

不同采收期对漾濞泡核桃品质的影响

李淑芳, 杨建华*, 习学良, 李孙玲, 梁林波, 陈勤 (云南省林业科学院漾濞核桃研究院, 云南漾濞 672500)

摘要 [目的] 研究不同采收期对漾濞泡核桃品质的影响, 为确定漾濞泡核桃的最佳采收期提供依据。[方法] 以漾濞泡核桃为试验材料, 分别于 2013 年和 2014 年 8 月 20 日、8 月 30 日、9 月 4 日、9 月 9 日、9 月 14 日进行采样, 每次采样前以果实青皮表面具有明显的细小裂痕为标准, 观测统计青皮开裂果实的比例, 并对样品的主要经济性状进行测定分析。[结果] 果实成熟期间, 随着全树果实青皮开裂比例的增加, 漾濞泡核桃平均干果质量、出仁率都有所增加, 当全树果实青皮开裂比例达到 50% 时, 其平均干果质量和出仁率几乎无变化, 粗脂肪含量及蛋白质含量变化甚小。[结论] 全树果实青皮开裂比例达 50% 左右时是漾濞泡核桃最适采收期。

关键词 漾濞泡核桃; 采收日期; 成熟期
中图分类号 S664.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)32-0094-02

Effect of Different Harvest Time on the Quality of *Juglans sigillata* from Yangbi
LI Shu-fang, YANG Jian-hua*, XI Xue-liang et al (Yangbi Walnut Research Institute of Yunnan Academy of Forestry, Yangbi, Yunnan 672500)

Abstract [Objective] To study effects of different harvest time on the quality of *Juglans sigillata* from Yangbi, in order to provide the technical basis for the determination of the best harvest time. [Method] With *Juglans sigillata* as test material, samples were collected on Aug. 20, Aug. 30, Sep. 4, Sep. 9, Sep. 14 in 2013 and 2014. Before each sampling, with fruit surface having obvious small cracks as the standard, the proportion of fruit peel cracking was observed, the main economic traits of the sample were determined and analyzed. [Result] The results showed that during ripening, with the increase of the proportion of fruit green husk surface having obvious cracks, the average quality of dried fruit and kernel are increased. When the whole tree fruit peel cracking ratio reached 50.00%, the average quality of dry fruit and kernel rate had almost no change, crude fat content and protein content changed little. [Conclusion] When the whole fruit peel cracking ratio about 50.00% is the optimal harvest time of *Juglans sigillata*.

Key words *Juglans sigillata*; Harvest date; Mature period

漾濞泡核桃, 又名大泡核桃、茶核桃, 是云南省优良核桃品种, 种植历史达 3 000 多年, 以果大、仁白、壳薄、味香和营养丰富而驰名中外^[1]。目前, 漾濞泡核桃产品主销国内的北京、上海、山东、福建等地, 同时还远销韩国、日本、新加坡、欧洲等国家和地区。

随着核桃产量的逐年增加, 核桃的适时采收对于核桃后期的开发利用十分重要。采收过早青皮不易剥离, 种仁不饱满且出仁率低, 也不耐储藏; 采收过晚, 青皮开裂后坚果大量脱落, 种仁色泽变深, 导致坚果品质下降。采收后不及时剥离青皮将会影响到坚果仁色泽, 核桃硬壳表面产生黑斑, 直接影响了核桃商品价值和市场竞争能力。随着人民生活水平的提高, 人们都希望食用绿色安全的食品, 在食品选择上不仅要求外观美、风味佳, 而且要求其具有丰富、均衡的营养成分和较高的保健价值。为确保漾濞泡核桃产品在国际市场上的竞争力, 有必要对漾濞泡核桃品质进行系统深入的研究。

核桃果实存在核果和青皮不同时成熟的现象, 具体成熟的日期因品种、地区、气候的不同而有差别^[2]。科学地掌握核桃的成熟度, 是核桃采收的关键所在。笔者针对漾濞泡核桃产区普遍存在的早采现象, 为了弄清其最适宜采收期, 对不同采收期的漾濞泡核桃果实的成熟性状特征和粗脂肪、粗蛋白质的含量进行了测定, 旨在进一步了解不同采收期的漾濞泡核桃在其性状和品质方面的差异, 从而为确定漾濞泡核

桃的最佳采收期提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料 5 株采样树为种植于云南省大理州漾濞县马厂核桃林场的无性繁殖漾濞泡核桃树, 树龄 40 龄左右, 正值盛果期, 无病虫害。种植地海拔 1 800 m。

试验用的果实分别采集于 2013 年和 2014 年的 8 月 20 日、8 月 30 日、9 月 4 日、9 月 9 日、9 月 14 日, 共 5 次采集。每次采集前先观测并统计每株采样树青皮开裂果实核桃的比例, 分别从每株采样树树冠的东、西、南、北 4 个方向采集果实, 每个方位各采集果实 10 个, 再经脱青皮、清洗及晾晒处理, 对样品进行测试分析。

1.2 测定指标与方法 采用 105 ℃ 恒重法测定样品水分含量。样品粗脂肪及蛋白质含量送农业部农产品质量监督检验测试中心(昆明)检测。

1.3 数据分析 试验数据应用 Excel 2003 和 SPSS 18.0 数学统计软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同采收期漾濞泡核桃的经济性状 对不同年份、不同采收期的 5 批次漾濞泡核桃果实的主要经济性状青皮开裂果的比例(Y)、平均鲜果质量(X_1)、平均干果质量(X_2)、水分含量(X_3)、三径均值(X_4)、出仁率(X_5)、粗脂肪含量(X_6)、蛋白质含量(X_7)进行了测定, 结果如表 1 所示。果实大小是衡量果实外观品质优劣的重要标准之一, 而果实大小通常用三径均值来表示。

从表 1 可以看出, 随着漾濞泡核桃采收时间的推迟, 青皮开裂核果的比例、平均单果质量、出仁率都有所增加; 而水分含量则随着采收期的推迟而降低; 坚果的三径均值无明显

基金项目 2015 年漾濞彝族自治县特色产业培植工程资助项目。
作者简介 李淑芳(1981-), 女, 四川犍为人, 助理研究员, 硕士, 从事林木培育及栽培技术研究。* 通讯作者, 助理研究员, 硕士, 从事林木培育及栽培技术研究。
收稿日期 2016-09-09

差异;粗脂肪含量是先上升后又下降;蛋白质含量呈下降趋势。不同的年份,青皮开裂的时间不一样,2014 年较 2013 年提前了几天。全树果实青皮未开裂就采收的漾濞泡核桃出仁率较果实青皮开裂后采收的出仁率有明显的差异。

表 1 不同年份不同采收期漾濞泡核桃的主要经济性状

Table 1 The major economic traits of *Juglans sigillata* harvested in different dates in different years

采收期 Harvest date	年份 Year	青皮开裂(Y) Peel cracking %	平均鲜果质量(X_1) Average fresh fruit quality g/个	平均干果质量(X_2) Average dry fruit quality g/个	水分含量(X_3) Moisture %	三径均值(X_4) Mean cm	出仁率(X_5) Kernel rate %	粗脂肪(X_6) Crude fat %	蛋白质(X_7) Protein %
08-20	2013	0	20.88	11.89	43.05	3.489	45.81	65.46	22.30
	2014	0	21.13	12.11	42.69	3.496	46.43	66.89	21.50
08-30	2013	0	21.35	12.98	39.20	3.495	48.98	68.05	20.40
	2014	3	21.78	13.83	36.50	3.497	50.19	68.97	19.90
09-04	2013	5	21.96	13.94	36.52	3.498	50.65	69.77	18.20
	2014	20	22.20	14.15	36.26	3.500	51.54	69.36	19.30
09-09	2013	20	21.56	14.23	34.99	3.497	52.45	69.56	18.10
	2014	50	21.49	14.42	32.90	3.503	52.68	68.55	19.70
09-14	2013	60	20.87	14.54	30.14	3.499	52.62	69.46	18.40
	2014	80	20.54	14.46	27.93	3.493	52.70	68.24	19.50

2.2 不同采收期坚果的含水率变化 图 1 表明,采收时期对漾濞泡核桃坚果含水量影响较大,随着采收日期的推迟含水量呈下降趋势。8 月 20 日,全树漾濞泡核桃果实青皮还未开裂时,坚果的含水量高达 42.69%;到最后一次采收,全树果实青皮开裂果比例达 80% 时,坚果含水量下降到了 27.93%。2013 年坚果含水量变化趋势跟 2014 年一样,坚果含水量随着采收日期的推迟即全树青皮开裂果实比例的增加而逐渐降低。

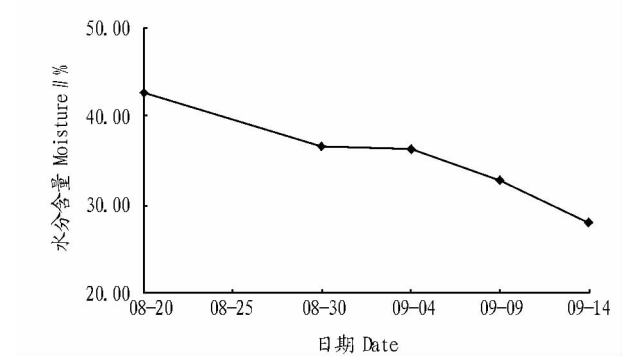


图 1 2014 年不同采收日期漾濞泡核桃坚果的含水率变化

Fig.1 Variation of moisture content of *Juglans sigillata* nuts in different harvest dates in 2014

2.3 不同采收期对漾濞泡核桃出仁率的影响 用 SPSS 软件对不同采收期漾濞泡核桃的出仁率进行方差分析和差异显著性检验(LSD 法)^[3],结果见表 2。从表 2 可以看出,不同日期采收坚果出仁率平均值随着采收日期的推迟而升高。9 月 14 日采收的漾濞泡核桃出仁率最高,8 月 20 日采收的出仁率最低,间隔 20 多天,出仁率增加了 6.57 百分点。9 月 9 日和 9 月 14 日采收的漾濞泡核桃的出仁率均高于 9 月之前采收的,且均达到了显著水平。当全树果实青皮开裂比例达 50.00% 及以上时,其出仁率的几乎无变化。不同采收日期与漾濞泡核桃的出仁率有着密切的关系,出仁率的高低可作为核桃采收日期的确定指标之一。

表 2 不同采收期漾濞泡核桃出仁率差异性显著性检验

Table 2 Significant difference test of kernel rate of *Juglans sigillata* in different harvest time

采收日期 Harvest date	排序号 Order number	平均出仁率 Average kernel rate // %	差异显著性 Significant difference	
			5%	1%
09-14	1	52.690	a	A
09-09	2	52.565	a	A
09-04	3	51.090	b	AB
08-30	4	49.585	c	B
08-20	5	46.120	d	D

2.4 不同采收期漾濞泡核桃粗脂肪含量比较 2013、2014 年分别对不同采收日期的 5 批次漾濞泡核桃进行了粗脂肪含量的测定,2014 年 8 月 20 日、8 月 30 日、9 月 4 日测得的粗脂肪含量分别为 66.89%、68.97%、69.36%,粗脂肪含量在 9 月 4 日前呈明显的上升趋势;9 月 9、14 日采收的漾濞泡核桃粗脂肪含量分别为 68.55%、68.24%,相比 9 月 4 日采收的粗脂肪含量呈逐渐下降的趋势(表 1)。2013 年采收的漾濞泡核桃粗脂肪含量同 2014 年呈现一样的变化趋势。经方差分析,树上青皮开裂后采收的漾濞泡核桃粗脂肪含量差异不显著。当全树果实青皮开裂比例达 50% 及以上时,粗脂肪含量变化甚小。

2.5 不同采收期核桃蛋白质含量比较 由表 1 可见,不同采收期漾濞泡核桃蛋白质含量呈下降趋势。2014 年 8 月 22、30 日采收的漾濞泡核桃蛋白质含量分别为 21.50%、19.90%,8 月 30 日采收蛋白质含量下降 1.60 百分点。9 月份,核桃青皮逐渐开裂,不同日期采收的蛋白质含量在 19.30%~19.70%,变化差异不明显。

3 结论与讨论

果实成熟期间,随着全树果实青皮开裂比例的增加,漾濞泡核桃平均干果质量、出仁率都有所增加。当全树果实青皮开裂比例达到 50% 时,其平均干果质量和出仁率几乎

(下转第 146 页)

统提供分子生物学依据。但就葫芦科的种属分类系统而言,基因序列数据过少,种类不多,不足以对整个葫芦科的植物进行种属的系统发生分析。邱明华等^[23]以葫芦科植物所含的化合物对葫芦科植物进行分类,结果表明,单独以葫芦科植物的化学证据还很难支持整个科的某一个系统,应综合细胞、胞粉、染色体、分子生物学等结果进行分析。

该研究在克隆葫芦科植物佛手瓜 SQS 基因的基础上,应用生物信息学方法分析佛手瓜 SQS 的分子结构,结果发现该酶是由 417 氨基酸残基构成的单体酶,分子中仅具一个跨膜区。综合跨膜区、酶活性相关模体、磷酸化位点及正选择位点分析结果,提示 S⁴⁸ 和 S¹⁹⁶ 可能是佛手瓜 SQS 酶活性调节的关键性磷酸化位点。

参考文献

- [1] 关佩聪. 佛手瓜[M]//中国农业百科全书总编辑处蔬菜卷编辑委员会,中国农业百科全书编辑部. 中国农业百科全书:蔬菜. 北京:农业出版社,1990:77.
- [2] 张奇志,邓欢英,林丹琼,等. 佛手瓜果实中营养成分的分析研究[J]. 食品研究与开发,2007,28(8):139-142.
- [3] SICILIANO T, DE TOMASSI N, MORELLI I, et al. Study of flavonoids of *Sechium edule* (Jacq) Swartz (Cucurbitaceae) different edible organs by liquid chromatography photodiode array mass spectrometry[J]. J Agric Food Chem, 2004, 52(21): 6510-6515.
- [4] CASTRO V H, RAMIREZ E, MORA G A, et al. Structures and antiproliferative activity of saponins from *Sechium pittieri* and *S. talamancense*[J]. Chem Pharm Bull, 1997, 45(2): 349-358.
- [5] YAN S L, HUANG C Y, WU S T, et al. Oleanolic acid and uraolic acid induce apoptosis in four human liver cancer cell lines[J]. Toxicol In Vitro, 2010, 24(3): 842-848.
- [6] RAWENDRA R D, LIN P Y, CHANG C D, et al. Potentiation of acute promyelocytic leukemia cell differentiation and prevention of leukemia development in mice by oleanolic acid[J]. Anticancer Res, 2015, 35(12): 6583-6590.
- [7] 温少瑾,郝敬全,江劲波. 中药诱导肿瘤细胞凋亡机制的研究进展[J]. 湖南中医杂志, 2013, 29(5): 125-127.
- [8] HUANG Z, FU J, LIU L, et al. Glycosylated diazeniumdiolate-based oleanolic acid derivatives: Synthesis, *in vitro* and *in vivo* biological evaluation as anti-human hepatocellular carcinoma agents[J]. Organic & biomolecular chemistry, 2012, 10(19): 3882-3891.

- [9] 张明发,沈雅琴. 甘草酸及其衍生物的抗炎和抗变态反应研究进展[J]. 现代药物与临床, 2011, 26(5): 359-364.
- [10] HSU H Y, YANG J J, LIN C C. Effects of oleanolic acid and ursolic acid on inhibiting tumor growth and enhancing the recovery of hematopoietic system postirradiation in mice[J]. Cancer Lett, 1997, 111(1/2): 7-13.
- [11] 王会敏,田炜,喇孝瑾,等. 葛根素、齐墩果酸及其配伍对 T2DM 大鼠氧化应激和炎症反应的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(15): 174-177.
- [12] GAO D W, LI Q W, LI Y, et al. Antidiabetic potential of oleanolic acid from *Ligustrum lucidum* Ait[J]. Can J Physiol Pharmacol, 2007, 85(11): 1076-1083.
- [13] NARVÁEZ-MASTACHE J M, GARDUÑO-RAMIREZ M L, ALVAREZ L, et al. Antihyperglycemic activity and chemical constituents of *Eysenhardtia platycarpa*[J]. J Nat Prod, 2006, 69(12): 1687-1691.
- [14] SOMOVA L I, SHODE F O, RAMNANAN P, et al. Antihypertensive, antiatherosclerotic and antioxidant activity of triterpenoids isolated from *Olea europaea*, subspecies *africana* leaves [J]. J Ethnopharmacol, 2003, 84(2/3): 299-305.
- [15] WEN X A, SUN H B, LIU J, et al. Naturally occurring pentacyclic triterpenes as inhibitors of glycogen phosphorylase: Synthesis, structure-activity relationships, and X-ray crystallographic studies[J]. J Med Chem, 2008, 51(12): 3540-3554.
- [16] ORTIZ-ANDRADE R R, GARCÍA-JIMÉNEZ S, CASTILLO-ESPAÑA P, et al. α -Glucosidase inhibitory activity of the methanolic extract from *Tournefortia hartwegiana*: An antihyperglycemic agent [J]. J Ethnopharmacol, 2007, 109(1): 48-53.
- [17] 戴云,董学畅. 佛手瓜果脯系列食品的研制[J]. 食品科学, 2001, 1(3): 60-62.
- [18] 黄丽,杨君,林丹琼,等. 酱制佛手瓜加工技术研究[J]. 中国调味品, 2011, 36(7): 69-73.
- [19] 唐克华,喻世锋,董爱文,等. 佛手瓜脯真空浸糖加工工艺研究[J]. 食品工业科技, 2004, 25(5): 80-82.
- [20] 杨胜敖. 佛手瓜酸奶生产工艺技术研究[J]. 中国乳品工业, 2009, 37(5): 58-60.
- [21] 张建华,胡飞,陈火英. 佛手瓜果汁饮料和南瓜发酵饮料的研制[J]. 上海农学院学报, 2000, 18(2): 115-118.
- [22] 黄海霞,苏何玲,史云龙,等. 甜瓜鲨烯合酶基因克隆及酶分子结构分析[J]. 广西植物(2016-03-24) [2016-07-15]. <http://www.cnki.net/kcms/detail/45.1134.q.20160324.0938.002.html>. DOI: 10.11931/guizha. gxzw201601035.
- [23] 邱明华,陈书坤,陈剑超,等. 葫芦科化学分类学[J]. 应用与环境生物学报, 2005, 11(6): 673-685.

(上接第 95 页)

无变化,粗脂肪含量及蛋白质含量变化甚小。因此,当全树果实青皮开裂比例达 50% 左右时是漾濞泡核桃的最适采收期。在此期采收的漾濞泡核桃,不仅果实质量好,而且青果易被抖落,坚果外观好。如果采收过晚,部分坚果脱落,外壳易发黑。为了保证漾濞泡核桃坚果的产量与品质,应在坚果充分成熟时采收,提早采收既会降低产量,也会降低果实的品质,对其商品价值有很大的影响。

有研究表明,三台核桃^[4]、青香核桃^[5]和香玲核桃^[6]在核桃果实成熟期间,不同采收时间下种仁中的脂肪含量呈上升趋势,而该研究中漾濞泡核桃粗脂肪含量呈先上升后略下

降的趋势,这是否与品种特性有关或是其他原因还有待研究。

参考文献

- [1] 习学良,方文亮,范志远,等. 促进漾濞泡核桃幼树早实丰产研究[J]. 四川林业科技, 2002, 23(1): 53-56.
- [2] 郑艳芳. 三台核桃最佳采收期及不同品种核桃品质评价[D]. 昆明:西南林学院, 2009.
- [3] 郝黎仁,樊元,郝哲欧,等. SPSS 实用统计分析[M]. 北京:中国水利水电出版社, 2002.
- [4] 郑艳芳,陆斌,毛云玲,等. 不同采收日期对三台核桃品质的影响[J]. 经济林研究, 2009, 27(1): 49-53.
- [5] 李永涛. 核桃(*Juglans regia*)胚发育及其营养代谢动态研究[D]. 泰安:山东农业大学, 2011.
- [6] 贾艳芳. 鲜食核桃成熟期与贮藏期主要营养物质含量变化的研究[D]. 保定:河北农业大学, 2013.