵径、叶柄长及叶面积等,同时记录单株产量。

(4) 含油率及油脂脂肪酸成分测量 将各品种油橄榄成熟果实样品分别送往四川省农畜产品质量监督检验站和四川省林业科学研究院测量其脂肪酸成分和含油率。

2 结果与分析

2.1 各油橄榄品种物候期比较

从表 2 可以看出,油橄榄各品种花芽现蕾形成时间相对集中,只有少数品种有差异。2012 年花芽现蕾形成期在 3 月 23 日~31 日,花期最早的为‘皮瓜儿’,最迟的为‘阿贝基纳’;各品种的花期也相对比较集中,花期一般为 5 d~6 d,品种间差异较小。从花芽现蕾到果实成熟金堂淮口镇油橄榄平均时间为 196 d,最长为佛奥和皮削利 198 d,最短为莱星 194 d。金堂淮口引进栽植的各油橄榄品种花期主要集中在 4 月下旬,花期一般持续一周,盛花期 2 d~3 d,品种中大部分的花期基本一致,各品种分别都有 1 d 或 1 d 以上的盛花可配期,可保证栽培品种之间互相授粉,果实成熟期基本一致,阿贝基纳成熟期稍稍晚一点。

表 2 不同品种 2012 年物候期观测

品种	花芽现蕾	花絮延长	初花期	盛花期	末花期	坐果期	果实膨大	果实变色	果实成熟
佛奥	3月24日	3月26日	4月23日	4月26日	4月28日	4月30日	5月3日	9月5日	10月8日
莱星	3月28日	3月30日	4月24日	4月27日	4月29日	5月1日	5月4日	9月6日	10月8日
皮瓜儿	3月23日	3月26日	4月23日	4月26日	4月28日	4月30日	5月2日	9月1日	10月6日
阿贝基纳	3月31日	4月3日	4月26日	4月28日	5月1日	5月3日	5月6日	9月24日	10月13日
小苹果	3月26日	3月29日	4月24日	4月26日	4月29日	5月1日	5月4日	9月10日	10月7日
皮削利	3月24日	3月26日	4月22日	4月25日	4月28日	4月30日	5月2日	9月12日	10月8日
鄂植8号	3月25日	3月27日	4月23日	4月25日	4月28日	4月30日	5月3日	9月8日	10月6日

2.2 各油橄榄品种表型性状比较

从表 3 可以看出莱星的叶面积最大,小苹果的叶面积最小;佛奥叶柄最长,莱星叶柄最短;莱星叶片最宽,皮削利叶片最窄;莱星叶片最长,鄂植 8 号叶片最短;叶片的长宽面积受叶片发育程度影响较大,但叶片的叶形指数(即长宽比例)基本上不会受

发育程度的影响,了解叶形指数能使人在平常较为直观的分辨出当地所栽植的不同品种。从表 5 可以看出金堂县淮口镇油橄榄叶片从扁圆形像狭长变异依次为鄂植 8 号,莱星,阿贝基纳,佛奥,皮瓜儿,小苹果,皮削利。

表 3 不同品种叶片表型性状平均值 ± 标准差

品种	面积 (mm ²)	叶柄长 (mm)	叶宽 (mm)	叶长 (mm)	叶长/宽
阿贝基纳	371.57 ± 118.07 ^c	4.15 ± 0.89 ^{bc}	12.14 ± 1.87 ^c	42.77 ± 6.78 ^b	3.55 ± 0.52 ^c
鄂植 8	354.45 ± 112.1 ^{bc}	4.72 ± 1.22 ^d	13.13 ± 2.12 ^d	37.7 ± 7.31 ^a	2.87 ± 0.38 ^a
佛奥	494.71 ± 128.31 ^d	5.07 ± 1.2 ^d	14.16 ± 2.14 ^e	50.15 ± 7.45 ^{cd}	3.58 ± 0.47 ^c
莱星	619.8 ± 222.39 ^e	3.02 ± 0.72 ^a	16.1 ± 2.89 ^f	51.74 ± 9.61 ^d	3.24 ± 0.57 ^b
皮瓜儿	388.83 ± 86.25 ^c	4.02 ± 1.35 ^b	11.66 ± 1.43 ^c	47.59 ± 7.37 ^c	4.09 ± 0.49 ^d
皮削利	273.6 ± 102.03 ^a	3.89 ± 1.24 ^b	9.27 ± 1.79 ^a	42.92 ± 9.14 ^b	4.67 ± 0.79 ^f
小苹果	313.49 ± 48.71 ^{ab}	4.56 ± 0.93 ^{cd}	10.13 ± 1.19 ^b	43.79 ± 4.07 ^b	4.36 ± 0.5 ^e
变异系数	0.29	0.26	0.15	0.07	0.14

从表 4 可以看出,单果重除小苹果和鄂植 8 号两个品种相差不显著外,其余品种差异均两两显著,单果重大小依次为皮削利,皮瓜儿,鄂植 8 号,小苹果,佛奥,莱星,阿贝基纳;其他几个性状中果长、果宽、核重、核长、核宽最小的均为阿贝基纳,最大的均为皮削利;阿贝基纳和小苹果的果实呈卵圆形,其他

品种果形略显狭长呈长卵圆形,果核亦是如此,除阿贝基纳和小苹果的果核呈长卵圆形,其他 5 个品种均是狭长型,肉眼看不出差异,只有再精确测量下皮瓜儿和皮削利有显著差异,但这两个品种与鄂植 8 号、佛奥、莱星并无显著差异。

表 4 各品种果实表型性状平均值 ± 标准差

品种	果重 (g)	果长 (cm)	果宽 (cm)	核重 (g)	核长 (cm)	核宽 (cm)	果长/宽	核长/宽
阿伯基	1.09 ± 0.25 ^a	1.26 ± 0.09 ^a	1.16 ± 0.09 ^a	0.27 ± 0.04 ^a	0.95 ± 0.08 ^a	0.64 ± 0.04 ^a	1.09 ± 0.05 ^a	1.48 ± 0.11 ^a
鄂植 8 号	4.36 ± 0.55 ^d	2.45 ± 0.1 ^c	1.73 ± 0.08 ^d	0.91 ± 0.09 ^d	1.82 ± 0.1 ^f	0.92 ± 0.16 ^e	1.42 ± 0.07 ^c	2.01 ± 0.22 ^{cd}
佛奥	2.23 ± 0.33 ^c	1.95 ± 0.11 ^c	1.39 ± 0.13 ^c	0.57 ± 0.06 ^c	1.5 ± 0.08 ^d	0.76 ± 0.1 ^b	1.4 ± 0.09 ^c	2 ± 0.2 ^{cd}
莱星	1.91 ± 0.19 ^b	1.77 ± 0.14 ^b	1.32 ± 0.05 ^b	0.41 ± 0.04 ^b	1.39 ± 0.08 ^c	0.68 ± 0.06 ^a	1.34 ± 0.09 ^d	2.05 ± 0.2 ^{cd}
皮瓜儿	5.64 ± 0.53 ^e	2.56 ± 0.11 ^f	2.02 ± 0.18 ^f	0.89 ± 0.19 ^d	1.65 ± 0.09 ^e	0.85 ± 0.06 ^{cd}	1.28 ± 0.09 ^e	1.96 ± 0.18 ^c
皮削利	6.78 ± 0.73 ^f	2.77 ± 0.13 ^g	2.09 ± 0.1 ^g	1.03 ± 0.17 ^e	1.83 ± 0.11 ^f	0.89 ± 0.06 ^{de}	1.33 ± 0.06 ^d	2.07 ± 0.17 ^d
小苹果	4.13 ± 0.43 ^d	2.09 ± 0.09 ^d	1.85 ± 0.06 ^e	0.61 ± 0.06 ^c	1.32 ± 0.08 ^b	0.82 ± 0.05 ^c	1.13 ± 0.05 ^b	1.62 ± 0.13 ^b
变异系数	0.13	0.05	0.06	0.13	0.06	0.09	0.06	0.09

2.3 各油橄榄各品种主要经济性状比较

鲜重含油率是油橄榄最重要的经济性状之一,是判断油橄榄引种是否成功的标准之一。从表 5 可以看出,在金堂县淮口镇引种栽培的 7 个品种中,鲜重含油率高低顺序依次为鄂植 8 号 > 佛奥 > 阿贝基

纳 > 皮削利 > 皮瓜儿 > 小苹果 > 莱星;单果重依次为皮削利 > 莱星 > 鄂植 8 号 > 小苹果 > 佛奥 > 皮瓜儿 > 阿贝基纳;果肉占单果比重依次为小苹果、皮削利 > 莱星 > 鄂植 8 号 > 皮瓜儿 > 阿贝基纳 > 佛奥。

表 5 油橄榄果实重要评价性状表

样品名称	含水率(%)	干基含油率(%)	鲜重含油率(%)	单果重(g)	果肉占单果比重(%)
阿贝基娜	60.69 ± 4.4	41.96 ± 1.46	16.53 ± 2.39	1.09 ± 0.25	0.75 ± 0.04
鄂植 8 号	57.52 ± 2.06	46.71 ± 2.7	19.81 ± 0.31	4.36 ± 0.55	0.79 ± 0.03
佛奥	56.72 ± 2.05	41.68 ± 5.48	18.07 ± 2.71	2.23 ± 0.33	0.74 ± 0.04
皮瓜儿	68.3 ± 1.86	39.99 ± 1.45	12.66 ± 0.39	1.91 ± 0.19	0.78 ± 0.02
莱星	74.62	24.74	6.28	5.64 ± 0.53	0.84 ± 0.04
皮削利	69.2	46.43	14.3	6.78 ± 0.73	0.85 ± 0.02
小苹果	72.68	40.81	11.15	4.13 ± 0.43	0.85 ± 0.01

与其他地区比较,皮削利的单粒质量较其他引种地区高,含油率稍低;皮瓜儿单粒质量与含油率均较低;鄂植 8 号单粒质量与含油率均高于其他引种地区;小苹果单粒质量和果肉率较高,含油率较低;

佛奥和其他引种地区差异不大;莱星单粒质量较高,含油率太低;阿贝基纳其他地区引种较少,未查到相关资料,虽然单粒质量小,但在金堂单位产量明显好于其他所有品种,3 a 生单株产量可达 10 kg。

表 6 金堂县与其他地区栽培油橄榄主要性状比较^[6-8]

品种	引种地区	单粒质量(g)	果肉率	鲜果含油率(%)	品种	引种地区	单粒质量(g)	果肉率	鲜果含油率(%)
皮削利	四川开江	3.12	0.84	16.81	小苹果	四川开江	2.46	0.82	17.26
	四川广元	3.33	0.81	17.89		四川广元	3.23	0.81	21.66
	甘肃武都	4.28	—	19.7		四川金堂	4.13	0.85	11.15
	陕西城固	4.58	0.88	12.15		佛奥	四川广元	2.68	0.79
四川金堂	6.78	0.85	14.3	四川西昌	2.89		0.73	23.75	
皮瓜儿	四川开江	2.41	0.75	19.49	陕西城固		2.79	0.79	18.94
	四川广元	1.94	0.79	15.18	甘肃武都		3.73	—	21.96
	陕西城固	4.33	0.83	15.1	甘肃陇南	2.49	0.80	17.72	
	四川金堂	1.91	0.78	12.66	四川金堂	2.23	0.74	18.07	
鄂植 8 号	四川广元	3.83	0.76	19.17	莱星	四川广元	2.36	0.74	19.95
	甘肃武都	3.89	—	17.95		甘肃武都	2.91	—	20.05
	甘肃陇南	4.59	0.83	16.26		陕西城固	4.98	0.84	15.46
	四川金堂	4.36	0.79	19.81		甘肃陇南	1.92	0.76	14.14
阿贝基娜	四川金堂	1.09	0.75	16.53	四川金堂	5.64	0.84	6.28	

2.4 各油橄榄品种含油率、脂肪酸成分和其他引种地方对比

评价食用油主要应该看 3 种脂肪酸含量的比例,一般健康成年人的饮食建议应对 3 类脂肪酸均衡摄取,单不饱和脂肪酸及多不饱和脂肪酸的摄入量应高于饱和脂肪酸,油脂中,多不饱和脂肪酸的含量最好在 8% 以下为宜,超过这个比例对人体健康不利,由于单不饱和脂肪酸的双向调节作用,油脂中,单不饱和脂肪酸的含量也变成了油脂品质以及价格的重要指标。

从表 7 可以看出,综合两年数据比较,金堂县引种油橄榄中多不饱和脂肪酸在 8% 以下的有佛奥、皮瓜儿和皮削利,并且这 3 个品种的单不饱和脂肪酸也较高,并且佛奥的油脂成分也好于其他引种地区;在金堂引种的 7 个品种油脂优劣顺序依次为皮瓜儿 > 皮削利 > 佛奥 > 鄂植 8 号 > 小苹果 > 阿贝基纳 > 莱星。

从表 7 和表 8 可以看出,油橄榄的单不饱和脂肪酸明显高于大豆油、花生油、菜籽油等,多不饱和脂肪酸也明显低于几种主要的食用油,饱和脂肪酸略高于几种主要食用油,虽然饱和脂肪酸是人体亦必须的,但大量饱和脂肪酸的摄取会直接刺激血液中胆固醇的上升。从表 7 和表 8 的对比可以看出,油橄榄的品质明显好于大豆油等几种主要食用油。

3 讨论

油橄榄果实含油率主要取决于生长条件和品种遗传潜力的相互作用,果实产油量主要受可利用中果皮的调节^[9]。地中海油橄榄果实含油率一般为 20% ~ 30%,最高可达 70%^[10]。西昌油橄榄品种果实含油率为 15.73% ~ 23.75%,平均 20.45%;开江油橄榄品种果实含油率为 12.44% ~ 23.37%,平均 18.12%;广元油橄榄品种果实含油率为 10.62%

表 7 油橄榄各品种不同地区不同年份脂肪酸成分表 (%) [6]

样品名称	引种地区	棕榈酸	棕榈烯酸	硬脂酸	油酸	亚油酸	亚麻酸	棕榈二烯酸	单不饱和脂肪酸	多不饱和脂肪酸	饱和脂肪酸
阿贝基娜	金堂 11	18.3	4.2	1.7	63.4	11.4	1	0	67.6	12.4	20.0
	金堂 12	17.09	5.09	1.04	63.13	11.25	1.59	0.47	68.2	13.3	18.1
鄂植 8 号	金堂 12	16.13	5.29	1.04	67.26	8	1.71	0.55	72.6	10.3	17.2
	佛奥	16.5	1.7	1.6	72.9	6.2	1.2	0	74.6	7.4	18.1
	金堂 12	13.99	1.76	0.83	75.34	6.17	1.88	0	77.1	8.1	14.8
	开江	14.5	1.9	1.8	70.2	9.9	1.3	0.4 (花生烯酸)	72.5	11.2	16.3
	广元	15	1.6	1.5	66.2	12.4	2.9	0.5 (花生烯酸)	68.3	15.3	16.5
	西昌	14	1.4	1.5	68.7	12	1.8	0.6 (花生烯酸)	70.1	13.8	15.5
	皮瓜尔	16.1	3.6	2.3	73.1	3.8	1.1	0	76.7	4.9	18.4
	金堂 12	14.44	3.36	1.55	73.75	5.05	1.62	0.11	77.1	6.8	16.0
	开江	14	1.6	2.5	76.7	2.9	1.8	0.5 (花生烯酸)	78.8	4.7	16.5
	广元	16.6	1.8	1.4	63.4	13.1	3.2	0.5 (花生烯酸)	65.7	16.3	18.0
	莱星	15.78	4.97	1.88	60.42	15.45	1.5	0	65.3	17.0	17.7
皮削利	14.99	3.24	1.87	72.63	5.11	2.05	0.1	75.9	7.3	16.9	
小苹果	12.82	0	1.39	72.46	10.87	1.99	0	72.5	12.9	14.2	

表 8 不同种类之间脂肪酸含量对比

油脂名称	饱和脂肪酸含量 (%)	单不饱和脂肪酸含量 (%)	多不饱和脂肪酸含量 (%)
大豆油	9.1 ~ 14	25 ~ 36	54 ~ 65
花生油	11.5 ~ 14	42 ~ 62	13.9 ~ 36.7
菜籽油	2.7 ~ 14.9	12 ~ 18	66 ~ 85
葵花籽油	10.6 ~ 12.8	27 ~ 33	57 ~ 60.5
玉米油	12 ~ 18	15 ~ 32	34 ~ 62
油橄榄	14.2 ~ 20	65.7 ~ 78.8	4.9 ~ 17

~21.97%, 平均 18.19%; 金堂油橄榄品种果实含油率为 6.28% ~ 19.81%, 平均为 14.11%。金堂引种油橄榄平均含油率低于西昌、广元和开江等地, 但部分引种品种如佛奥、鄂植 8 号、阿贝基纳等品种其果实含油率与原产地水平非常接近, 表现出良好的生态适应性, 这说明金堂县是介于油橄榄的次适生区和边缘适生区之间, 因此引种时应严格按照引种试验步骤, 进行区域性试验和生产力验证。

许多研究表明: 橄榄油脂脂肪酸组成主要受品种^[11]、种植区地理位置^[12]、农艺因子、果实成熟阶段、地理起源和气候因子^[13]的影响。不同灌溉策略影响油橄榄品种 *Cornicabra* 果实产量和橄榄油质量, 灌溉可提高油橄榄产量 35% 左右, 且橄榄油化学组成和感官特征也有所不同^[14], 灌溉主要影响橄榄油酚类化合物组成, 而酚类化合物影响橄榄油氧化稳定性和感官特征(味觉属性)。Picual 品种在生态栽培和传统栽培两种经营方式下, 果实化学组成存在显著差异, 生态栽培方式比传统栽培方式具有较高质量参数^[15], 其橄榄油具有较低的酸值、较低的过氧化指数、较高的稳定性和感官指数。果实收

获时间对橄榄油产量、质量、风味和稳定性有重要影响^[16]。随着油橄榄果实的发育成熟, 其橄榄油过氧化值、色素含量、油酸和总甾醇含量减少, 而自由酸和亚麻酸增加, 从而影响橄榄油质量^[17]。

本次引种试验, 由于年限较短, 很多品种虽然部分正常结实, 但是因为树龄较小, 不能正常评估其产量和经济价值。在金堂县引进的 7 个品种中, 阿贝基纳表现较好, 不仅早实和结实整齐, 且产量较高, 3 a 生单株产果量可达 10 kg 以上, 但仍需继续观测, 方能验证其生产力, 确定是否适宜推广。佛奥和鄂植号两个品种和其他引种地区的单粒质量、含油率基本一致, 但暂时无法评估其产量, 因此无法确定其经济价值。金堂县引种油橄榄到底如何, 哪些品种适宜在该地区引种栽培, 仍需要进一步研究。

参考文献:

- [1] 徐纬英, 王贺春. 油橄榄极其栽培技术 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2004. 8.
- [2] 徐纬英. 中国油橄榄种质资源与利用 [M]. 长春: 长春出版社, 2001. 12.
- [3] 杨冬生. 四川油橄榄种植与发展 [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2007. 1.
- [4] 贺善安, 顾烟, 等. 油橄榄驯化育种 [M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1984. 6.
- [5] 罗红平. 9 个油橄榄品种特性的观测比较研究 [D]. 雅安: 四川农业大学, 2010. 6.
- [6] 朱万泽, 范建荣, 等. 四川省油橄榄引种品种果实含油率及其脂肪酸分析 [J]. 林业科学, 2010, 46(8): 91 ~ 100.

(下转第 76 页)

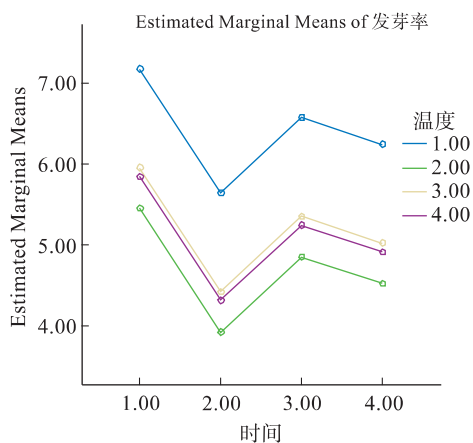


图5 发芽时间曲线图

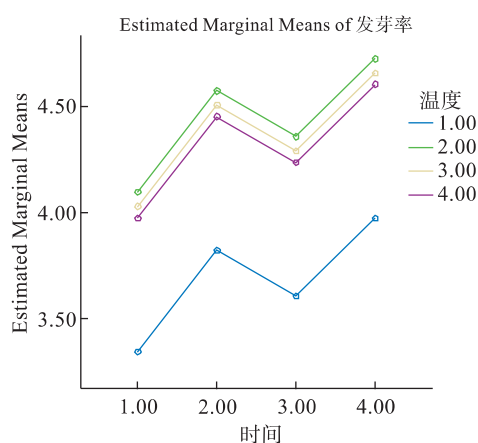


图6 发芽指数曲线图

3 结论与讨论

试验对德昌杉种子播种前采用 21 种不同预处理方法,以 100 ℃ 沸腾水中浸种 5 s、25 ℃ 水浸种 1 h 和 40 ℃ 温水处理 1 d 的种子发芽情况较好,在高的水温中处理的时间越长,种子的发芽率越低。在低水温处理下的种子刚开始的发芽率均高于在高温处理下的种子开始发芽率。总体来看,在 25 ℃ 温水 + 1 h 处理下德昌杉种子发芽率最高,但在 40 ℃ 温水 + 1 d 的处理下德昌杉种子萌发最快,发芽率仅次于在 25 ℃ 温水 + 1 h 处理的种子发芽率,且该处理的种子发芽势最大;建议采用 40 ℃ 温水浸种 1 d 处理德昌杉种子,以获得理想的播种效果。

参考文献:

- [1] 宋延茂. 林木种子[M]. 中国林业出版社, 1984: 72 ~ 81.
- [2] 许岳飞, 毕玉芬, 罗富成, 等. 银合欢硬实种子处理方法研究[J]. 草业科学, 2006, 23(8): 58 ~ 62.
- [3] 林开文, 苏光荣, 郭永杰, 等. 不同种子处理方法对铁刀木种子萌发的影响[J]. 四川林业科技, 2009, 30(2): 6, 34 ~ 36.
- [4] 曹帮花, 耿蕴书. 刺槐种子硬实破除方法探讨[J]. 种子, 2002, (4): 22 ~ 24.
- [5] 韩建国. 使用牧草种子学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 133 ~ 134.
- [13] Rotondi A, Bendini A, Cerratani L, et al. Effect of olive ripening degree on the oxidative stability and organoleptic proprieties of Cv Nostrana di Brisighella extra virgin olive oil. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2004, 52(11): 3649 ~ 3654.
- [14] Aparicio R, Luna G. Characterisation of monovarietal virgin olive oil. European Journal Lipid Science and Technology, 2002, 104(9-10): 614 ~ 627.
- [15] Gutiérrez F, Arnaud T, Albi M A. Influence of ecological cultivation on virgin olive oil quality. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1999, 76(5): 617 ~ 621.
- [16] Ayton J, Mailer R J, Robards K. Changes in oil content and composition of developing olives in a selection of Australian cultivars. Australian Journal of Experimental Agriculture, 2001, 41(6): 815 ~ 21.
- [17] Gómez-Rico A, Salvador M D, Moriana A, et al. Influence of different irrigation strategies in a traditional *Cornicabra* cv. olive orchard on virgin olive oil composition and quality. Food Chemistry, 2007, 100(2): 568 ~ 578.

(上接第 88 页)

- [7] 赵梦炯, 姜成英, 等. 油橄榄不同品种果实性状及品质研究[J]. 甘肃林业科技, 2011, 36(2): 34 ~ 36.
- [8] 王贵德, 邓煜, 等. 甘肃陇南油橄榄主栽品种含油率的测定与分析[J]. 中国林副特产, 2012, 120(5): 55 ~ 57.
- [9] Lavee S, Wodner M. The effect of yield, harvest time and fruitsize on the oil content in fruits of irrigated olive trees (*Olea europaea*), cvs. Barnea and Manzanillo. Scientia Horticulturae, 2004, 99(3-4): 267 ~ 277.
- [10] 于长青. 橄榄油的化学组成及对人体的营养价值[J]. 食品科技, 2000, 12(2): 59 ~ 60.
- [11] Tsimidou M, Karakostas K X. Geographical classification of Greek virgin olive oil by non parametric multivariate evaluation of fatty acid composition. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1993, 62(3): 253 ~ 257.
- [12] D'Imperio M, Dugo G, Alfa M, et al. Statistical analysis on Sicilian olive oils. Food Chemistry, 2007, 102(3): 956 ~ 965.