

环境条件对重庆垫江药用牡丹丹皮产量与品质的影响

张祖荣^{1,2}, 冉 烈^{1,3}

(1. 重庆文理学院 生命科学系, 重庆 402168; 2. 重庆市牡丹研究所, 重庆 405160; 3. 垫江县农业局, 重庆 405160)

摘 要:以垫江地区长期栽培的 2 个药用牡丹品种——“太平红”和“凤丹白”为试验材料, 从幼苗移栽开始, 分品种对它们进行环境条件对丹皮产量与品质影响情况的分组试验(根据环境条件不同, 每个品种分 28 组, 每组 30 株)。结果表明:从平均单株产量来看, “太平红”的高产环境主要有海拔 600~700 m 的石骨子土向阳缓坡等 6 种类型, 其平均单株产量都在 12 g 以上, “凤丹白”的高产环境主要有海拔 700~750 m 的黄土土向阳斜坡等 7 种类型, 其平均单株产量都在 11.8 g 以上; 在各个环境因素中, 影响丹皮产量的主要是海拔高度、坡度和土壤条件, 坡向的影响不明显; 环境条件对丹皮品质的影响情况与对产量的影响情况基本一致, 但“凤丹白”的丹皮品质整体上好于“太平红”。

关键词:环境条件; 药用牡丹; 丹皮; 产量与品质; 影响状况

中图分类号:S 567.1⁺5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)18-0205-04

牡丹(*Paeonia suffruticosa* Andr.)为毛茛科芍药属落叶灌木, 在全国各地多有栽培, 但都以观赏园林种植居多, 药用牡丹栽培则主要集中于安徽铜陵、重庆垫江及山东菏泽等 3 个地区。重庆垫江在 1962 年就被国家商业部确定为丹皮(牡丹的干燥根皮)生产基地, 2001 年又被重庆市政府列入“百万亩优质中药材产业化工程”建设项目, 现有种植面积已达 1 000 hm² 左右^[1]。

为了促进地方经济的发展, 垫江政府又从 2002 年开始对本地栽培的药用牡丹进行花朵观赏旅游开发^[2]。但由于药用牡丹经过长期的定向栽培和选育后, 其花朵的观赏价值已大打折扣, 且因开花结果要消耗大量的植株营养而影响丹皮的产量与品质, 因此, 为了避免保花观赏对药用丹皮生产的影响和提高牡丹的观赏价值, 观赏牡丹的引进势在必行。该试验的目的是将药用牡丹和观赏牡丹、以及其它配套观赏植物能在有限的产区范围内进行科学配置, 提高药用牡丹种植的经济效益, 并希望能从中找出药用牡丹的高产优质环境, 以便制定相应的产区种植规划提供科学依据, 同时也可以为相关领域的研究工作提供基础资料。

1 垫江牡丹产地的自然环境概况

1.1 地形地貌与气候条件^[3]

重庆垫江药用牡丹的主产地位于重庆市垫江县的西南部, 地理位置为东经 107°左右、北纬 29°左右, 海拔高度 500~850 m。位于川东平行岭谷的明月山山脉的西山内槽地带, 为典型的低山丘陵坡地地貌。该地气候属于中亚热带湿润季风气候类型, 热量充足而降水丰沛, 四季分明而无霜期长, 年均温 16.4℃, 极端高温 40.2℃, 极端低温-4℃, 无霜期 280 d 左右, 年降水量 1 160 mm 左右, 年均相对湿度 82%左右。

1.2 植被类型与土壤条件

根据相关资料, 重庆垫江牡丹种植区域的原始自然植被应该是典型的亚热带常绿阔叶林^[4]。由于人类的影响, 当地的原始自然植被已经荡然无存, 现存的自然植被主要有常绿落叶混交次生林、马尾松林、次生灌丛和次生灌草丛等 4 种类型。

该地域的土壤类型主要包括 4 个土种: 石骨子土、矿子黄泥土、粗骨性黄泥土和黄土土。其中以石骨子土分布面积最大, 约占总面积的 75%左右, 它们由雷口坡组紫红色粉砂质水云母岩风化发育而成, 土层厚度多在 40~70 cm 之间, 耕作层一般在 20~25 cm 左右, 有机质含量较高, 呈暗棕色, 土壤结构为粒状, 表层土壤较疏松, 常夹有小石块, 通气性能良好。其余 3 个土种主要由嘉陵江组和雷口坡组灰岩、以及雷口坡组粉砂质水云母岩风化发育而成, 常较为集中地分布在西山内槽的海

第一作者简介:张祖荣(1966-), 男, 重庆江津人, 硕士, 副教授, 现从事经济植物的教学与研究工作。

基金项目:重庆文理学院—垫江县科委横向科研资助项目。

收稿日期:2010-06-11

拔 700~750 m 一带。

2 材料与方法

2.1 试验材料

试验材料为当地产区长期栽培的 2 个药用牡丹品种——“太平红”和“凤丹白”。

2.2 试验方法

首先是根据相关资料信息和实地调查结果,按照环境条件的不同组成,把当地药用牡丹产区的环境条件划分为 28 个环境类型(表 1),然后分品种把繁殖方法、繁

殖地点、苗圃管理、出圃时间与规格完全相同的同品种幼苗,用相同的移栽方法在同一时间把它们种植在不同环境类型所对应的试验地块里(每个地块 30 株),经过 4 a 完全一致的田间管理后,采用相同的方法同时进行采挖与丹皮加工(按当地习惯,全部加工为“原丹”),并用同一标准进行产量计量和品质判定^[5]。

2.3 数据处理

对可以进行量化统计的数据采用 SAS9.0 进行统计分析。

表 1 药用牡丹产区的环境类型及其环境条件组成

环境类型		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	a	b
海拔高度	500~600	✓	✓	✓	✓	✓	✓																						
	600~700							✓	✓	✓	✓	✓																	
	700~750													✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	750~850																									✓	✓	✓	✓
坡度	缓坡	✓			✓			✓			✓																		
	斜坡		✓			✓			✓			✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	中坡			✓			✓			✓			✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
坡向	阳坡	✓	✓	✓				✓	✓	✓				✓	✓		✓	✓				✓	✓			✓	✓		
	半阴坡				✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓
土壤条件	石骨子土	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓			✓	✓				✓	✓	✓	✓
	矿子黄泥土													✓	✓	✓	✓												
	粗骨性黄泥土																	✓	✓	✓	✓								
	黄沙土																					✓	✓	✓	✓				

注:“✓”表示对应的环境类型具有该项环境条件;缓坡:坡度为 0~5°;斜坡:坡度为 6~15°;中坡:坡度为 16~25°。

3 结果与分析

3.1 环境条件对丹皮产量的影响

表 2 环境条件对 2 个药用牡丹品种丹皮产量的影响

环境类型		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	a	b
太平红	总产量	378	336	288	375	339	285	414	375	327	408	372	324	276	309	273	303	288	321	282	315	331	303	324	297	324	291	318	288
	平均单株产量	12.6	11.2	9.6	12.5	11.3	9.5	13.8	12.5	10.9	13.6	12.4	10.8	9.2	10.3	9.1	10.1	9.6	10.7	9.4	10.5	11.0	10.1	10.8	9.9	10.8	9.7	10.6	9.6
凤丹白	总产量	342	309	282	351	306	276	378	333	291	372	331	288	306	357	303	336	321	354	315	351	387	354	381	351	330	297	324	297
	平均单株产量	11.4	10.3	9.4	11.7	10.2	9.2	12.6	11.1	9.7	12.4	11.0	9.6	10.2	11.9	10.1	11.2	10.7	11.8	10.5	11.7	12.9	11.8	12.7	11.7	11.0	9.9	10.8	9.7

从表 2 看出,“太平红”各个环境类型的平均单株产量按从高到低排列依次是 G(13.8)、J(13.6)、A(12.6)、D 和 H(12.5)、K(12.4)、E(11.3)、B(11.2)、U(11.0)、I (10.9)、L 与 W 和 Y(10.8)、R(10.7)、a(10.6)、T(10.5)、N(10.3)、P 和 V(10.1)、X(9.9)、Z(9.7)、C 与 Q 和 b(9.6)、F(9.5)、S(9.4)、M(9.2)、O(9.1),说明“太平红”的高产环境类型主要包括了 G(海拔 600~700 m,石骨子土的向阳缓坡)、J(海拔 600~700 m,石骨子土的半阴缓坡)、A (海拔 500~600 m,石骨子土的向阳缓坡)、D(海拔 500~600 m,石骨子土的半阴缓坡)、H(海拔 600~700 m,石骨子土的向阳斜坡)和 K(海拔 600~700 m,石骨子土的半阴斜坡)等 6 种,其平均单株产量都在 12 g 以上,而平均单株产量较低的是 X、Z、C、Q、b、F、S、M、O 等 9 种环境类型,它们都在 10 g 以下;对于“凤丹白”而言,各个环境类型的平均单株产量按从高到低排列依次是 U(12.9)、W (12.7)、G(12.6)、J(12.4)、N(11.9)、R 和 V(11.8)、D 与 T

根据试验数据统计,环境条件对 2 个药用牡丹品种丹皮产量的影响情况如表 2 所示。

和 X(11.7)、A(11.4)、P(11.2)、H(11.1)、K 和 Y(11.0)、a(10.8)、Q(10.7)、S(10.5)、B(10.3)、E 和 M(10.2)、O (10.1)、Z(9.9)、I 和 b(9.7)、L(9.6)、C(9.4)、F(9.2),说明“凤丹白”的高产环境类型主要包括 U(海拔 700~750 m,黄沙土的向阳斜坡)、W(海拔 700~750 m,黄沙土的半阴斜坡)、G(海拔 600~700 m,石骨子土的向阳缓坡)、J(海拔 600~700 m,石骨子土的半阴缓坡)、N(海拔 700~750 m,矿子黄泥土的向阳中坡)、R(海拔 700~750 m,粗骨性黄泥土的向阳中坡)、V(海拔 700~750 m,黄沙土的向阳中坡)等 7 种,其平均单株产量都在 11.8 g 及其以上,而平均单株产量较低的是 Z、I、b、L、C、F 等 6 种环境类型,它们都在 10 g 以下。

根据对表 2 中的平均单株产量进行多重比较(LSD 法,下同)分析的结果来看,2 个品种都表现为在其它环境条件一致的情况下,不同海拔范围之间、不同坡度之间、不同土壤条件之间存在显著差异(均值差>LSD_{0.05},下

同),但不同坡向之间却差异不显著。说明在垫江牡丹产区的环境条件中,影响丹皮产量的环境因素主要是海拔高度、坡度和土壤条件,坡向的影响却不明显。这是由于一方面从整体坡向来看,因整个产区都位于明月山山脉的南坡,所以其整体坡向为阳坡类型,虽然有许多内槽小地形的起伏,但各个地块的坡向也只有阳坡和半阴坡之分,而不可能出现完全的阴坡;另一方面,尽管牡丹本身的生态特性是喜阳而耐半阴^[6],但因阳性环境有利于开花结果而要消耗植株不少营养,从而会因此而降低丹皮产量,这样一来,在不采取摘蕾摘花的情况下,阳性环境对于丹皮产量来说,也就没有什么优势可言了。至于海拔高度、坡度和土壤条件影响丹皮产量的原因,主要是它们影响了药用牡丹生长的热量、水分和养分供应状况,自然也就影响了药用牡丹营养生长中的根皮生长。

比较 2 个品种丹皮产量与环境类型之间的关系可知,它们对环境条件的反应是有明显区别的。“太平红”的最适海拔高度是 600~700 m,最适坡度为缓坡,最适土

壤为石膏子土,最高平均单株产量为 13.8 g,总体平均单株产量为 11.2 g;而“凤丹白”的最适海拔高度是D 700~750 m,最适坡度却因土壤种类不同而不同,最适土壤则为黄沙土,最高平均单株产量为 12.9 g,总体平均单株产量为 10.9 g,2 个指标都比“太平红”要低一些。这也是“太平红”和“凤丹白”这 2 个品种不同品种特性的具体表现,因为这 2 个品种不仅来源不同(“太平红”为垫法传统特有品种,“凤丹白”为从安徽铜陵引种驯化的品种),而且在形态特征和生态特性上也有一些明显的差异^[7]。

3.2 环境条件对丹皮品质的影响

根据前人经验^[5],一般把丹皮的品质分为一等品、二等品、三等品、四等品和废品共 5 级。该试验采用了一、二等品所占百分率和四等品与废品所占百分率来衡量其高品质丹皮与低品质丹皮所占的比率,且由于这 4 个品质级别丹皮的所占百分率确定下来后,三等品的所占百分率也就确定下来了,因此也不会影响结果的准确性。具体结果如表 3 所示。

表 3		环境条件对 2 个药用牡丹品种丹皮品质的影响																											
	环境类型	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	a	b
太平红	一、二等品百分率	41.8	36.9	27.1	43.3	37.7	26.2	49.8	42.9	34.4	47.7	41.6	32.6	25.8	29.1	25.3	28.7	26.8	30.9	26.2	29.7	35.8	28.2	31.8	27.7	31.1	27.1	30.3	26.8
	四等品和废品百分率	23.2	32.2	40.2	25.5	31.5	40.9	18.9	26.5	33.1	19.6	27.7	34.2	41.4	38.9	41.8	39.3	40.7	37.1	40.9	38.2	32.9	39.7	35.1	39.9	36.2	40.2	37.7	40.7
凤丹白	一、二等品百分率	41.9	35.6	30.9	43.1	34.8	30.2	51.1	39.2	32.4	49.6	38.8	31.1	34.6	48.8	33.9	39.8	36.9	46.2	36.1	43.6	56.5	45.8	54.7	43.6	38.5	33.1	37.7	32.0
	四等品和废品百分率	25.5	32.2	37.2	23.8	33.1	37.9	17.9	27.1	35.2	19.2	27.9	36.3	33.5	20.7	34.1	26.4	30.6	21.9	31.5	24.1	13.2	22.2	16.6	24.1	28.1	34.6	29.5	35.7

从表 3 可知,环境条件对 2 个药用牡丹品种丹皮品质的影响情况与对产量的影响情况基本一致,主要表现为以下 2 个方面:一是各个环境类型一、二等品百分率的上升顺序与四等品和废品百分率的下降顺序刚好一致,且与平均单株产量的上升顺序也完全相同;二是在其它环境条件一致的情况下,不同海拔范围之间、不同坡度之间、不同土壤条件之间存在显著差异,但不同坡向之间却差异不显著。之所以出现这种情况,其主要原因应该是由于评价“原丹”丹皮品质的主要指标都是一些以形态描述为主的外形指标(如直径、长度、形状、颜色等)^[5],对同一品种而言,由于每个个体的根皮厚度和比重都差别不大,所以这些外形指标越大,就意味着丹皮个体体积越大,而丹皮个体体积越大,又意味着单株丹皮产量越高,这样,就使得单株丹皮产量与丹皮品质之间形成了间接的正相关关系。

在表 3 结果中值得注意的是,与“太平红”最高平均单株产量和总体平均单株产量都高于“凤丹白”不同,“太平红”最好品质环境类型的一、二等品百分率和总体平均一、二等品百分率都低于“凤丹白”,而最好品质环境类型的四等品和废品百分率与总体平均的四等品和废品百分率都高于“凤丹白”,说明“凤丹白”在垫江产区的丹皮品质整体上好于“太平红”,这也是作为外地引进

品种的“凤丹白”之所以能和作为本地品种的“太平红”长期并存的主要原因。

4 讨论与结论

4.1 产区环境并不全是高产优质环境

研究结果表明,由于重庆垫江的药用牡丹产区面积较大,且位于川东平行岭谷的低山丘陵坡地,因此其小地形和相应的小环境变化多样,整个产区共包括了 28 个环境类型,而生长在这 28 个环境类型中的药用牡丹的丹皮产量与品质是有明显差异的。因此,产区环境并不全是高产优质环境,这也给进行产区区划和产区调整提供了科学的依据。

4.2 不同品种的高产优质环境和产量与品质表现有所不同

由于重庆垫江药用牡丹产区栽培的 2 个品种来源不同,因而在形态特征和生态特性方面也存在明显差异,也就导致它们对环境条件的要求与反应明显不同,所以,它们的高产优质环境和产量与品质表现自然也就有所不同。这也给产区的品种区划和品种选择提供了相应的基础资料。

4.3 环境条件还要和栽培措施相结合

除环境条件外,栽培措施也是影响药用牡丹丹皮产量与品质最重要的因素之一。因此,要想获得最高的产

量和最好的品质,还必须把高产优质的环境条件和科学合理的栽培措施相结合。并且,如果栽培措施发生变化,环境条件对药用牡丹皮产量与品质的影响状况也会随之变化。如在前面分析坡向对药用牡丹皮产量与品质的影响时,之所以出现阳坡与半阴坡的产量与品质差别不显著,是因为在不采取摘蕾摘花的情况下,阳性环境有利于开花结果而要消耗植株不少营养,从而会因此而降低丹皮的产量与品质,故而失去了和半阴环境的比较优势。但是,假如在生产上采取了摘蕾摘花措施,则阳性环境因光照充足、合成与储存的有机物丰富,其丹皮的产量与品质优势自然就会显现出来了。

4.4 丹皮的品质评价问题探讨

对于像丹皮这样的植物药材而言,其药用价值的大小决定于其药用成分含量的大小,因此,从这个意义上讲,其品质评价最重要的指标应该是其药用成分含量的大小,而不是以形态描述为主的外形指标^[8]。但由于许多中药材药用成分含量的测定技术要求苛刻、设备要求复杂,在当前的生产实践中很难进行推广和使用,所以和大多数中药材一样,丹皮品质的评价指标目前仍以

传统的外形指标为主,虽然这些指标不够科学和严谨,但它们却有着悠久的历史渊源和广泛的群众基础。当然,随着科技的进步和经济的发展,科学合理的品质评价指标体系也会逐渐得以完善和推广,对于丹皮生产而言,这也是值得注意和思考的问题之一。

参考文献

- [1] 范俊安,张艳,夏永鹏,等.重庆垫江牡丹皮生产历史与生产现状分析[J].中药材,2006,29(4):401-403.
- [2] 黄仕焱,蕾政富.精心打造垫江牡丹、变资源优势为发展优势[J].重庆行政,2002(2):28-30.
- [3] 邓才富,申明亮,章文伟,等.垫江牡丹主产区环境质量分析与评价[J].中国现代中药,2008,10(10):15-17.
- [4] 吴征镒.中国植被[M].北京:科学出版社,1980:168.
- [5] 申明亮,邓才富,易思荣,等.重庆药用牡丹规范化生产技术规程(SOP)[J].中国现代中药,2009,11(5):9-12.
- [6] 郭巧生.药用植物栽培学[M].北京:高等教育出版社,2004:388.
- [7] 范俊安,张艳,丘宗荫,等.重庆垫江牡丹皮原植物和形态组织学研究[J].中国中药杂志,2006,31(10):843-845.
- [8] 邹影秋.影响中药材品质的因素分析[J].时珍国医国药,2001,12(2):186-188.

The Influence on the Cortex Moutan Output and Quality of Medical Peony in Dianjiang Chongqing by Enviroment Condition

ZHANG Zu-rong^{1,2}, RAN lie^{1,3}

(1. Department of Life Science, Chongqing University of Arts and Sciences, Chongqing 402168; 2. Chongqing Peony Institute, Chongqing 405160; 3. Dianjiang County Agriculture Bureau, Chongqing 405160)

Abstract: Taking the two local long term planting medical penoy breeds named Tai Pinghong and Feng Danbai as testing material, we had grouping experiments(According to different enviroment condition, each breed had been divided into 28groups, and each group had 30 plants)about the influence on cortex moutan output and quality by enviroment condition according to different breeds transporting young plants. The results showed that the average individual plant, there were 6 sorts of high yield enviroments for Tai Pinghong, including gravelic soil, slightly sloping land with a sunny exposure, 600~700 m altitude etc. The average individual plant output was more than 12 g. There were 7 sorts for Feng Danbai, mainly including yellow sandy soil, sloping land with a sunny exposure, 700~750 m altitude etc. The average individual plant output was more than 11.8 g. Among the influencial fators, the main ones influencing the cortex moutan output were altitude, gradient and soil. The influence by slope direction was not obvious. The influence on cortex moutan quality by the enviroment was almost the same as on the cortex moutan output. But the cortex moutan quality of Feng Danbai was wholely better than Tai Pinghong.

Key words: enviroment condition; medical penoy; cortex moutan; output and quality; influencial status