

# 核桃高油品种的筛选研究

陈季琴, 张永, 高同雨, 刘法英, 田军

(北京市门头沟区科技开发试验基地 北京 102308)

**摘要:** 对门头沟区的 19 个推广核桃(*Juglans regia* L.)品种进行单果重、单仁重、出仁率、含油率及脂肪酸组分含量的相关测定, 结果表明: 供试品种间的含油率性状差异达到极显著水平, 综合看来, 绿波、西洛 2 号、礼品 1 号(基地)3 个品种产油性能最好, 含油率分别达到 75.40%、72.72%、72.52%。同时, 绿波以及辽核 3 号的亚麻酸含量最高, 分别为 12.80%和 12.76%; 西洛 2 号、礼品 1 号(基地)的棕榈酸含量最高, 分别达 10.84%、10.79%。另外, 油酸含量最高的是中林 6 号(20.40%)、鲁光(19.82%); 硬脂酸含量最高的是中林 6 号(5.32%)、礼品 1 号(基地)(4.78%); 亚油酸含量差异不大。研究结果可为高油专用型品种核桃园的建立提供依据。

**关键词:** 核桃; 高油; 含油率; 脂肪酸

**中图分类号:** S 664.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2007)08—0027—03

核桃(*Juglans regia* L.)别名胡桃、羌桃, 属胡桃科胡桃属植物<sup>[1]</sup>, 核桃与扁桃、腰果、榛子并列为世界四大干果<sup>[2]</sup>。核桃仁富含脂肪, 故其含油较高, 一般核桃仁含油在 40%~64%, 高者可达 75%以上, 核桃油中含有

90%以上的不饱和脂肪酸<sup>[3]</sup>。日本已把核桃油作为高级食用保健油, 国际市场上核桃油和橄榄油都倍受消费者青睐, 市场前景广阔<sup>[4]</sup>。目前已开展高油品种选育的植物有玉米、大豆、花生、油菜、向日葵等, 高油基因属微效多基因控制, 表现较高遗传力, 多采用杂交、回交转育法<sup>[5-11]</sup>。在高油核桃选育方面的研究还鲜见相关报导。

北京市门头沟区核桃种植面积大、品种较多, 初步调查发现, 不同品种间油脂含量存在很大差别。通过筛选出产油性能好的品种, 开展高油专用型品种的种植, 将增加核桃的附加值, 促进核桃产业发展。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验材料为核桃干果, 采自北京市门头沟区核桃种

**第一作者简介:** 陈季琴(1978-), 女, 硕士, 在北京市门头沟区科委科技开发试验基地工作, 主要从事果树育种方面的科研。E-mail: turfstar@gmail.com。  
**通讯作者:** 田军(1970-), 男, 本科, 工程师, 主要从事果树育种方面的科研及项目管理。E-mail: tianjun2008@sina.com。  
**基金项目:** 北京市科技计划资助项目(Y0704002040691); 北京市优秀人才资助项目(20051D0901701)。  
**收稿日期:** 2007-04-10

[ 9 ] 国家质量监督检验检疫总局. 有机—无机复混肥料[ S ]. GB18877-2002, 2003, 6.

[ 10 ] 中国农科院柑桔研究所. 柑桔营养诊断与施肥量论文集[ C ]. 1985.

[ 11 ] 国家质量监督检验检疫总局. 肥料标识内容和要求[ S ]. GB18382-2001, 7.

[ 12 ] 孙羲. 土壤养分、植物营养与合理施肥[ M ]. 北京: 农业出版社, 1983.

## The Impact of Different Proportion of Nitrogen, Phosphor and Potassium during the Fertilization on Oranges' Quality and Quantity

CAI Tai-yue  
(Lishui Vocational Technology College Zhejiang 323000 China)

**Abstract:** Compared Lishui Orange No.2 planted on the red earth with Wenzhou Sweet Oranges by trying out different proportion of nitrogen, phosphor and potassium during the fertilization, the best ratio was 1 :0.6 :0.8(N :P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> :K<sub>2</sub>O=1 :0.6 :0.8). The total nutrient was 652.5 kg/hm<sup>2</sup> in the whole year. By this way, a higher quality and larger quantity harvest of oranges was guaranteed; consequently a better profit of planting is expected.  
**Key words:** Fertilization proportion; Oranges; Quantity; Quality

植园, 19 个品种均为 20 世纪 90 年代从河北、河南、山东、山西、陕西、中国林科院、辽宁等地采接穗, 通过嫁接引进的推广品种, 嫁接后长势良好, 开展试验研究时已进入盛果期, 达到稳产稳收。

1.2 主要仪器、设备

SL252 电子天平, 索氏提取器, DK-S26 型电热恒温水浴锅, ShimadzuGC-7AG 气相色谱仪。

1.3 试验方法

依据 GB7907—87 标准, 对各品种随机抽取样品 1.5 kg, 去青皮, 晾晒干燥, 进行具体指标分析。

单果重: 对坚果单个称重, 求平均值, 各品种取样本数为 20; 单仁重: 对坚果取仁后单个称重, 求平均值, 各品种取样本数为 20; 出仁率: 对坚果取仁, 分别求出仁率, 取平均值, 各品种取样本数为 10; 含油率(也叫粗脂肪含量): 对各样品等量取仁混合研磨后, 按 GB/T5009.6-2003, 用索氏抽提法测定, 3 次平行测定, 标准差小于 0.34; 脂肪酸组分含量: 先将核桃油皂化, 分解为甘油和

脂肪酸, 再经甲酯化后, 萃取、分离用 ShimadzuGC-7AG 气相色谱仪分析, 氢火焰离子化检测器 FID 检测, 载体为 10%DEGS 酸洗硅烷化担体, 流速 40 mL/min, 柱温 200℃, 柱压 2 kg/cm, 用百分比计算方法得到 2 项饱和脂肪酸和 3 项不饱和脂肪酸的含量。

2 结果与讨论

2.1 含油相关经济指标测定结果

试验测定结果见表 1, 用 SPSS 数理软件进行统计分析, 结果如下: 对粗脂肪含量指标作方差分析和多重比较(百分率先作反正弦转换), 不同品种的粗脂肪含量有显著差异, 绿波、西洛 2 号、礼品 1 号(基地)3 个品种的粗脂肪含量最高; 对 4 项指标作快速聚类分析, 聚成 4 类时, 绿波、西洛 2 号、礼品 1 号(基地)3 个品种为综合指标最高的一类。因此, 北京市门头沟区现有绿波、西洛 2 号、礼品 1 号(基地)3 个品种可定为高油品种, 作为核桃油开发专用品种。

品种	单果重/g	单仁重/g	出仁率/%	粗脂肪含量/%			
				样品 1	样品 2	样品 3	平均值
绿波	8.7	4.6	51.43	74.36	77.77	74.06	75.40 a
西洛 2 号	8.0	4.4	53.28	72.37	71.32	74.47	72.72 ab
礼品 1 号(基地)	7.8	4.4	55.45	70.54	72.58	74.45	72.52 abc
温 185	6.8	2.8	41.71	65.60	72.20	70.87	69.56 bcd
鲁光	10.1	4.9	47.32	71.28	70.14	67.18	69.54 bcd
辽核 7 号	9.1	5.1	55.18	70.90	67.75	67.90	68.85 bcd
香菱	6.3	3.7	58.39	69.46	66.38	68.14	67.99 bcd
礼品 1 号(田庄)	9.3	4.8	50.44	67.29	67.69	67.67	67.55 bcde
晋龙 1 号	8.5	5.1	58.03	67.71	68.19	65.71	67.20 bcde
礼品 1 号(大峪)	8.5	4.3	50.89	66.43	67.22	66.70	66.78 cde
辽核 3 号	9.6	4.9	51.18	66.70	66.91	66.43	66.68 def
辽核 1 号	9.0	5.2	53.69	65.56	66.63	67.68	66.62 def
礼品 2 号	10.4	5.9	51.04	68.51	64.17	65.93	66.20 def
杂品	8.6	4.6	50.60	75.09	66.25	65.53	65.89 def
西扶 1 号	8.7	4.8	53.04	64.34	69.09	63.20	65.54 def
中林 5 号	8.0	3.9	46.99	64.77	64.75	64.82	64.78 def
晋龙 2 号	9.2	4.7	48.41	60.97	64.54	67.56	64.36 def
阿九	9.6	4.3	42.13	64.17	62.81	65.98	64.32 def
中林 6 号	10.1	4.7	47.42	62.25	65.81	64.72	64.26 def
元丰	9.2	3.6	37.95	62.63	55.30	69.90	62.61 ef
陕核 1 号	9.0	3.9	46.57	57.63	65.23	59.97	60.94 f
辽核 4 号	8.1	4.5	56.34	57.61	58.81	66.33	60.92 f

注 1. 礼品 1 号品种括弧内表示分别采自门头沟区 3 处果园 2. 单果重、单仁重和出仁率为各测定结果的平均值; 3. 同列比较 相同字母代表差异不显著 不同字母代表差异显著(P<0.05)。

2.2 脂肪酸组分含量

经过分析发现, 核桃油主要含有上述 5 种脂肪酸, 其中含有人体不能合成的亚油酸及亚麻酸、油酸成分, 作为维持膜流动性的重要物质, 有利于细胞膜的酶促反应, 具有重要作用<sup>[2]</sup>。从表 2 可以看出, 所有品种不饱和脂肪酸的总量均在 90%左右, 差异不大, 但脂肪酸的具体组分含量则存在一定差异。

2.2.1 硬脂酸 所有品种亚麻酸平均含量为 3.52%, 变幅 2.34%~5.32%, 变异系数 22.31%, 差异较大。其中含量最高的是中林 6 号(5.32%)、礼品 1 号(基地)

(4.78%)。

2.2.2 棕榈酸 所有品种亚麻酸平均含量为 8.17%, 变幅 6.73%~10.84%, 变异系数 13.33%, 差异较大。其中含量最高的是西洛 2 号(10.84%)、礼品 1 号(10.79%)。

2.2.3 油酸 所有品种油酸平均含量为 14.34%, 变幅 10.82%~20.40%, 变异系数 17.68%, 差异较大。其中含量最高的是中林 6 号(20.40%)、鲁光(19.82%)。

2.2.4 亚油酸 所有品种亚油酸平均含量为 62.71%, 变幅 54.21%~67.00%, 变异系数 5.01%, 差异不大。其中含量最高的是温 185(67.00%)、辽核 4 号(65.92%)、辽

核7号(65.25%)、陕核1号(65.18%)。

2.2.5 亚麻酸 所有品种亚麻酸平均含量为10.29%，变幅9.00%~12.80%，变异系数11.57%，差异较大。其中含量最高的是绿波(12.80%)、辽核3号(12.76%)。

表 2 所有品种脂肪酸的种类及含量

品种	棕榈酸/%	硬脂酸/%	油酸/%	亚油酸/%	亚麻酸/%
	C16 : 0	C18 : 0	C18 : 1	C18 : 2	C18 : 3
绿波	8.45	3.20	10.82	64.11	12.80
西洛2号	10.84	3.67	13.36	61.48	10.64
礼品1号(基地)	10.79	4.78	16.93	57.92	9.53
温185	8.28	3.07	12.27	67.00	9.38
鲁光	7.15	3.33	19.82	60.58	9.12
辽核7号	7.61	2.60	13.23	65.25	11.31
香菱	8.83	2.82	13.99	64.77	9.58
晋龙1号	7.23	2.68	15.68	63.29	11.11
辽核3号	7.73	3.13	12.99	62.80	12.76
辽核1号	7.06	2.34	16.28	57.93	11.75
礼品2号	8.10	3.19	14.23	64.87	9.60
杂品	8.73	3.87	13.68	64.29	9.27
西扶1号	7.40	3.64	15.72	63.93	9.30
中林5号	6.73	4.14	13.87	62.77	10.49
晋龙2号	7.75	3.48	14.04	64.38	9.41
阿九	8.43	4.46	13.73	60.69	11.08
中林6号	8.89	5.32	20.40	54.21	9.00
元丰	8.10	4.34	11.01	62.81	10.41
陕核1号	7.48	3.58	11.77	65.18	10.24
辽核4号	7.83	2.67	13.05	65.92	9.00
平均	8.17	3.52	14.34	62.71	10.29
变幅	6.73~10.84	2.34~5.32	10.82~20.40	54.21~67.00	9.00~12.80
变异系数(%)	13.33	22.31	17.68	5.01	11.57

注 分析条件为 N<sub>2</sub>: 40 mL/min; INJ: 260℃; COL: 200℃; 玻璃填充柱: 10%DEGS。

3 结论

3.1 从北京市门头沟区现有推广品种中筛选出绿波、西洛2号、礼品1号(基地)3个适合开发核桃油的品种,含油率分别达到75.40%、72.72%、72.52%。同时,绿波在所有品种中亚麻酸含量也最高,西洛2号、礼品1号(基地)的棕榈酸含量最高。

3.2 不同品种间油酸、亚麻酸含量差异较大,油酸含量最高的是中林6号(20.40%)、鲁光(19.82%),亚麻酸含量最高的是绿波(12.80%)、辽核3号(12.76%)。亚油酸含量差异不大,较高的有温185(67.00%)、辽核4号(65.92%)、辽核7号(65.25%)、陕核1号(65.18%)。

根据总产油量或某种脂肪酸成分的市场需求,下一步可以建立相应的油用品种园。

参考文献

[1] 王克建,郝艳宾,齐建勋.核桃油研究进展[J].食品科学,2004,25(11):364-367.

[2] 端木凡林,樊云霞,阴景喜等.核桃油及核桃脱脂蛋白粉制取工艺[J].中国油脂,1999,24(6):20-21.

[3] 雷发斌,杨为燕,舒长青.核桃的综合加工与利用[J].中国林副特产,2001(3):36-37.

[4] 万本屹,董海洲,李宏,等.核桃油的特性及营养价值的研究[J].西部粮油科技,2001,26(5):18-20.

[5] 吴子恺.新型超高油玉米种质的选育[J].作物学报,2004,30(8):751-756.

[6] Mih P, Hojilla-Evangelista, Lawrence A. Johnson. Sequential extraction processing of high-oil corn[J]. Cereal Chemistry, 2003, 80(6): 679-683.

[7] Duckett S K, Andrae J G, Owens F N. Effect of high-oil corn or added corn oil on ruminal biohydrogenation of fatty acid and conjugated linoleic acid formation in beef steers fed finishing diets[J]. Journal of Animal Science, 2002, 80(12):3353-3360.

[8] 彭宝,徐月玲,赵丽梅,等.关于大豆高油育种问题的探讨[J].大豆通报,2005(3):12-13.

[9] 郑奕雄,陈贤友.花生新品种汕油21的选育与栽培技术[J].花生学报,2003,32(增刊):205-208.

[10] 甘功勋,林树春.油菜含油量研究及高油分育种[J].种子,1997(1):31-33.

[11] 陈玉海,张子义,包海柱,等.杂交向日葵高油恢复系选育方法[J].内蒙古农业大学学报,2003,24(3):103-105.

[12] 陈勤,李磊珂,吴耀.核桃仁的成分与药理研究进展[J].安徽大学学报(自然科学版),2005,29(1):86-89.

Selection of High-oil Walnut Cultivars

CHEN Ji-chen, ZHANG Yong, GAO Tong-yu, LIU Fa-ying, TIAN Jun  
(Science & Technology Development Experiment Base of Mentougou, Beijing 102308)

**Abstract:** Through systematic analysis of the nut weight, kernel weight, kernel rate, oil percentage and fatty acid composition of 19 walnut cultivars in Mentougou District of Beijing, we concluded that there exists distinct difference in the oil yield of these cultivars, and the general results indicated that Lvbo, Xiluo 2 # and Lipin 1 # showed the best performance in producing oil, with the oil percentage of 75.40%, 72.72% and 72.52% respectively. Besides, Lvbo and Liaohe 3 # were excellent at alpha-linolenic acid percentage, with the percentage of 12.80% and 12.76% respectively, and Xiluo 2 # and Lipin 1 # were excellent at palm acid percentage, with the percentage of 10.84% and 10.79% respectively. As for other fatty acids, Zhonglin 6 # and Luguang had the highest oleic acid percentage, which were 20.40% and 19.82% respectively. Zhonglin 6 # and Lipin 1 # had the highest stearic acid percentage, which reached 5.32% and 4.78% respectively. There seemed to be no significant difference in the linoleic acid percentage of all cultivars. The fruits of this study may be favorable on the construction of high-oil walnut orchards.

**Key words:** Walnut; High-oil; Oil percentage; Fatty acid