

文章编号:1001-1498(2012)05-0612-04

腾冲红花油茶果实成熟度及堆沤处理 对油产量及其品质的影响^{*}

黄佳聪^{1,2}, 阚 欢³, 万晓军¹, 杨开保¹

(1. 保山市林业技术推广总站, 云南 隆阳 678000; 2. 国家油茶科学中心腾冲红花油茶实验站, 云南 腾冲 679100;
3. 西南林业大学, 云南 昆明 650224)

摘要:选择 38 个腾冲红花油茶优株, 设置八成成熟采果、近生理成熟采果与及时脱粒、堆沤 12 d 后脱粒组合而成的 4 种果实采收脱粒处理, 对其主要产量、品质指标进行测定和分析。结果表明: 4 种处理间产量、品质达极显著差异 ($P < 0.01$); 果实八成成熟采收导致产量严重损失, 其仁油率、籽油率、果油率分别降低 11.0%、18.2% 和 31.7%, 籽油酸价亦降低 10.5% 而利于储存; 近生理成熟采收“堆沤”处理与及时脱粒比较, 其仁油率降低 4.5%, 而籽油酸价则提高 7.3%; 因此, 腾冲红花油茶果实宜在生理成熟时采收并及时脱粒。研究结果为确定腾冲红花油茶果实合适采收期和采后处理方式提供了技术依据。

关键词:腾冲红花油茶; 果实成熟度; 堆沤处理; 油产量; 油品质

中图分类号: S794.04

文献标识码: A

Effects of Fruit Maturity and Compost on Oil Yield and Quality of *Camellia reticulata*

HUANG Jia-cong^{1,2}, KAN Huan³, WAN Xiao-jun¹, YANG Kai-bao¹

(1. Baoshan Forest Extension Station, Baoshan 678000, Yunnan, China; 2. Tengchong Camellia Experimental
Station of National Camellia Science Centre, Tengchong 679100, Yunnan, China;
3. Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: Fruit collection and compost trials were conducted, including four combination treatments of two fruit maturity (eighty percent matured and almost fully matured) with the fruit composted or not, by using 38 superior trees of *Camellia reticulata*. The oil yield and quality were tested and compared for each tree and treatment. The results showed that there existed significant differences in oil yield and quality among the four treatments, collecting the eighty percent matured fruits led to heavy loss of oil yield, and the ratio of oil in kernel, seed and fruit declined by 11.0, 18.2 and 31.7 percent, respectively, while the oil acid value also decreased by 10.5 percent which was good for oil storage. After compost treatment, the matured fruits were seen that the ratio of oil in kernel declined by 4.5 percent as well as oil acid value increased by 7.3 percent. It was thus concluded that fruit should be collected when matured and seed-husking should be done as soon as possible after fruit collection. These findings will provide technical support for fruit collection and treatment of *C. reticulata*.

Key words: *Camellia reticulata* Lindl.; fruit maturity; compost treatment; oil yield; oil quality

收稿日期: 2012-05-14

基金项目: 云南省第 11 批创新人才培养基金项目(2011CIH09); 国家跨区域重点林业技术推广项目(2011TK104)

作者简介: 黄佳聪(1966—), 男, 云南腾冲人, 高级工程师, 主要从事经济林栽培技术与推广工作. Email: bs_hjc@126.com

^{*} 腾冲县林业技术推广站在采样过程中提供了支持和帮助, 特致诚挚谢意!

腾冲红花油茶(*Camellia reticulata* Lindl.)又名滇山茶、云南山茶花,为山茶科山茶属常绿乔木,是我国特有的木本食用油料及园林观赏兼用树种,自然分布集中于滇中以西、腾冲县以东,海拔1 700~2 600 m,目前,其栽培主要集中于滇西地区。腾冲红花油茶观赏价值高,油用加工性能好,籽油质量优异,因而得到我国油茶科研和生产部门的高度重视^[1]。近几年来,学者们对其资源分布^[2]、果实性状变异^[3]、无性系苗木培育^[4]、坐果结实规律^[1]、籽油理化成分^[5]及籽油中多酚类物质对自由基清除作用^[6]等进行了研究;截至2011年底,其栽培面积已达6万hm²,年鲜果产量2 500万kg。

果实采收成熟度及其采后处理是林果生产的重要环节,对林果产品的产量和质量具有直接而重要的影响,然而至今尚未见有关腾冲红花油茶果实采收以及采后处理方面的研究报道。传统观念认为,腾冲红花油茶八成熟果实采收后经堆沤“后熟”处理,可将果皮中的营养物质转化到籽仁中,从而提高仁含油率,因而一直沿用八成熟采收以及堆沤处理的生产方式;然而已有研究表明,普通油茶(*C. oleifera* Abel)果实早采对油产量造成巨大损失^[7-10],堆沤处理则降低其含油率^[11-12]。为了揭示传统果实采收及堆沤是否影响腾冲红花油茶籽油产量和品质,2011年在腾冲红花油茶主产区选择38株处于盛果期的优良单株,设置系列试验探究果实成熟度以及堆沤处理对籽油产量和酸价等指标的影响,以期为确定合理的果实采收成熟度及采后处理方式、提高栽培效益、促进农户增收、推动产业发展提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 采样地及采样林分概况

采样地位于云南省腾冲县林业技术推广站腾冲红花油茶基地(98°28'50" E, 25°03'28" N),属腾冲红花油茶最适宜栽培区。该地属低纬度中亚热带山地季风气候,年均气温14.6℃,≥10℃年积温4 640℃,最热月平均气温19.5℃,最冷月平均气温7.5℃,极端最高气温30.2℃,极端最低气温-4.3℃;年均降水量1 500 mm,干湿季分明,雨热同季,6—9月为雨季;年日照时数2 167 h,霜期110~145 d。土壤为石灰岩发育的黄壤,土壤pH值6.0,土壤厚度在1 m以上,其肥力中等。采样林分面积28 hm²,年龄39 a,林分起源为人工直播造林,其海拔为

1 680~1 750 m。

1.2 果实采收、处理与试验设计

在林分内随机选择38个优良单株。因立地及栽培条件对油茶产量指标构成影响^[13]及为满足样品检测数量的要求,抽样单株的间距大于20 m,且生长正常,单株鲜果产量在25 kg以上。每个样株的果实样品皆分2次采集。第1次在果实约八成熟时采收,此时果实开始由青转黄,果毛有少量脱落,种子变黑但未出现开裂果实;第2次在果实近生理成熟时采收,此时约20%果实自然成熟开裂,果皮含水率明显降低。由于单株间果实生理成熟期长短以及成熟时果皮开裂程度、落果与否则存在差异,2次采果时间分别为9月2日至14日和9月18日至10月3日,其间隔期为15~20 d,每次每株采果约10 kg。

将每个样株每次采集的果实大致均分为2份,用电子秤(精度0.2 g)称质量,一份在采果后12 h内剥皮取籽;另一份装入塑料编织袋堆沤“后熟”12 d后剥皮取籽。将取出的茶籽按不同单株及不同处理分别装入专用网状种子袋,置于通风干燥处风干后称质量,计算出籽率。

对38个腾冲红花油茶单株的果实采收和堆沤分别设置4个处理:处理Ⅰ,八成熟采果及时脱粒;处理Ⅱ,八成熟采果堆沤12 d后脱粒;处理Ⅲ,近生理成熟采果及时脱粒;处理Ⅳ,近生理成熟采果堆沤12 d后脱粒。

1.3 主要产量、品质指标的测定

1.3.1 出仁率的测定 按GB 10164—1988规定的方法测定。

1.3.2 脂肪含量的测定 按GB/T 14772—2008规定的方法测定。

1.3.3 酸价的测定 按GB/T 5530—2005/ISO 660:1996规定的方法测定。

1.3.4 主要产量指标的计算

出籽率 = 风干籽质量(g)/鲜果质量(g) × 100%;

出仁率 = 仁质量(g)/籽质量(g) × 100%;

仁油率 = 出油量(g)/仁质量(g) × 100%;

籽油率 = 出油量(g)/籽质量(g) × 100%;

果油率 = 出油量(g)/鲜果质量(g) × 100%。

1.4 数据处理

采用SPSS13.0软件分处理和单株计算各产量和品质指标的平均值及标准误或标准差,进行方差分析与Duncan多重比较。

2 结果与分析

方差分析结果(表 1)表明:腾冲红花油茶果实采收成熟度和堆沤 4 个处理间出籽率、出仁率、仁油率、籽油率、果油率以及酸价等指标均呈现极显著差异($P < 0.01$),说明果实成熟度或堆沤处理对籽油产量和品质性状影响极显著。

表 1 不同采收成熟度及采后处理间腾冲红花油茶产量、品质指标的方差分析

指标	均方		F	P
	组间	组内		
出籽率	57.6	9.09	6.34	0.000
出仁率	327.2	20.55	15.92	0.000
仁油率	616.5	21.10	29.22	0.000
籽油率	496.7	16.80	29.57	0.000
果油率	21.8	1.33	16.43	0.000
酸价	0.155 5	0.005	33.69	0.000

2.1 采收成熟度对籽油产量、品质性状的影响

Duncan 多重比较结果(表 2)表明:无论果实堆沤与否,腾冲红花油茶果实八成熟采收与近生理成

熟时采收处理间均达显著差异($P < 0.05$),说明采收成熟度对籽油产量具有显著影响。八成熟采收的果实及时剥出籽粒(处理 I)与果实近生理成熟时采收并及时剥出籽粒(处理 III)比较,其出籽率、出仁率、仁油率、籽油率、果油率分别降低 18.5%、8.5%、11.0%、18.2%和 31.7%;而八成熟果实采后经堆沤处理(II)的出籽率、出仁率、仁油率、籽油率、果油率比近生理成熟时采收堆沤处理(IV)分别降低 14.1%、7.0%、14.9%、21.2%和 30.8%。由此可见,八成熟采收导致腾冲红花油茶产油量巨大损失。

腾冲红花油茶果实采收成熟度对其籽油酸价亦具有显著影响(表 2),八成熟采收与近生理成熟采收相比,其籽油酸价差异显著($P < 0.05$)。果实八成熟采收及时剥出籽粒(处理 I)的酸价比果实近生理成熟时采收并及时剥出籽粒(处理 III)的酸价低 10.5%;而八成熟采果堆沤处理(II)的酸价比近生理成熟时采收堆沤处理(IV)的低 11.3%。八成熟采果获得籽油的酸价低,说明其更有利于储存。

表 2 不同采收成熟度及采后堆沤处理间腾冲红花油茶籽油产量与品质的多重比较(Duncan 法)

采收处理方式	出籽率/%	出仁率/%	仁油率/%	籽油率/%	果油率/%	酸价/(mg·g ⁻¹)
I	10.6(0.47)b	58.0(0.88)b	43.9(0.74)c	25.6(0.72)b	2.8(0.18)b	1.11(0.02)d
II	11.0(0.47)b	59.4(0.73)b	40.1(0.83)d	23.8(0.70)b	2.7(0.16)b	1.18(0.02)c
III	13.0(0.48)a	63.4(0.62)a	49.3(0.66)a	31.3(0.58)a	4.1(0.20)a	1.24(0.02)b
IV	12.8(0.52)a	63.9(0.70)a	47.1(0.74)b	30.2(0.65)a	3.9(0.21)a	1.33(0.01)a

注: I 表示八成熟采果及时脱籽, II 表示八成熟采果堆沤脱籽, III 表示近生理成熟采收脱籽, IV 表示近生理成熟采收堆沤脱籽;表中小写字母为多重比较结果, 同列中具相同字母表示差异不显著, 字母不同表示差异显著($P < 0.05$);括号内数值为标准误。

2.2 堆沤处理对产量、品质性状的影响

无论果实八成熟时采收还是近生理成熟时采收,腾冲红花油茶果实经堆沤处理后,其出籽率、出仁率、籽油率、果油率与及时脱粒处理差异不显著,而其仁油率和酸价则差异显著($P < 0.05$)。与及时脱籽相比,八成熟和近生理成熟果实经堆沤处理后,其仁油率分别降低 8.7%、4.5%,而其籽油酸价分别提高 6.3%和 7.3%,说明果实堆沤后脱出籽粒制取的茶油不利于储存。

3 结论与讨论

果实采收和脱粒是油茶生产的关键环节,尤其是果实成熟度对于茶油产量和品质至关重要。陈永忠等^[7]对于普通油茶的研究表明,鲜果含油率在果实成熟前 30 d 内增幅高达鲜果总含油量的 68.9%,提前采收会对产油量造成巨大损失。其他学者亦认

为,在油茶种子成熟的后期,营养物质迅速向种子中转移,有利于种子油脂合成和积累,必须在种子充分成熟后采摘^[8-10, 13]。在本研究中,腾冲红花油茶果实早采 15~20 d,其出籽率、出仁率、仁油率、籽油率、果油率分别降低 18.5%、8.5%、11.0%、18.2%和 31.7%,与以上学者的研究结果一致^[7-10, 13]。另一方面,八成熟果实所产籽油的酸价显著低于近生理成熟果实,更易贮藏,其可能的原因是,近生理成熟果实种仁中糖类、蛋白质物质含量较八成熟果实低,而脂肪含量较后者高,由于脂肪比糖类和蛋白质更容易水解和氧化^[14],从而导致成熟果实的籽油酸价在储藏过程中相对提高较快。另外,因采收早晚导致籽油储藏特性的差异具有可控制性,而且其仅为影响储藏的多个因素之一,故生产上不提倡以早采大幅度降低产量来换取其易储性。因此,把握腾冲红花油茶种子成熟期至关重要,适时采收是提高

其产量的关键技术措施之一。

与及时脱籽相比,八成熟或近生理成熟采收的腾冲红花油茶果实经“堆沤”处理后,其籽油产量均明显下降,仁油率分别降低 8.7% 和 4.5%,与梁文斌等^[11]、胡春水等^[12]对于普通油茶的研究结果一致。采收果实尚未达到完全生理成熟,采收后成为一个独立的生命活体,必须通过呼吸作用消耗体内储存的营养物质以维持其生命延续;况且油茶果实堆沤处理,使茶果处于高含水量状态,呼吸旺盛,茶果内耗很大,从而导致种仁油脂含量减少。因果实呼吸强度与成熟度呈负相关关系^[15],故腾冲红花油茶果实八成熟采收堆沤处理的仁油损失率高于近生理成熟采收堆沤处理仁油损失率。腾冲红花油茶果实堆沤亦导致籽油酸价显著升高,可能与堆沤过程中茶果进行呼吸作用释放热量,且因堆沤不易散热,导致温度升高,多不饱和脂肪酸在高温、高湿条件下,其双键易发生断裂而产生新的短链脂肪酸和丙二醛,从而导致游离脂肪酸含量和酸价升高^[16]。

综上所述,腾冲红花油茶果实必需在生理成熟时采收,而且采收后必需及时脱粒,才能避免籽油因呼吸消耗而损失,从而提高茶油产量。研究结果有助于使腾冲红花油茶采收加工走出传统上果实早采、堆沤能提高籽油产量的误区,增加林农和企业收入,提高经营腾冲红花油茶的积极性,促进腾冲红花油茶产业化发展。

参考文献:

[1] 辛成莲,石卓功,黄佳聪,等. 腾冲红花油茶的坐果率及结实率研究[J]. 西部林业科学, 2011, 40(4): 60-64

- [2] 黄佳聪,任华东,尹五元,等. 保山油茶种质资源及其主要种实经济性状[J]. 中南林业科技大学学报, 2011, 31(9): 14-18
- [3] 黄佳聪,何俊,尹瑞萍,等. 腾冲红花油茶自然和人工种群种实性状变异研究[J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(5): 94-101
- [4] 黄佳聪,郭军,罕新艳,等. 腾冲红花油茶芽苗砧嫁接技术及其成效分析[J]. 西部林业科学, 2011, 40(2): 84-87
- [5] 黄佳聪,陆斌,阚欢,等. 腾冲红花油茶籽油主要理化成分分析[J]. 西南林学院学报, 2010, 30(5): 29-32
- [6] 黄佳聪,阚欢,刘云. 腾冲红花油茶籽油中多酚类物质对自由基清除作用的研究[J]. 中国油脂, 2011, 36(12): 54-57
- [7] 陈永忠,肖志红,彭邵锋,等. 油茶果实生长特性和油脂含量变化的研究[J]. 林业科学研究, 2006, 19(1): 9-14
- [8] 姜志娜,谭晓风,袁军,等. 油茶果实和叶片中主要营养物质含量的变化规律[J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(5): 42-45
- [9] 凌宏有,郑德勇. 油茶籽成熟过程中功能成分的变化规律[J]. 福建林学院学报, 2012, 32(1): 89-92
- [10] 罗凡,费学谦,方学智,等. 油茶籽采摘时间对茶油品质的影响研究[J]. 江西农业大学学报, 2012, 34(1): 87-92
- [11] 梁文斌,谭益民,余祥威,等. 催裂剂对油茶果采后生理效应与品质的影响[J]. 中南林业科技大学学报, 2010, 30(8): 72-77
- [12] 胡春水,王金元,熊芳芳. 提高采后油茶果出油率的研究[J]. 浙江林学院学报, 1999, 16(4): 392-396
- [13] 黎章矩,华家其,曾燕如. 油茶果实含油率影响因子研究[J]. 浙江林学院学报, 2010, 27(6): 935-940
- [14] 王镜岩,朱圣庚,徐长法. 生物化学(第三版)[M]. 北京:高等教育出版社, 2002: 1-2
- [15] 王文辉,徐步前. 果品采后处理及贮运保鲜[M]. 北京:金盾出版社, 2003: 1-6
- [16] 刘建学,纵伟. 食品保藏原理[M]. 南京:东南大学出版社, 2006: 22-24