

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.06.011

优良油用牡丹引种试验初报

周开君¹,张安刚¹,刘芳²,龚兆全¹,吴哲¹,颜伟¹,高巍¹

(1.乐山市林业科学研究院,四川乐山 614000;2.乐山师范学院,四川乐山 614000)

摘要:引进3个油用牡丹品种,经过3年的栽培试验观测,从生长性状、丰产性、果实品质、抗逆性等4个方面对供试品种进行综合分析比较,初步筛选出适合乐山市进一步开展油用牡丹试验研究的品种为凤丹鲁选,辅助品种为普通凤丹。

关键词:油用牡丹;引种;抗逆性;乐山

中图分类号:S722.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2018)06-0051-04

An Elementary Report on Introduction and Cultivation of Superior Oil-producing Peony

ZHOU Kai-jun¹ ZHANG An-gang¹ LIU Fang² GONG Zhao-quan¹

WU Zhe¹ YAN Wei¹ GAO Wei¹

(1. Leshan Academy of Forestry, Leshan 614000, China; 2. Leshan Normal University, Leshan 614000, China)

Abstract: Three varieties of oil-producing peony were introduced for conducting cultivation and observation in Leshan for three years. Comprehensive analysis and comparison were made from the following four aspects: growth characters, yielding abilities, fruit qualities and stress resistances. It was found that the selected variety suitable for further study of oil-producing peony in Leshan was Feng Dan Lu Xuan, and the auxiliary variety as ordinary peony.

Key words: Oil-producing peony, Introduction, Resistance, Leshan

牡丹 (*Paeonia suffruticosa* Andr.), 为芍药科 (*Paeoniaeae*) 芍药属 (*Paeonia*) 植物, 属多年生、低矮落叶灌木^[1], 在我国具有悠久的栽培历史, 是重要的观赏和药用植物^[2-3]。经检测发现, 药用牡丹籽中不饱和脂肪酸高达 90%, 因此把这一类结籽率较高, 专门用来榨取食用油的牡丹称为油用牡丹。牡丹籽油可直接食用也可加工成调和油, 在医用、化妆品等工业中具有不可忽视的作用^[4]。近几年, 牡

丹籽油的食用价值逐渐被开发, 2011 年牡丹籽油作为新资源食品^[5], 油用牡丹成为研究的热点。

油用牡丹是木本油料的重要树种之一, 发展木本油料产业是维护国家粮油安全的战略举措, 是调整食用植物油结构、满足人们多元化消费需求, 推动绿色发展和农民脱贫增收的一条重要路径^[6]。牡丹在乐山市一直只有零星栽植, 峨眉山万年寺早年栽培并存活保留有包括凤丹白在内的几个牡丹品

收稿日期: 2018-08-04

基金项目: 国家林业局林业公益性行业科研专项“西南地区油用牡丹定向培育技术与示范推广”; 乐山市重点研究项目“优良油用牡丹引种试验研究”(14NZD191)。

作者简介: 周开君 (1968-), 男, 研究生, 工程师, 主要从事油用牡丹研究、示范、推广工作。e-mail: 345019538@qq.com。

种,大部分品种的树龄超过 20a,目前仍然年年开花结实,说明乐山市的自然气候条件对于凤丹白系列的品种基本适生。但是乐山市境内并没有成片种植既能开花又能结实的油用牡丹品种。为了探索乐山市乃至四川省究竟能否开展油用牡丹成片栽培,进而有序推动油用牡丹产业建设,通过开展油用牡丹引种试验研究,筛选出适宜乐山市乃至四川省栽培的油用牡丹品种,我们于2014年9月—2016年9月进行了优良油用牡丹引种试验研究,现将试验情况

初报如下:

1 试验地与原生地的自然气候条件

2014年10月,从山东省菏泽市牡丹区引进了“凤丹鲁选”和“普通凤丹”、从甘肃省兰州市永登县引进了“紫斑”,均栽植于乐山市沙湾区轸溪乡试验地。试验地与原生地的自然气候条件(见表1)。

表1 试验地与原生地的自然气候条件表

自然气候因子	原生地1 (山东省菏泽市牡丹区)	原生地2 (甘肃省兰州市永登县)	试验地 (四川省乐山市沙湾区)
经纬度	东经 115. 49591°、北纬 35. 34849°	东经 103. 62688°、北纬 36. 50147°	东经 103. 55165°、北纬 29. 30144°
气候类型特征	温带季风性大陆性气候,光热充足、四季分明	中温带半干旱气候,温差大、降水少	亚热带湿润性季风气候,四季分明,雨量充沛,夏季降水较多且多暴雨,尤以夜间降雨为主要特征
海拔	60 m	1 934 m	780 m
气温	年平均气温 13. 9℃。最热在 7 月,平均气温 26. 9℃;最冷为 1 月,平均气温 -0. 8℃;日极端最高气温 40. 5℃,日极端最低气温 -16. 5℃。	年平均气温 10. 3℃。最热在 7 月,平均气温 22. 4℃;最冷为 1 月,平均气温 -5. 3℃;日极端最高气温 39. 8℃,日极端最低气温 -17. 7℃。	年平均气温 17. 3℃。最热在 7 月,平均气温 26℃;最冷为 1 月,平均气温 7. 3℃;日极端最高气温 38. 1℃,日极端最低气温 -4. 3℃。
年均日照时数	2 329. 2 h	2 446 h	1 091. 6 h
年降雨量	655 mm	327 mm	1 43 mm
无霜期	209 d	180 d	330 d
立地类型	平原	高原	低山山地
土壤类型	潮土,土层深厚、肥力中等	灰钙土,土层深厚、肥力中等	黄壤土,土层深厚、肥力中等

从表1可以看出,试验地与两个原生地的自然气候条件存在较大差异,但考虑到凤丹系列品种原本属于江南牡丹种群,在山东菏泽大面积栽种也属于南种北移长期驯化的结果,加之乐山市峨眉山万年寺早年已经园艺栽培有凤丹作观赏,且正常生长至今,故选择引种凤丹开展试验研究。由于西北牡丹种群里的紫斑牡丹树势高大,开花结实量大,在秦巴山区也有自然原生分布,所以在本试验中也将紫斑一并引入,开展试验观测对照。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料

2014年10月分别从山东省菏泽市牡丹区黄罡镇引进凤丹鲁选(是经过人工选择的主要是“凤丹星”、“凤丹韵”^[7],简称为“凤丹鲁选”,其实均为“凤丹白”的变异种,原生种均来自安徽铜陵,只不过是对变异种进行了人工筛选)和“凤丹白”(称为“普通凤丹”,也即传统的药用牡丹)以及从甘肃省

兰州市永登县中川镇引进紫斑,均为3a生苗。植株健壮,无病虫害。

2.2 试验方法

引进品种定植在立地条件一致的乐山市沙湾区轸溪乡双山村试验基地内。采取单因子随机区组设计,3次重复,390株小区。

采用全垦整地,整地时结合施底肥,每公顷撒施3 000 kg饼肥,再加225 kg辛硫磷颗粒剂、75 kg敌克松等土壤杀菌剂后,深翻30 cm~40 cm。然后再按每间隔2 m挖50 cm宽、20 cm深的排水沟(也是今后的作业步道),将挖出的土置于2 m宽的床上,再把平待植。

栽前剪除根尾2 cm~3 cm及受伤的根,在800倍福美双溶液中浸泡5 min~10 min,晾干后按株行距80 cm×80 cm定植。栽植坑的规格为40 cm×40 cm×30 cm。

栽植时进行了平茬处理,平茬的方法是剪除顶端芽体或从近地面3 cm~5 cm处的腋芽上留1 cm平剪。

栽植后浇灌定根水,并进行了黑膜覆盖。覆盖时将黑膜撕口,使苗木露出膜外。

每年进行了3次除草施肥。

观测的主要指标有:物候期、生长量、结果情况、果实品质性状等。评选方法采用多维价值理论和综合指数法^[8],从生长量、丰产性、果实品质和抗逆性进行综合比较分析。

3 结果与分析

3.1 物候期观测与分析

从2016年1月开始,每隔3d对供试品种的物候期进行观测记录,将油用牡丹主要的物候期划分为芽膨大、芽开放、开始展叶、展叶盛期、始花、开花盛期、开花末期、种子成熟、叶变色、叶落尽几个阶段,基本掌握了供试品种在乐山地区的物候期(见表2)。

从表2可以看出,供试品种中凤丹鲁选与普通

物候期	供试品种各物候期发生的时间		
	凤丹鲁选	普通凤丹	紫斑
芽膨大	15/1—10/2	17/1—8/2	5/2—20/2
芽开放	7/2—18/2	2/2—15/2	20/2—27/2
开始展叶	15/2—27/2	15/2—26/2	8/3—15/3
展叶盛期	23/2—4/3	24/2—5/3	16/3—2/4
始花	8/3—15/3	10/3—20/3	未见开花
开花盛期	19/3—28/3	20/3—30/3	
开花末期	1/4—9/4	1/4—9/4	
种子成熟	20/7—5/8	20/7—5/8	
叶变色	25/8—1/9	25/8—1/9	24/8—1/9
叶落尽	20/9—1/10	20/9—1/10	20/9—1/10

凤丹的物候期基本一致,从萌动到落叶尽没有差异。紫斑的萌动及展叶比凤丹迟半月到20d。紫斑没有开花,芽全萌发了叶,初步估计属于试验点冬季低温时间不够,没能让紫斑完成春化。

3.2 生长量调查分析

2015年10月和2016年10月,分别对供试品种的生长情况(高度、地径、萌生条数、冠幅)进行了调查测量,调查测量结果(见表3)。

观测年度	观测指标	凤丹鲁选	普通凤丹	紫斑	
2015年	高度 ^a (cm)	41.7±5.9	36.5±10.1	22.8±7.1	
		当年嫩枝抽高(cm)	35.9±4.9	29.7±8.3	12.2±5.1
		当年实存长度(cm)	10.0±1.0	9.1±2.6	6.3±2.1
	地径(cm)	1.4	1.1	1.0	
	萌生条数(条) ^b	1.9	1.3	1.0	
	冠幅(m ²)	28.3	24.7	16.4	
2016年	高度 ^a (cm)	52.7±5.9	46.5±10.1	32.3±6.2	
		当年嫩枝抽高(cm)	37.3±1.8	30.8±2.3	13.0±4.1
		当年实存长度(cm)	12.8±1.3	10.1±2.1	5.9±2.3
	地径(cm)	1.7	1.5	1.2	
	萌生条数(条) ^b	2.9	2.4	1.0	
	冠幅(m ²)	36.5	33.9	20.5	

注:a=平均值±标准差;b=平茬后从近地表萌发出来的主干数量

从表3可以看出,凤丹鲁选无论是当年抽高与实存长度、以及地径粗度与萌生条数均优于普通凤丹。紫斑生长很弱,说明紫斑不适应栽植点的气候条件。

3.3 结果及丰产性分析

2016年8月,对试验小区的结果情况进行了测量,主要测量了挂果株率、挂果数、单株结实量、单株籽产量,测量结果(见表4)。

经过观测分析,供试品种中的凤丹鲁选与普通凤丹在栽植平茬生长1年后,萌生条数进一步增加,次年4月开始开花结实;紫斑没有开花。

从表4可以看出,凤丹鲁选的结实量、单株籽产量均优于普通凤丹。凤丹鲁选理论上第1年结籽产

观测指标	凤丹鲁选	普通凤丹	紫斑
定植株数(株)	390	390	390
挂果株数(株)	390	300	0
挂果株率(%)	100	77	0
挂果数(个)	870	540	0
平均单株结实量(个·株 ⁻¹)	2.2	1.4	0
平均单株籽产量(g)	33.4	21.3	0
单位面积产量(kg·hm ⁻²)	522.04	332.92	0

注:按试验小区的栽植株行距设置,栽植株数为15630株·hm⁻²。

籽达522.04kg·hm⁻²,高于普通凤丹的332.92kg·hm⁻²。凤丹鲁选的挂果株率比普通凤丹高,尤其值得关注的是凤丹鲁选因为心皮数量比普通凤丹多,因此发育出来的果荚瓣数往往比普通凤丹多2~3瓣(凤丹鲁选的果荚一般是7~8瓣,普通凤丹一般是5瓣),所以凤丹鲁选的单果籽粒数也比普

通风丹多。

3.4 果实品质

2016年9月,分别测得凤丹鲁选、普通凤丹(两者均为第1年初试挂果),以及从山东菏泽牡丹区购回的凤丹籽的籽粒千粒重分别为382 g、378 g和362 g,乐山地区的两者无差异,比山东菏泽的略重。将凤丹鲁选、普通凤丹(均为第1年初试挂果)以及对照用的山东菏泽的凤丹的籽粒采用索氏提取法测得凤丹鲁选含油率为29.5%、普通凤丹含油率25.4%、山东菏泽的凤丹含油率34.4%。运用气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)对凤丹鲁选和普通凤丹以及从山东菏泽购回的凤丹的籽油进行脂肪酸成分测定及分析,测定结果(见表5)。

表5 牡丹籽的品质测定结果

测试指标	凤丹鲁选	普通凤丹	山东菏泽凤丹
千粒重(g)	380	378	362
含油率(%)	29.5	25.4	34.4
十四碳酸(肉豆蔻酸)	0.049	0.046	0.051
十六碳一烯酸(棕榈油酸)	0.100	0.089	0.109
十六碳酸(棕榈酸)	7.158	6.755	7.214
牡丹籽 10-顺-十七碳烯酸	0.096	0.090	0.094
油脂肪 十七碳酸	0.150	0.127	0.138
酸相对 十八碳二烯酸(亚油酸)	27.483	26.640	27.328
含量 十八碳三烯酸(亚麻酸)和油酸	62.472	61.700	62.506
(%) 十八碳酸(硬脂酸)	2.067	1.915	2.113
二十碳一烯酸(花生一烯酸)	0.180	0.153	0.204
二十碳酸(花生酸)	0.076	0.073	0.090
其中:不饱和脂肪酸的相对含量%	90.457	88.783	90.360

从表5中可以看出,凤丹鲁选和普通凤丹的含油率均超过25%,山东菏泽的凤丹的含油率达到34.4%,这可能与乐山地区用的是第1年初试挂果的籽有关,有待于今后继续测试含油率。凤丹鲁选的籽油中的不饱和脂肪酸相对含量略高于普通凤丹,与山东菏泽无差异。

3.5 抗逆性分析

2016年9月,对试验小区的供试品种进行了抗逆性调查,主要针对牡丹易感染的灰霉病危害情况。调查结果(见表6)。

表6 供试品种抗逆性调查表

调查指标	凤丹鲁选	普通凤丹	紫斑
定植株数	390	390	390
灰霉病危害株数	8	21	19
危害率(%)	2.1	5.4	4.9

由于受四川盆地雨热同季、高温多湿的影响,供试品种均存在灰霉病感染。主要原因是在2016年4月初,连续反复出现降雨→高温日灼→降雨→高温日灼的天气影响,同时未能及时开展有针对性的药物防治。试验地里还出现了少量的根腐病,主要原因是地下害虫的防治不及时,导致牡丹根系被咬食产生伤口,进而使病菌从伤口进入感染植株。

4 结论和讨论

(1)以丰产性和籽品质为一级指标,抗逆性为二级指标,综合考虑其他因素,初步确定凤丹鲁选作为乐山市下一步开展油用牡丹试验研究的主要品种,普通凤丹可作为辅助试验研究品种,紫斑不作试验栽培。

(2)由于试验观测的时间不长,凤丹系列品种是否适宜其他与本试验点生境条件有显著区别的地方栽种,还有待于通过区域栽培试验来观测分析;油用牡丹种植良种良法问题也有待于进一步试验研究。

参考文献:

- [1] 洪德元,潘开玉.芍药属牡丹组的分类历史和分类处理[J].植物分类学报,1999,37(4):351~368.
- [2] 任崇勇,程德海.菏泽牡丹资源开发利用现状及发展对策[J].现代农业科技,2013,(22):316~322.
- [3] 邓新华,侯伯鑫,刘正先,等.湖南牡丹栽培和利用溯源[J].湖南林业科技,2009,36(3):50~53.
- [4] 史国安,焦封喜,焦元鹏,等.中国油用牡丹的发展前景及对策[J].中国粮油学报,2014,29(9):124~128.
- [5] 中华人民共和国卫生部.公告2011年第9号[J].中国食品添加剂,2011,(2):264.
- [6] 周琳,王雁.我国油用牡丹开发利用现状及产业化发展对策[J].世界林业研究,2014,27(1):68~71.
- [7] 李嘉珏等.中国牡丹[M].北京:中国大百科全书出版社,2011.3:256~257.
- [8] 华中农业大学.果树研究法[M].北京:农业出版社,1986.