



欧阳友香,钱尔林,王小丽,等.十堰地区六个油橄榄品种果实外观和品质性状分析[J].黑龙江农业科学,2024(4):92-96.

十堰地区六个油橄榄品种果实外观和品质性状分析

欧阳友香¹,钱尔林²,王小丽¹,詹 静¹,程均欢¹,梁 双³

(1. 十堰市农业科学院,湖北 十堰 442000; 2. 房县生物医药产业发展中心,湖北 十堰 442100;
3. 十堰市科技学校,湖北 十堰 442000)

摘要:为促进十堰地区不同油橄榄品种果实的生产,2022年11月,将十堰地区油橄榄云台、皮削利、鄂植8号、阿尔波萨纳、豆果、奇迹的果实采收后,检测相关农艺性状、总酸和可溶性固形物百分比含量,并进行相关性分析,主成分分析。结果表明,11月份,不同油橄榄品种的果实成熟度、农艺性状存在不同的差异性,但油橄榄云台的果实纵横径、单果重、干物质占比最大,果肉可溶性固形物含量为8.30%~9.88%、总酸百分含量为1.06%~1.92%,可采收;油橄榄阿尔波萨纳、豆果、奇迹的果实不宜采收。且通过6个油橄榄品种的果实相关农艺性状等指标进行主成分分析,得到结果一致。此外,对油橄榄云台果实的相关农艺性状进行相关性分析发现,11月份,油橄榄云台的果形指数与纵、横径呈极显著负相关关系,果肉重与单果重呈极显著正相关关系,与横径呈极显著负相关关系。

关键词:十堰地区;油橄榄;农艺性状;总酸;相关性分析

木犀榄属油橄榄(*Olea europaea* L.)是世界四大木本油料树种之一^[1],也是唯一用鲜果冷榨即可食用的木本油料植物,富含人体所需多种有益营养^[2-3],还具有预防心血管疾病、防癌、抗衰老等功效^[1,4],深受人们喜爱,这也是油橄榄供不应求的原因之一。

然而,油橄榄果实在采收过程中,因环境、品种等原因,果实成熟时间、果实大小、果实品质等均有差异^[5-10],这也是油橄榄果实采收时间直接影响油橄榄产量、品质的主要原因之一^[1]。彭立功等^[5]对西昌引进不同品种的油橄榄不同成熟度果实品质进行比较分析,发现豆果、鄂植8号、佛奥、科拉蒂、克罗莱卡的果实脂肪酸含量存在差异。闫辉强等^[11]也表示不同成熟度的豆果、皮瓜尔、柯尼卡和小苹果果实,在单果重、水分含量、果形指数等方面存在差异。宋泽芬等^[12]将瓮安县6个油橄榄品种果实性状及含油率进行比较分析,发现瓮安县皮瓜尔、皮削利、小苹果、鄂植8号、科拉蒂、豆果的果实单果重、横径、纵径方面存在较大差异,果实含水量也有明显不同。杨倩雨等^[13]通过比较佛奥、科拉蒂、小苹果和米扎的果实经济性发现,不同品种间的单果质量、横径随着成熟度增加而上升,而果形指数却呈现相反趋势。

十堰市地处秦巴山区,自然环境适宜油橄榄生产,十堰市油橄榄种植面积也较大,主要品种有云台、皮削利、鄂植8号、阿尔波萨纳和奇迹等。现有研究主要集中于十堰地区油橄榄高产品种栽培及适应性栽培技术研究,很少有人对同一采收期不同油橄榄品种的果实性状研究。此外,油橄榄存在大小年情况^[14],也受人为和环境因素影响^[15-16],导致产量下降、品质降低,且十堰地区缺乏生长年限对油橄榄果实影响的研究,这给十堰地区油橄榄产业发展带来不便。

鉴于此,根据十堰市林业科学研究所与企业在2018年开始栽种的不同油橄榄品种,2022年再次进行果实农艺性状、总酸、可溶性固形物、水分含量检测,继续深入对十堰地区油橄榄品种果实生产进行研究,以期对十堰油橄榄生产提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 材料

供试油橄榄云台、皮削利、鄂植8号、阿尔波萨纳、豆果和奇迹,来源于十堰市林业科学研究所。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 2018年湖北省十堰市丹江口市六里坪镇种植,参照孙文勇^[17]的方法进行。

收稿日期:2023-11-26

基金项目:十堰市农业科学院中药材与木本油料科技服务团队专项。

第一作者:欧阳友香(1982—),女,学士,农艺师,从事农业技术与推广工作。E-mail:541584951@qq.com。

通信作者:梁双(1974—),男,学士,高级讲师,从事加工技术研究与推广工作。E-mail:179117170@qq.com。

1.2.2 测定项目与方法 2022 年 11 月 16 日,将 6 种油橄榄果实采收,每种油橄榄取 10 粒果实,5 次重复,确保果实完整,并采用透明密封袋带回检测。果实单果重、果核、果肉均采用万分之一电子天平测定 10 次;果实、果核纵横径均采用电子游标卡尺测量 10 次;可溶性固形物含量和总酸含量分别采用 ATAGO 公司生产的数显折射计(PAL-1 型)、猕猴桃糖酸一体机(ATAGO PAL-BX/ACID8 型)测定 10 次,干物质含量采用烘干法测定 10 次。

果形指数=纵径/横径

核肉比值=果核重/果肉重

1.2.3 数据分析 采用 Excel 2017 进行数据整

理,采用 SAS v9.0 软件进行品种间性状指标差异性分析,采用 SPSS 26.0 软件比较平均值单因素 ANOVA 检验 ($P<0.05$),采用 Graphpad Prism 9.20 软件绘图。

2 结果与分析

2.1 油橄榄果实外观差异性分析

油橄榄果实成熟一般是绿色转变为红色,最后成为黑色。由图 1 可知,2022 年 11 月 16 日,采收的 6 种油橄榄果实成熟度顺序为云台>皮削利>鄂植 8 号>阿尔波萨纳>豆果>奇迹。说明,11 月份十堰地区可采收的成熟油橄榄果实为云台,不宜采收的油橄榄品种为奇迹、豆果、阿尔波萨纳。



图 1 2022 年 11 月 16 日采收的不同品种油橄榄果实

2.2 油橄榄果实农艺性状比较

11 月份,油橄榄云台的果实纵径、横径和干物质含量最大。由表 1 可知,6 种油橄榄品种的果实横径大小为云台>皮削利>鄂植 8 号>豆果>阿尔波萨纳>奇迹;果形指数大小为豆果>阿尔波萨纳>云台>皮削利>鄂植 8 号>奇迹;果实的纵径大小为云台>皮削利>鄂植 8 号>奇迹>

阿尔波萨纳>豆果;单果重大小为鄂植 8 号>皮削利>云台>豆果>阿尔波萨纳>奇迹;果实干物质含量大小为云台>鄂植 8 号>奇迹>阿尔波萨纳>皮削利>豆果。除果形指数和单果重外,云台的各项指标均最高,且显著高于阿尔波萨纳、豆果和奇迹。

表 1 不同油橄榄品种的果实农艺性状比较

品种	纵径/mm	横径/mm	果形指数	单果重/g	干物质含量/%
云台	25.00±1.22 a	19.65±1.02 a	0.79±0.07 bc	4.87±0.56 a	33.99±1.58 a
皮削利	24.78±0.85 a	19.25±0.89 ab	0.78±0.03 cd	4.96±0.79 a	23.74±1.85 b
鄂植 8 号	24.73±1.71 a	18.48±1.52 b	0.75±0.02 d	5.20±0.82 a	26.20±7.29 b
阿尔波萨纳	16.21±0.96 b	13.27±0.47 c	0.82±0.05 b	1.61±0.14 b	25.72±3.10 b
豆果	16.07±0.90 b	14.08±0.80 c	0.88±0.02 a	1.82±0.37 b	16.36±0.72 c
奇迹	16.38±1.06 b	11.06±0.79 d	0.68±0.03 e	1.04±0.16 c	26.15±2.48 b

注:不同字母表示不同品种间在 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.3 油橄榄果肉与果核比较

由表 2 可知,11 月份,云台、皮削利和鄂植 8 号之间的单果果肉重、核肉比值、果肉占比、果核占比无显著性差异,且云台果肉占比最大,皮削利果

核重最大。而阿尔波萨纳、豆果、奇迹各性状之间存在不同程度的差异,除果核占比和核肉比值外均显著低于云台、皮削利和鄂植 8 号。且单果果肉重大小顺序为豆果>阿尔波萨纳>奇迹,核肉比

值和果核占比大小为奇迹>阿尔波萨纳>豆果, 果肉占比的大小为豆果>阿尔波萨纳>奇迹。6 个油橄榄品种之间的单果果核重存在显著性差异,

具体排序为皮削利>鄂植 8 号>云台>豆果>阿尔波萨纳>奇迹, 且皮削利和鄂植 8 号显著高于其他品种。

表 2 不同油橄榄品种的单果果实质量比较

品种	果肉重/g	果核重/g	核肉比值	果肉占比/%	果核占比/%
云台	4.15±0.59 a	0.72±0.07 b	0.18±0.03 c	85.04±2.52 a	14.96±2.52 c
皮削利	4.09±0.76 a	0.87±0.09 a	0.22±0.04 c	82.15±2.91 a	17.85±2.91 c
鄂植 8 号	4.34±0.86 a	0.86±0.16 a	0.21±0.06 c	83.06±4.52 a	16.94±4.52 c
阿尔波萨纳	1.22±0.16 bc	0.39±0.07 cd	0.33±0.09 b	75.62±4.96 b	24.38±4.96 b
豆果	1.40±0.42 b	0.42±0.08 c	0.33±0.13 b	75.64±7.48 b	24.36±7.48 b
奇迹	0.73±0.19 c	0.31±0.06 d	0.46±0.18 a	69.46±8.38 c	30.54±8.38 a

2.4 油橄榄果实总酸和可溶性固形物含量分析

由图 2 可知,云台、皮削利、鄂植 8 号、阿尔波萨纳、奇迹的果肉可溶性固形物含量较高,尤其云台的果肉可溶性固形物含量高达 32.41%~34.57%,豆果的果肉可溶性固形物含量低至 8.30%~9.88%。而 6 种油橄榄果实中云台的总酸含量最大,为 1.06%~1.92%。干物质含量以云台最高,豆果最低。

与单果重、果肉重呈极显著负相关,与果核重呈极显著正相关;而果肉占比与单果重、果肉重呈极显著正相关,与果核重、核肉比值呈极显著负相关;果核占比与果肉占比呈极显著负相关关系(表 6)。

表 3 不同油橄榄的果实性状指标主成分分析

果实性状指标	主成分 1	主成分 2	主成分 3
横径	0.980	-0.171	-0.044
果肉重	0.979	-0.065	-0.188
单果重	0.975	-0.077	-0.205
果核占比	-0.969	0.189	-0.146
果肉占比	0.969	-0.189	0.146
纵径	0.964	0.058	-0.243
果形指数	-0.964	0.217	-0.135
果核重	0.931	-0.148	-0.321
总酸	0.703	0.399	0.515
可溶性固形物	0.335	0.806	0.117
干物质	0.548	0.789	0.238
核肉比值	0.024	-0.774	0.610

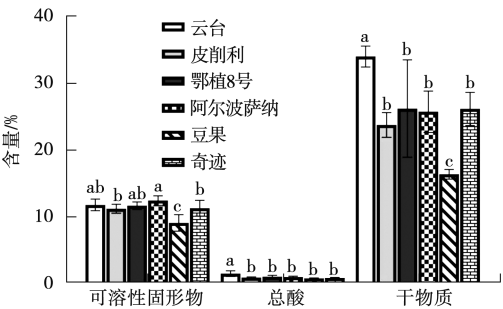


图 2 不同油橄榄品种的果实总酸、可溶性固形物含量和干物质含量

2.5 油橄榄的果实性状指标主成分分析

通过 6 种油橄榄果实性状指标主成分分析,提取了 3 个主成分的评价因子结果(表 3),其累计贡献值达到 96.721%(表 4),表明不同油橄榄果实在 11 月采收存在明显差异。并通过分析得出,3 个成分的特征值总计均大于 1,分别为 8.383,2.214 和 1.009(表 4),并通过 3 个主成分进行转换计算,得出 6 种油橄榄果实的综合排名前后顺序为:云台>皮削利>阿尔波萨纳>鄂植 8 号>奇迹>豆果(表 5)。

表 4 不同油橄榄果实主成分分析的方差和累积百分比

主成分	总计	方差/%	累积/%
1	8.383	69.858	69.858
2	2.214	18.452	88.310
3	1.009	8.411	96.721

2.6 油橄榄云台的果实性状指标相关性分析

以油橄榄云台的果实性状指标相关性分析,得出云台的果形指数与纵、横径呈极显著负相关;单果重、果肉重与横径呈极显著负相关;果肉重与单果重呈极显著正相关;核肉比值、果核占比分别

表 5 不同油橄榄果实主成分分析的综合评价结果

品种	综合值	排名
云台	35.14	1
皮削利	8.42	2
鄂植 8 号	5.73	4
阿尔波萨纳	6.04	3
豆果	-37.26	6
奇迹	-18.08	5

表 6 油橄榄云台的果实性状指标相关性分析

项目	纵径	横径	果形指数	单果重	果肉重	果核重	核肉比值	果肉占比	果核占比
纵径	1.00								
横径	−0.43	1.00							
果形指数	−0.83**	−0.86**	1.00						
单果重	0.17	−0.81**	−0.59	1.00					
果肉重	0.09	−0.79**	−0.54	0.99**	1.00				
果核重	0.59	0.22	−0.21	−0.36	−0.46	1.00			
核肉比值	0.23	0.61	0.24	−0.85**	−0.90**	0.78**	1.00		
果肉占比	−0.22	−0.63	−0.25	0.86**	0.91**	−0.78**	−1.00**	1.00	
果核占比	0.22	0.63	0.25	−0.86**	−0.91**	0.78**	1.00**	−1.00**	1.00

注：* 表示指标之间在 0.05 水平显著相关；** 表示指标之间在 0.01 水平极显著相关。

3 讨论

油橄榄的果实可榨油和食用,是一种非常好的木本油料品种,在湖北省十堰地区发展面积大。然而,油橄榄在生产过程中,因品种、果实等因素,导致采收时间和产量不同。本研究通过对十堰地区油橄榄云台、皮削利、鄂植 8 号、阿尔波萨纳、豆果和奇迹的果实农艺性状、果肉可溶性固形物、总酸含量进行检测分析,发现油橄榄云台的果实成熟度高、单果重 4.87 g、干物质 33.99%、果肉可溶性固形物高达 8.30%~9.88%,总酸含量占 1.06%~1.92%,适宜在 11 月份进行采收。皮削利、鄂植 8 号、阿尔波萨纳的果实相对适中,而油橄榄奇迹果实小、绿色、坚硬,豆果果实小、总酸和可溶性固形物含量低,尤其是奇迹、豆果干物质占比低,均不适宜 11 月采收。因此,下一步通过不同时期,对十堰地区油橄榄不同品种进行成熟果实采收,并进行产量、质量等检测与分析,找出不同品种适宜的果实采收期。同时,针对不同品种,开展花期、果期田间调查工作,探索油橄榄高效生产技术。

不同油橄榄果实含油量和干物质含量不同^[18-19]。油橄榄的核肉比值随着果实成熟度增加而变小,说明油橄榄成熟果实的果肉随着果实成熟度增加,果肉有效物质含量增加,干物质增加,果肉重减少,而果核占比增加。研究表明,5 种油橄榄的果实果肉占比均在 75%以上,仅油橄榄奇迹的果核占比较高,达 30.54%,核肉比值达 0.46,这也验证了果实油橄榄随着果实成熟程度的增加,果核膨大,果肉干物质成分增加,从而

增加了核肉比值。但果肉重减少的具体物质,还需要深入研究,毕竟不同油橄榄果实的物质含量存在差异^[18-19]。

十堰地区的油橄榄产量较低,主要由于品种、自然环境不适宜导致的,尤其花期倒春寒、低温、持续降雨等情况出现,造成的落花。应当加强油橄榄花期与结果期的管理措施,也需要加强油橄榄新品种选育,繁育新品种,减少老品种的扦插。

此外,在种植油橄榄过程中,由于产量极其不稳定,不同冠层果实^[20]和果实不同部位的养分^[21]、不同成熟度果实重与成分^[22]等也存在差异,产量的不稳定性严重影响种植户积极性。应当提前做好套种栽培计划^[23],如套种中药材射干、黄精、绞股蓝等中药材,或与食用菌^[24]、养殖业结合^[25],提升种植收益,避开油橄榄产出效益低带来的种植积极性弱的不利局面。

4 结论

湖北省十堰地区油橄榄云台在 11 月上旬、中旬果实大、成熟度高、果肉可溶性固形物和总酸含量高,适宜采收,但油橄榄阿尔波萨纳、豆果、奇迹不适宜采收。

参考文献：

[1] 程子彰,贺靖舒,占明明,等. 油橄榄果生长与成熟过程中油脂的合成[J]. 林业科学,2014,50(5):123-131.
[2] 朱万泽,范建容,彭建国,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.
[3] 韦良开,张安宁,李瑞,等. 油橄榄果渣的营养与功能特性及其在畜禽生产中的应用研究进展[J]. 动物营养学报,2024,36(1):1-11.
[4] 赵梦炯,姜成英,陈炜青,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.

- [5] 彭立功,刘泉,兰艳,等.西昌引进油橄榄不同成熟度果实品质分析[J].中国粮油学报,2021,36(5):108-114.
- [6] 赵强宏,王贵德,王惠明.陇南市西汉水流域油橄榄引种表现试验研究[J].浙江农业科学,2023,64(10):2385-2389.
- [7] 王文亮,梁芳.不同成熟度油橄榄油品品质研究[J].寒旱农业科学,2023,2(6):558-563.
- [8] 邱国玉,张鑫,王小芳,等.5种油橄榄果营养成分分析与品质综合评价[J/OL].中国油脂,2023:1-18(2023-04-04)[2023-11-13].<https://doi.org/10.19902/j.cnki.zgyz.1003-7969.230015>.
- [9] 池玉闽,董怡,何强,等.油橄榄果肉和核壳中膳食纤维的功能特性分析[J].现代食品科技,2023,39(5):157-163.
- [10] 谢碧秀,黄勇,苏光灿.不同品种油橄榄果实及其油脂品质研究进展[J].安徽农学通报,2023,29(1):103-105.
- [11] 闫辉强,后春静,马君义,等.不同品种和成熟度的油橄榄果表型性状与脂肪酸组成及含量分析[J].中国油脂,2019,44(4):105-111.
- [12] 宋泽芬,刘少轩,付永利,等.瓮安县6个油橄榄品种果实性状及含油率分析[J].种子科技,2021,39(7):18-19.
- [13] 杨倩雨,郑浩,李志强,等.油橄榄果实经济性性状随成熟度的变化[J].中国油脂,2022,47(6):109-116.
- [14] 姜成英,朱振家,史艳虎,等.枝梢环剥对油橄榄莱星品种果实产量及叶片光合作用的影响[J].林业科学研究,2016,29(2):289-293.
- [15] 焦润安,焦健,李朝周,等.果园生草及灌水对油橄榄果实产量及品质的影响[J].西北农业学报,2018,27(8):1161-1172.
- [16] 韩华柏,何方.影响油橄榄产量与品质的气象因子分析[J].中南林业科技大学学报,2008,28(5):6-10,15.
- [17] 孙文勇,肖小华,王玉芳,等.十堰市引种栽培油橄榄品种的叶片与果实表型性状分析[J].湖北林业科技,2022,51(3):10-13.
- [18] 刘娇,李勇杰,廖永坚,等.云南会泽县引种油橄榄果实性状、含油率及脂肪酸分析[J].林业科技通讯,2023(11):47-51.
- [19] 苗欣,马君义,张宏杰,等.不同品种油橄榄果油脂品质差异形成的转录组学分析[J].中国油脂,2023,48(10):71-76,92.
- [20] 袁小虎,郑彩霞,佟兆国,等.油橄榄不同冠层果实性状及品质变化研究[J/OL].中国油脂,2023:1-13(2023-06-19)[2023-11-13].<https://doi.org/10.19902/j.cnki.zgyz.1003-7969.230161>.
- [21] 池玉闽,董怡,何强,等.油橄榄果不同部位主要营养成分及抗氧化能力[J].中国调味品,2023,48(3):51-56.
- [22] 郑浩,杨倩雨,李志强,等.不同成熟度油橄榄果实表观与内在品质变化及相关性分析[J].核农学报,2022,36(6):1089-1099.
- [23] 赵军营,赵通,张德,等.甘肃省木本油料产业现状及高质量发展对策[J].甘肃林业科技,2023,48(3):1-7.
- [24] 段丽华,甘云浩,张文东,等.林下大球盖菇的种植试验[J].西南林业大学学报(自然科学),2018,38(4):206-209.
- [25] 彭敏,张崇宁.会理市木古镇油橄榄循环经济推动产业融合发展[N].凉山日报(汉),2023-10-31(004).

Fruit Appearance and Quality Characters of Six Olive Varieties in Shiyan Area

OUYANG Youxiang¹, QIAN Erlin², WANG Xiaoli¹, ZHAN Jing¹, CHENG Junhuan¹, LIANG Shuang³

(1. Shiyan Academy of Agricultural Sciences, Shiyan 442000, China; 2. Fang County Biomedical Industry Development Center, Shiyan 442100, China; 3. Shiyan Science and Technology School, Shiyan 442000, China)

Abstract: In order to promote the production of olive fruit from different varieties in Shiyan, in November 2022, the fruits of olive Yuntai, Picholine, Ezhi 8, Arbosana, Dou guo and Qiji in Shiyan Area were collected, and the relevant agronomic traits, total acid and soluble solid percentage contents were detected, and correlation analysis and principal component analysis were conducted. The results showed that there were different variability in fruit maturity and agronomic traits of different olive varieties in November, the fruit longitudinal and transverse diameter, single fruit weight, dry matter percentage contents of olive were the largest, soluble solids percentage of 8.30%—9.88% and total acid percentage of 1.06%—1.92%, which were ready for harvested, but the fruits of Arbosana, Douguo and Qiji were not suitable for harvesting. The results of principal component analysis of fruit agronomic traits of 6 olive varieties were consistent. In addition, the correlation analysis of agronomic traits of the fruits of olive Yuntai showed that, there was a significant negative correlation between the fruit shape index and the longitudinal and transverse diameter, and the flesh weight was positively correlated with the single fruit weight and contrary to the transverse diameter in November.

Keywords: Shiyan Area; olive; agronomic character; total acid; correlation analysis