

文章编号:1001-7380(2018)04-0050-04

江苏引种栽培油用牡丹‘凤丹’调查分析

祝亚云¹,孙海楠¹,蒋春¹,丁晶²,李建英²,丁钰²,周京²,蒋泽平^{1*}

(1.江苏省林业科学研究院,江苏 南京 2111532; 江苏国色天香油用牡丹科技有限公司,江苏 常州 213176)

摘要:以样地调查为手段,探讨了江苏苏北、苏中及苏南5个栽培地‘凤丹’的生长、产量及收益情况。认为不同栽培地引种来源不同、栽培方式不一,产量及收益也存在较大差异。总体来看,以苏北的邳州、贾汪和苏中的启东产量较高,其中以邳州经营表现最好。建议今后在‘凤丹’经营中,应当注意科学引种、优化栽培方式和管理措施,同时注重‘凤丹’的优株筛选和扩大繁殖工作,以促进高产、稳产。

关键词:油用牡丹;‘凤丹’;引种;生长;产量;调查;江苏

中图分类号:S794.9

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2018.04.012

油用牡丹是以采收种子、提取油料为主要经营目标的一类牡丹品种或资源类型,属于芍药科(Paeoniaceae)芍药属(*Paeonia*)的多年生落叶灌木,原产于中国^[1]。油用牡丹种子出油率超过22%,籽油中不饱和脂肪酸的含量高达90%,而其中人体普遍缺乏的亚麻酸(ALA)含量逾40%^[2],具有很高的营养价值。‘凤丹’是油用牡丹的主栽品种之一,其不仅结实量大,出油率高(>25%)^[3],而且具有较强的生长适应性^[4],被广泛栽培于安徽、山东、河南、陕西及四川等地区^[5]。

江苏地少人多,虽然农业产值位居全国前列,但油料作物产值占比不高,对进口油的依赖性强。近年来,省委、省政府高度重视油用牡丹的发展。在本省发展油用牡丹产业,不仅有利于促进农民增收,还有助于山地丘陵及平原荒地的合理利用,是改善农村生态面貌的重要举措^[6]。‘凤丹’作为油用牡丹的典型高产品种,是本省油用牡丹引种栽培

的主要对象之一。本研究对江苏苏北、苏中及苏南5个栽培地‘凤丹’的生长和产量情况进行了采样调查,在分析现状栽培状况的基础上提出一定建议,旨在为合理推广油用牡丹栽培及推动油用牡丹产业的发展提供一定参考。

1 材料与方法

1.1 调查地概况

本研究选择了位于苏北、苏中及苏南的5个牡丹种植园,进行‘凤丹’生长和结实情况的采样调查,5个种植园分别属于邳州市御园家庭农场、江苏柯强农业科技开发有限公司(徐州市贾汪区)、启东市华夏牡丹专业合作社(启东市)、江苏国色天香油用牡丹科技发展有限公司(常州市武进区)及江苏顶上油用牡丹科技有限公司(宜兴市)。所调查5个引种栽培地的自然概况如表1所示。

表1 调查地点的自然条件

栽培地	土壤类型	立地条件	pH	有机质含量/%	气候类型	年均气温/℃	年均降水量/mm	无霜期/d
邳州	潮土	农田型园地	7.6	3.05	暖温带半湿润季风气候	14.0	867.8	233
贾汪	潮土	农田型园地	7.5	2.30	暖温带半湿润季风气候	13.9	869.0	208
启东	潮土	农田型园地	8.2	2.10	北亚热带季风气候	15.0	1 037.1	222
武进	黄棕壤	农田型园地	6.4	1.94	北亚热带季风气候	15.7	1 091.4	228
宜兴	黄棕壤	丘陵缓坡园地	6.2	1.45	中亚热带季风气候	15.6	1 176.8	240

收稿日期:2018-04-25;修回日期:2018-07-30

基金项目:江苏省林业科技创新与推广项目“油用牡丹高效栽培技术与产品开发集成示范”(LYKJ[2017]35)

作者简介:祝亚云(1990-),男,江苏丹阳人,研究实习员,硕士。从事林业生态、林木良种选育研究。

* 通信作者:蒋泽平(1963-),男,江苏丹阳人,研究员,大学本科毕业。主要从事景观树种与花卉良种选育研究。

1.2 调查对象及栽培现状

‘凤丹’原产于安徽铜陵^[7],高产且适应性强,为多省主栽品种,安徽和山东是其重要产区。所调查 5 个栽培地的‘凤丹’种苗分别引自山东菏泽、安徽亳州和安徽铜陵,苗龄在2—5 a。据报道,一般 4 年生以上的‘凤丹’植株方可达稳定结实状态^[8],因此,本研究所调查的‘凤丹’树龄均 ≥ 4 a。从栽植立地来看,宜兴的种植园为丘陵缓坡园地,其余 4 个种植园皆为农田型园地。各引种地移栽时采用的株行距不一,宜兴和邳州的种植密度相对较大,其余 3 地的种植密度较小。5 个引种地中,只有邳州在移植后进行了平茬。各栽培地栽植面积不等,在 5—40 hm²之间(见表 2)

表 2 ‘凤丹’引种和栽培现状					
栽培地	种苗来源	苗龄/a	株行距/ (cm×cm)	移植 平茬	栽培面 积/hm ²
邳州	山东菏泽	2	30 × 60	是	5
贾汪	安徽亳州	2	30 × 80	否	40
启东	安徽亳州	5	40 × 60	否	15
武进	安徽铜陵	3	40 × 60	否	8
宜兴	山东菏泽	3	40 × 40	否	22

1.3 调查方法

2017 年夏,通过实地观察和现场咨询,了解了各种植园的栽培管理方式和立地条件等状况。采用“样方法”取样,每个栽培地各设置5 m× 5 m的样方 10 个,采用“S 形”取样法,每个样方选取样株 10 个,测算株高、冠径、分枝数、发病率、蒴果数、(蒴果)角数、种子数、株产量、百粒质量及单产等 10 个指标。于田间清点各样方发病的‘凤丹’株数,计算发病率,采用米尺测量各样株的株高和冠径(取东西向和南北向均值),清点各样株分枝数(根上萌枝)、蒴果数及蒴果角数,然后全数采集各样株蒴果并带回实验室。‘凤丹’种子脱粒、风干后,清点单株产种数,测算株产量,从各单株种子中随机挑选出 100 粒(不足 100 粒的取全部),称量后计算百粒质量,‘凤丹’单产根据平均株产量及单位面积(公顷)株数进行计算。

1.4 数据处理

采用 LSD 多重比较对比不同栽培地之间各指标的差异。数据处理在软件 Excel 2016 和 SPSS 22 中完成,结果数据为平均值±标准误。

2 结果与分析

2.1 不同栽培地‘凤丹’的生长表现

从生长指标看(见表 3),株高、冠径及分枝数在 5 个栽培地间存在显著的差异。邳州、启东种植园的‘凤丹’株型高大,分枝也较多,2 者中以邳州种植园的‘凤丹’分枝更多;武进种植园的‘凤丹’株型中等,但分枝数最小;贾汪种植园的‘凤丹’株型矮小,但分枝数要高于武进和宜兴;宜兴种植园的‘凤丹’株型最小,且分枝数也较小,与武进之间差异不明显。5 个栽培地中,宜兴引栽的‘凤丹’病害率较高,在 40%左右,而其余 4 地的发病率较小(< 5%)。

表 3 不同栽培地‘凤丹’生长情况				
栽培地	株高/cm	冠径/cm	分枝数	病害率
邳州	87.0±10.6 a	86.8±11.6 a	7.7±2.8 a	< 5%
贾汪	65.8±8.0 c	70.8±7.3 c	4.5±1.6 c	< 5%
启东	87.8±9.1 a	79.8±7.6 b	5.5±1.8 b	< 5%
武进	74.5±10.8 b	80.6±9.0 b	2.4±1.1 d	< 5%
宜兴	67.2±7.8 c	65.2±8.0 c	2.7±0.8 d	40%

以上分析显著性水平为 $\alpha = 0.05$,同列数据后相同小写字母表示差异不显著,不同小写字母表示差异显著

2.2 不同栽培地‘凤丹’结实情况

从结实指标看(见表 4),蒴果数以邳州为最多,贾汪和启东次之,武进和宜兴最少;‘凤丹’蒴果的角数在栽培地间差异较小,仅武进引种‘凤丹’的蒴果角数与其余栽培地间差异显著;单株种子数和株产量的大小差异表现一致,皆以邳州为最大,启东、贾汪及武进次之,宜兴最小;百粒质量在 5 地之间差异较小,除邳州略小外,其余 4 地间没有显著差异。蒴果数、单株种子数及株产量这 3 个指标的组内标准差较大,变异程度较高,平均变异系数分别达 44.36%,44.52%及 43.34%。

2.3 不同栽培地‘凤丹’产量及收益

经计算,5 个栽培地‘凤丹’种子的单产在 1 095—4 095 kg/hm²之间,每公顷产量的大小顺序为邳州 > 启东 > 贾汪 > 武进 > 宜兴,栽培地间单产相差较大,单产最大的邳州为单产最小的宜兴的 3.7 倍。据经营方介绍,不算前期投入,各栽培地当年种植‘凤丹’每公顷的支出(肥料、人工等费用)在 9 000—11 500 元左右。当年‘凤丹’种子的市场批发价为 20 元/kg,经计算,5 个栽培地当年种植‘凤丹’每公顷的收入在 21 900—81 900 元之间,每公顷

表 4 栽培地‘凤丹’结实指标

栽培地	蒴果数	角数	单株种子数	株产量/g	百粒重/g
邳州	8.0±3.2 a	5.3±0.7 b	290.8±123.8 a	73.73±29.77 a	26.12±3.91 b
贾汪	4.9±2.0 b	5.5±0.8 b	142.4±71.5 bc	42.12±19.90 bc	30.17±5.08 a
启东	5.0±2.4 b	5.3±0.7 b	164.0±76.7 b	45.89±21.37 b	28.18±3.83 ab
武进	2.4±1.3 c	5.9±1.0 a	114.1±37.4 c	32.99±9.81 c	29.5±4.47 a
宜兴	2.5±1.0 c	5.1±0.4 b	59.73±30.1 d	17.45±9.19 d	28.77±5.23 a

以上分析显著性水平为 α = 0.05,同列数据后相同小写字母表示差异不显著,不同小写字母表示差异显著

‘凤丹’的当年收益在11 900—70 900元之间,差异明显(见表 5)。

表 5 栽培地‘凤丹’产量与收益

栽培地	种子产量/ (kg/hm ²)	单位支出 /(元/hm ²)	单价/ (元/kg)	单位收入 /(元/hm ²)	单位收益/ (元/hm ²)
邳州	4 095	11 000	20	81 900	70 900
贾汪	1 755	9 000	20	35 100	26 100
启东	1 920	11 500	20	38 400	26 900
武进	1 380	10 000	20	27 600	17 600
宜兴	1 095	10 000	20	21 900	11 900

单位收益 = 单位收入 - 单位支出

3 讨论

所调查‘凤丹’的引种来源不同,分别为山东菏泽、安徽亳州以及安徽铜陵,除宜兴外,基本为地缘上的就近引种;5个栽培地‘凤丹’的管理措施不同,栽培密度不一,苗期长短各异,只有邳州在移栽后进行了平茬。不同栽培地间‘凤丹’各表型指标的差异明显,邳州种植园的‘凤丹’株型高大,株产量最大,宜兴种植园的‘凤丹’株型矮小,株产量最小,且出现了明显病害,其余3地的生长和结实表现在前2者之间。栽培地间每公顷产量差异较大,单产最大的邳州近4倍于单产最小的宜兴;5个栽培地‘凤丹’的当年单产在1 095—4 095 kg/hm²之间,收益在11 900—70 900元/hm²之间(不计前期投入)。

高产和稳产是油用牡丹栽培的重要目标,而优质的种源则是实现这一目标的先决条件。从本次调查地‘凤丹’的栽培表现看,苏北较适于从菏泽引种,而苏南较适于从铜陵引种。地缘上的就近引种虽较为经济,但市场调拨中的乱象使得种子的优质性难以得到保障。因此,一方面需加强调种企划,另一方面要注重引种栽培试验的实施^[9],做到科学引种,避免盲目开展大面积种植。本次调查的5个

栽培地间‘凤丹’栽培管理措施不一,特别是栽植密度具有较大的随意性。王晓静等^[10]的研究发现,栽植密度对‘凤丹’的形态性状和产量都有重要影响,相比与前人研究中推荐的株行距设置,如60 cm×80 cm^[10]、50 cm×80 cm^[4],本次调查中‘凤丹’栽培的株行距普遍较小。栽植过密,不仅会导致‘凤丹’植株徒长,还会增大病害的发生率。调查中宜兴种植园‘凤丹’的高病害率和低产量可能正与此有关。

分枝数与株产量之间存在高度的相关性^[2,12]。在本次调查中,邳州的种植园有最大的产量,一方面得益于其良好的土肥条件和适宜的气候环境,也可能是由于移栽后进行了平茬,在一定程度上促进了‘凤丹’的分枝^[12]。‘凤丹’引种栽培宜选择合适的立地条件,改善土壤肥力与酸碱环境^[13],合理安排株行距,并适时进行平茬处理。各栽培地‘凤丹’结实指标在单株间有丰富的变异,可进一步加强‘凤丹’优株的筛选工作。一般认为‘凤丹’的稳产期在30 a左右^[14],其间不需另行种植,因此本研究在计算年收益时,并未考虑前期投入。相较于传统农作物,邳州70 900元/hm²的年收益是较为可观的,而其余4个栽培地则并不十分理想。因此,通过科学引种、改善栽培管理方式以增加产量和收益,是本省‘凤丹’可持续经营的关键。

参考文献:

[1] 任利益,张延龙,牛立新,等. ‘凤丹’油用牡丹实生优株选择及评判标准研究[J].西北林学院学报, 2016, 31(6):162-168.

[2] 祝亚云,孙海楠,蒋泽平,等. ‘凤丹’单株间生长及结实性状的变异分析[J].江苏林业科技, 2017, 44(6):15-20.

[3] 李晓青,韩继刚,刘 焰,等.不同地区凤丹经济性状及其籽油脂肪酸成分分析[J].粮食与油脂, 2014, 27(4):43-46.

[4] 杨静萱,吉文丽,刘 玲,等.株行距配置对油用牡丹‘凤丹’生长发育及产量的影响[J].干旱区资源与环境, 2017, 31(6):202-208.

- [5] 王 勇,刘蓉蓉,龙安燕,等.黔东南州引种油用牡丹栽培研究初报[J].种子, 2015, 34(2):105-106.
- [6] 王仲伟,王欢利,张文献,等.江苏油用牡丹的发展思考[J].江苏林业科技, 2016, 43(6):53-55.
- [7] 冯汉宇,江 颖,张立全,等.油用牡丹‘凤丹’在北京引种栽培研究初报[J].中国农学通报, 2018, 34(4):65-70.
- [8] 杲承荣,窦 霄,卢 洁,等.油用牡丹结实状况调查[J].河北林业科技, 2016(1):53-54.
- [9] 李晓储,陈厚照,薄壳山核桃资源在华东地区开发利用的调查研究[J].江苏林业科技, 2013, 40(1):1-6.
- [10] 王晓静,马慧丽,郭丽丽,等.种植密度对油用牡丹‘凤丹’形态性状和产量的影响[J].北方园艺, 2018(3):101-108.
- [11] 张忠河.菏泽牡丹的品种优选和培育技术研究[D].南京:南京林业大学, 2007.
- [12] 崔虎亮,黄弄璋,闫海川,等.油用牡丹单株产量和主要表型性状的相关性[J].华南农业大学学报, 2017, 38(2):86-91.
- [13] 朱恒星,唐佳佳,戴前莉,等.油用牡丹良种‘凤丹’引种栽培观察[J].南方农业, 2016, 10(1):10-12.
- [14] 杨楠楠.菏泽油用牡丹产业发展综合效益评价研究[D].北京:北京林业大学, 2015.

(上接第32页)

- [11] 章丹丹,凌 霜,张洪平.芫花总黄酮的抗炎机制研究[J].上海中医药杂志, 2010, 44(8):58-62.
- [12] 魏志文,高晓雯,郑维发.芫花根总黄酮抗肿瘤活性研究[J].解放军药科学报, 2008, 24(2):116-120.
- [13] PARK B Y, OH S R, AHN K S, et al. (-)-Syringaresinol inhibits proliferation of human promyelocytic HL-60 leukemia cells via G1 arrest and apoptosis [J]. International Immunopharmacology, 2008, 8(7): 967-973.
- [14] PARK B Y, MIN B S, AHN K S, et al. Daphnane diterpene esters isolated from flower buds of *Daphne genkai* induce apoptosis in human myelocytic HL-60 cells and suppress tumor growth in Lewis lung carcinoma (LLC)-inoculated mouse model[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2007, 111(3):496-503.
- [15] 万少侠,张立峰.应用野生芫花防治林木蛀干害虫技术[J].中国森林病虫, 2005, 24(2):29.
- [16] 邓天福,莫建初,王问学.芫花活性物质对鳞翅目幼虫取食的影响[J].江苏农业科学, 2004(6):70-71.
- [17] 莫建初,刘志茹,王 海,等.芫花杀虫活性成分的结构鉴定[J].中南林学院学报, 2001, 21(4):5-10.
- [18] 吴铁青.使用天然抗菌化合物保护作物[J].农药译丛, 1996, 18(3):9-12.
- [19] 朱红霞,胡林峰,郑海瑛,等.芫花乙醇提取物抑菌活性初步研究[J].广东农业科学, 2011(6):84-85.
- [20] 董春玲,高政平.新花卉作物芫花的开发利用初探[J].北方园艺, 2010(17):83-85.
- [21] 周俊辉,李宏彬,杨耀强,等.植物组织培养中污染的鉴定与防止初步研究[J].微生物学杂志, 2002, 22(2):53-55.
- [22] 胡 凯,张立军,白雪梅,等.植物组织培养污染原因分析及外植体的消毒[J].安徽农业科学, 2007, 35(3):680-681.
- [23] 华晓琴,刘高亮,张庆辉,等.大巴山粉葛组织培养技术[J].浙江农业学报, 2016, 28(7):1108-1114.
- [24] 张恒基,柏新富,刘林德.芫花愈伤组织的分化与植株再生[J].林业科技, 2009, 34(4):78-81.
- [25] CENTENO M L, RODRIGUEZ A, FEITO I, et al. Relationship between endogenous auxin and cytokinin levels and morphogenic responses in *Actinidia deliciosa* tissue cultures[J]. Plant Cell Reports, 1996, 16(1/2): 58-62.
- [26] 陈兵先,黄宝灵,吕成群,等.植物组织培养试管苗玻璃化现象研究进展[J].林业科技开发, 2011, 25(1):1-5.
- [27] 张慧君,陈劲枫.植物组织培养生理机制的研究进展[J].江苏农业科学, 2015, 43(3):33-35.