

# 南高丛蓝莓引种栽培试验初报

宋祥兰, 王兰英, 谢再成, 李小青, 刘作梅, 刘晓红

(赣州市林业科学研究所, 江西 赣州 341000)

**摘 要:**以 2012 年赣州市林业科学研究所从浙江引种的 4 个南高丛蓝莓品种为试验材料, 对其进行了栽培试验。采用随机区组试验设计, 通过方差分析、多重比较分析, 研究了 4 个品种的成活率(保存率)、高度、冠幅、主干地径、主干数情况, 从而评价其在赣州生长的优劣。结果表明: 4 个南高丛蓝莓品种在赣州生长均较好, 其中  $A_1$  (“威尔”) 最适宜赣州生长, 其引种栽培的适应性顺序为  $A_1$  (“威尔”)  $> A_3$  (“维尔康”)  $> A_2$  (“莱格西”)  $> A_4$  (“密斯提”)。

**关键词:**南高丛蓝莓; 引种栽培; 赣州

**中图分类号:**S 663.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)04-0039-04

蓝莓(*Vaccinium* spp.) 属杜鹃花科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium*)多年生落叶或常绿灌木<sup>[1]</sup>。果实为蓝色浆果, 果肉细腻, 种子极小、酸甜适口, 风味独特, 其营养价值和药用价值均很高, 果实中富含花青素、维生素 C、低糖、低脂、黄酮类和多糖类化合物等物质, 具有抗氧化能力强, 防止脑神经老化、保护视力、强心、抗癌、软化血管、增强人体免疫力等功能, 被联合国粮农组织列为人类五大健康食品之一, 又被誉为“水果皇后”和“浆果之王”<sup>[2-4]</sup>。蓝莓原产美国, 1983 年由吉林农业大学引入中国栽培研究, 并建立了蓝莓产业化生产基地。在全世界有 400 多种, 中国已知有 91 种, 24 亚种和变种<sup>[5]</sup>。蓝莓栽培种类主要有三大类: 高丛蓝莓、矮丛蓝莓和兔眼蓝莓, 高丛蓝莓又分北高丛蓝莓、南高丛蓝莓和半高丛蓝莓。南高丛蓝莓树体一般高度为 1.0~1.5 m, 有的可达到 2 m。对冷温需要量比较低, 一般在 200~400 h。适宜亚热带地区种植, 喜红、黄酸性土壤, 对土壤要求较高, 特别是土壤有机质含量和 pH 值, 一般要求有机质含量 5% 以上、pH 4.3~5.5 的土壤<sup>[6-7]</sup>。

赣州属亚热带季风气候区, 四季分明、气候温和、热量丰富、雨量充沛、酷暑和严寒时间短、无霜期长, 土壤为酸性红、黄壤, pH 4.5~6.5, 适宜蓝莓生长。2012 年赣州市林业科学研究所从浙江引进 4 个南高丛蓝莓品种进行栽培试验研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地设在赣州市林业科学研究所苗圃。地理位

置为北纬 25°47'24", 东经 114°58'30", 属亚热带季风湿润气候区, 雨量充沛, 气候温和, 阳光充足, 无霜期长。年均气温 19.3℃, 年均日照 1 889.5 h, 年均降雨量 1 466.4 mm, 年均无霜期 287 d, 极端最高气温 38.4℃, 极端最低气温 -6℃, 海拔 150 m。土壤为砂质壤土, 土层深厚, 肥力中等, pH 4.5~6.5。

### 1.2 试验材料

2012 年从浙江仙居引种 4 个南高丛蓝莓品种(2007 年从美国引入浙江, 在浙江栽培表现较好): “威尔”、“莱格西”、“维尔康”、“密斯提”, 均为组培繁殖的 2 年生容器苗, 高度 30 cm 以上, 地径 0.5 cm 以上, 主干 3 个以上分枝, 根系发达, 无病虫害。

### 1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 采用随机区组试验设计, 4 个南高丛蓝莓品种: “威尔”、“莱格西”、“维尔康”、“密斯提”为 4 个处理  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$ , 每品种重复 5 次(I、II、III、IV、V), 每次重复为 1 个苗床 15 株, 隔行混栽, 株行距 1.5 m × 1.5 m。

1.3.2 选地整地 南高丛蓝莓为灌木, 喜酸性土壤, 无主根, 所以栽植地选在地势平坦、土层深厚、土质疏松、排灌方便、有机质含量为 2.35%、pH 值为 4.5~6.5 的赣州市林业科学研究所院内苗圃地。栽植前进行了二犁二耙, 作好苗床。一犁一耙后, 捡除杂草、树根、石块, 每 667 m<sup>2</sup> 施硫酸亚铁或硫磺粉 50 kg; 作苗床为床面宽 1.2 m、长度 21 m(中间一条步道沟), 步道沟宽 30 cm、深 25~30 cm。在苗床上以 1.5 m 株距挖长、宽、深 50 cm × 50 cm × 40 cm 的栽植穴, 隔行穴以“品”字形排列, 每穴施入腐熟的有机肥 2~3 kg, 覆土待栽。

1.3.3 栽植 栽植时间为 2012 年 3 月 14—15 日。栽植时, 按“威尔”、“莱格西”、“维尔康”、“密斯提”4 个品种

**第一作者简介:**宋祥兰(1972-), 女, 硕士, 高级工程师, 现主要从事林业科研与技术推广工作。E-mail: jxgzly2000@163.com.

**收稿日期:**2015-09-30

排序隔行栽植,先将苗木根系和枝叶适当修剪,去掉塑料容器杯放入栽植穴中央,舒展根系、扶正植株、边覆土边向上提苗,覆土至钵苗土面 1 cm 四周踏实,在树苗周围做直径 30 cm 的树盘,及时浇透定根水。

1.3.4 管理 1)土壤管理。蓝莓喜酸性、有机质含量高的土壤,应对土壤定期检测土壤 pH 值及有机质含量,发现 pH 值偏高要适当施入硫酸亚铁或硫磺粉,并及时增加有机质含量。2)除草覆盖。蓝莓栽植第 1 年除草 3~5 次,第 2 年开始每年除草 2~3 次,每次除草结合松土、培土、扩穴。夏季高温干旱来临前,用锯木屑覆盖,厚度 10~15 cm,覆盖范围为树冠投影面积。3)水肥管理。蓝莓根系为浅根型,且多为须根,干旱季节要注意及时灌水。蓝莓虽为寡营养植物,但其生长过程中也需要足够的营养成分,主要施腐熟有机肥,化学肥料避免使用含氯离子、钙离子的肥,可施少量硫酸钾复合肥、硫酸铵等。栽植第 1 年,在秋冬季每株施 1 次有机肥 1 kg;第 2 年在 3 月和 8 月每株各施有机肥 2 kg、硫酸钾复合肥 25 g;第 3 年在 3 月和 8 月每株各施有机肥 3 kg、硫酸钾复合肥 100 g。4)整形修剪。栽植后 3 年内,培育树形为多主干自然形或丛生灌木型,培养主干 5~8 个,分枝离地面 30 cm。为了促进生长,保证果实质量,持续丰产,调节大小年,每年 11 月下旬至翌年 1 月下旬进行整形修剪,栽植第 1~2 年的幼树抹除全部花蕾,第 3 年适当留花结果。5)病虫害防治。主要病害有枯枝病、炭疽病、根腐病、灰霉病等。虫害主要有蛴螬、梨小食心虫、蚜虫、毛虫、卷叶蛾、刺蛾、尺蠖等。危害最大的是地下害虫蛴螬和蛀食嫩梢的梨小食心虫。防治方法:结合冬季清园剪除病虫枝;萌芽至果实采收前用生物农药喷雾;采果后用 5%毒死蜱颗粒每 667 m<sup>2</sup> 拌土 1.5 kg,土表撒施 25 kg,同时喷多菌灵、托布津、低浓度氧化乐果等 2~3 次预防病害。

#### 1.4 项目测定

在 4 个南高丛蓝莓的 5 个处理中,各随机抽取 10 株进行调查。从 2012—2014 年连续 3 年的 11 月对成活率(保存率)、高度、冠幅、主干地径、主干数情况进行观测。

#### 1.5 数据分析

利用 Excel 统计软件进行数据处理与分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 4 个南高丛蓝莓品种连续 3 年平均成活率(保存率)

经过 2012—2014 年连续 3 年对 4 个南高丛蓝莓品种 5 次重复的观察测定,由表 1 可知,4 个南高丛蓝莓品种第 3 年保存率为 63.33%~85.26%,且各年成活率(保存率)有一定的差异。说明 4 个南高丛蓝莓品种在赣州

均能够较好成活,但适应性有所差异。 $A_1$  的成活率(保存率)最好, $A_4$  的最差,其成活率(保存率)由大到小的顺序是  $A_1 > A_3 > A_2 > A_4$ 。说明 4 个南高丛蓝莓品种中, $A_1$  (“威尔”)最适宜赣州生长,其次是  $A_3$  (“维尔康”),再次是  $A_2$  (“莱格西”),最后是  $A_4$  (“密斯提”)。

表 1 4 个南高丛蓝莓品种连续 3 年平均成活率(保存率) %

处理	成活率(保存率)		
	2012 年	2013 年	2014 年
$A_1$	90.05	87.13	85.26
$A_2$	82.67	78.63	73.00
$A_3$	85.31	82.75	78.39
$A_4$	69.73	63.33	63.33

### 2.2 4 个南高丛蓝莓品种栽植第 3 年生长情况分析

栽植后第 3 年对 4 个南高丛蓝莓品种的高度、冠幅、主干地径、主干数进行了 5 次重复调查测定,各平均值结果见表 2。用方差分析法比较分析了 4 个生长指标的差异,由表 3 可知,4 个南高丛蓝莓品种高度、冠幅、主干地径存在极显著差异,而主干数不存在显著性差异,对各处理高度、冠幅、主干地径用多重比较(HSD 法)进行检验,结果见表 4。

2.2.1 高度的比较 由表 3 高度方差分析可知,4 个南高丛蓝莓品种间显著性  $P=0.002\ 979<0.01$ ,表示各品种间高度有极显著差异。再由表 4 高度多重比较可知, $HSD_{0.05}=18.01$ 、 $HSD_{0.01}=22.30$ ,多重比较结果表明  $A_1$

表 2 4 个南高丛蓝莓品种栽植第 3 年高度、冠幅、主干地径、主干数

处理		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
高度/cm	I	76.86	48.43	69.20	52.07
	II	68.33	60.60	64.75	56.00
	III	86.36	40.63	65.31	51.18
	IV	80.48	63.17	70.12	30.80
	V	74.43	55.20	68.46	64.75
	平均	77.29	53.61	67.57	50.96
冠幅/cm	I	0.51	0.14	0.11	0.17
	II	0.34	0.14	0.32	0.08
	III	0.51	0.14	0.10	0.17
	IV	0.56	0.38	0.22	0.12
	V	0.43	0.19	0.35	0.14
	平均	0.47	0.20	0.22	0.14
主干地径/cm	I	1.28	0.85	0.82	0.75
	II	1.20	0.79	0.99	0.75
	III	1.38	0.73	0.67	0.75
	IV	1.30	0.89	1.00	0.75
	V	1.22	0.69	1.02	0.75
	平均	1.28	0.79	0.90	0.75
主干数/个	I	6.12	5.30	5.91	5.22
	II	5.73	5.21	5.08	5.11
	III	5.52	5.15	4.93	5.05
	IV	6.42	5.21	5.00	5.13
	V	3.57	4.85	5.92	4.87
	平均	5.47	5.14	5.37	5.08

表3 4个南高丛蓝莓品种高度、冠幅、主干地径、主干数的方差分析

项目	方差来源	离差平方和	自由度	方差	F	P值	Fcrit	显著性
高度	处理	2 283.401 8	3	761.133 9	8.275 6	0.002 979	3.490 3	**
	区组	61.787 4	4	15.446 8	0.167 9	0.950 612	3.259 2	
	剩余 e	1 103.677 5	12	91.973 1				
	总和	3 448.866 7	19					
冠幅	处理	0.324 3	3	0.108 1	12.487 9	0.000 532	3.490 3	**
	区组	0.028 3	4	0.007 1	0.818 2	0.537 757	3.259 2	
	剩余 e	0.103 9	12	0.008 7				
	总和	0.456 5	19					
主干地径	处理	0.856 0	3	0.285 3	21.760 8	0.000 038	3.490 3	**
	区组	0.043 9	4	0.011 0	0.837 0	0.527 414	3.259 2	
	剩余 e	0.157 3	12	0.013 1				
	总和	1.057 2	19					
主干数	处理	0.519 1	3	0.173 0	0.449 0	0.722 616	3.490 3	
	区组	1.576 4	4	0.394 1	1.022 6	0.434 518	3.259 2	
	剩余 e	4.624 8	12	0.385 4				
	总和	6.720 3	19					

注:\*\*代表1%显著水平,\*代表5%显著水平。下同。

表4 4个南高丛蓝莓品种高度、冠幅、主干地径的多重比较

项目	处理	样本均值	均值与各组之差				HDS <sub>0.05</sub>	HDS <sub>0.01</sub>
高度		$\bar{x}_1$	A <sub>4</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>			
	A <sub>1</sub>	77.29	26.33**	23.68**	9.72			
	A <sub>3</sub>	67.57	16.61	13.96		18.01	22.30	
	A <sub>2</sub>	53.61	2.65					
	A <sub>4</sub>	50.96						
冠幅		$\bar{x}_1$	A <sub>4</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>			
	A <sub>1</sub>	0.47	0.33**	0.27**	0.25**			
	A <sub>3</sub>	0.22	0.08	0.02		0.18	0.22	
	A <sub>2</sub>	0.20	0.06					
	A <sub>4</sub>	0.14						
主干地径		$\bar{x}_1$	A <sub>4</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>			
	A <sub>1</sub>	1.28	0.53**	0.49**	0.38**			
	A <sub>3</sub>	0.90	0.15	0.11		0.21	0.27	
	A <sub>2</sub>	0.79	0.04					
	A <sub>4</sub>	0.75						

处理的平均高度最高,A<sub>3</sub>处理次之,其高度依次是 A<sub>1</sub>>A<sub>3</sub>>A<sub>2</sub>>A<sub>4</sub>;A<sub>1</sub>处理与 A<sub>2</sub>、A<sub>4</sub>处理有极显著差异,A<sub>1</sub>处理与 A<sub>3</sub>处理无显著性差异。由此说明4个南高丛蓝莓品种中 A<sub>1</sub>处理(“威尔”)与 A<sub>3</sub>处理(“维尔康”)在赣州高生长较好,其次是 A<sub>2</sub>处理(“莱格西”)和 A<sub>4</sub>处理(“密斯提”)。

2.2.2 冠幅的比较 由表3冠幅方差分析可知,4个南高丛蓝莓品种间显著性  $P=0.000\ 532<0.01$ ,表明各品种间冠幅有极显著差异。由表4冠幅多重比较可知,  $HSD_{0.05}=0.18, HSD_{0.01}=0.22$ ,多重比较结果表明 A<sub>1</sub>的平均冠幅最大,其冠幅依次为 A<sub>1</sub>>A<sub>3</sub>>A<sub>2</sub>>A<sub>4</sub>;A<sub>1</sub>处理与 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>处理均有极显著差异。说明4个南高丛蓝莓品种中 A<sub>1</sub>处理(“威尔”)在赣州冠幅生长最好,其次是 A<sub>3</sub>处理(“维尔康”),再次是 A<sub>2</sub>处理(“莱格西”),最后是 A<sub>4</sub>处理(“密斯提”)。

2.2.3 主干地径的比较 由表3主干地径方差分析可

知,4个南高丛蓝莓品种间显著性  $P=0.000\ 038<0.01$ ,说明各品种间主干地径有极显著差异。由表4主干地径多重比较知,  $HSD_{0.05}=0.21, HSD_{0.01}=0.27$ ,多重比较结果表明 A<sub>1</sub>处理的平均主干地径最粗,其主干地径依次为 A<sub>1</sub>>A<sub>3</sub>>A<sub>2</sub>>A<sub>4</sub>;A<sub>1</sub>处理与 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>处理均有极显著差异。可说明4个南高丛蓝莓品种在赣州主干地径生长顺序为 A<sub>1</sub>处理(“威尔”)>A<sub>3</sub>处理(“维尔康”)>A<sub>2</sub>处理(“莱格西”)>A<sub>4</sub>处理(“密斯提”),其中 A<sub>1</sub>处理(“威尔”)最好。

2.2.4 主干数的比较 由表3主干数方差分析可知,4个南高丛蓝莓品种间显著性  $P=0.722\ 616>0.05$ ,表示各品种间主干数无显著性差异。由表2平均主干数可知,A<sub>1</sub>处理的平均主干数最多5.47个,A<sub>4</sub>处理的平均主干数最少5.08个,其主干数依次为 A<sub>1</sub>>A<sub>3</sub>>A<sub>2</sub>>A<sub>4</sub>,且4个处理平均值较接近。说明4个南高丛蓝莓品种在赣州主干数生长无明显差异,虽为引种第3年,但主干数达到原产地正常值(5~8个)范围。

### 3 结论与讨论

通过对引种试验的4个南高丛蓝莓品种在赣州栽植的成活率(保存率)及生长情况(高度、冠幅、主干地径和主干数)的测定分析,初步得出4个南高丛蓝莓品种在赣州生长均较好,其中 A<sub>1</sub>(“威尔”)最适宜赣州生长,表现在成活率(保存率)、高度、冠幅、主干地径及主干数方面均最好,其次是 A<sub>3</sub>(“维尔康”),4个品种在赣州引种栽培的适应性顺序为 A<sub>1</sub>(“威尔”)>A<sub>3</sub>(“维尔康”)>A<sub>2</sub>(“莱格西”)>A<sub>4</sub>(“密斯提”)。虽然,A<sub>2</sub>(“莱格西”)和 A<sub>4</sub>(“密斯提”)2个品种目前在赣州生长较差,但从第3年试挂果情况看,A<sub>4</sub>(“密斯提”)开花最早、果实较大,A<sub>2</sub>(“莱格西”)果实最大且整株果实大小均匀。而 A<sub>1</sub>(“威尔”)和 A<sub>3</sub>(“维尔康”)的果实大小中等,结实量多,但有大小果。该试验仅研究了4个南高丛蓝莓品种在赣州栽培的成活率(保存率)、高度、冠幅、主干地径和主干数的生长情况,而对影响蓝莓生长的土壤成分,特别是 pH值、有机质未做试验研究,有待进一步的探索。且4个品种目前尚未进入盛果期,其产量情况需继续观测,蓝莓作为经济树种不仅要生长健壮,而且要达到高产稳产才是衡量是否引种成功的重要标志。因此,进一步筛选适合赣州生长的高产优质蓝莓品种是今后研究的方向。

### 参考文献

- [1] 於虹. 蓝浆果栽培与采后技术处理[M]. 北京:金盾出版社,2003.
- [2] 孔垂勇. 宣威市蓝莓引种试验初报[J]. 山东林业科技,2011,41(1): 48-50.
- [3] 姜燕琴,於虹,陈静波. 不同基本培养基对南高丛越橘优选系增殖的影响[J]. 吉林农业大学学报,2009,31(5):532-537.
- [4] 李亚东. 蓝莓实用栽培技术[J]. 农业新技术,2004(2):9-10.
- [5] 杨玲,聂飞,周洪英,等. 兔眼蓝莓在贵州的引种栽培试验及应用评价[J]. 贵州农业科学,2007(5):48-52.

DOI:10.11937/bfyy.201604010

# 灰色关联度分析法在白菜品种 耐热性品比试验中的应用

胡艳平, 吴海云, 伍壮生, 李雪娇, 高芳华

(海南省农业科学院 蔬菜研究所, 海口 571100)

**摘要:**白菜在我国南北各地均有广泛栽培,为解决海南夏季高温气候下白菜生产出现的产量降低、耐热性差的情况,引进了11个白菜品种,进行品种比较试验。利用灰色关联度分析法对各品种的生长势、耐热性、熟性、产量等方面进行综合描述和量化评估。结果表明:品种7(“新极品快菜2号”)、品种5(“四季白菜”)、品种10(“536小白菜”)的综合农艺性状突出,表现较优,适合夏季在海南推广种植。

**关键词:**白菜;耐热性;品种比较;灰色关联度分析

**中图分类号:**S 634.603.7 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)04-0042-03

白菜属十字花科芸薹属叶用蔬菜,在我国南北各地均有广泛栽培,因其具有栽培简单、生长期短、产量较高等特点,成为我国乃至整个亚洲地区最重要的栽培蔬菜

**第一作者简介:**胡艳平(1988-),女,福建上杭人,硕士,研究实习员,现主要从事蔬菜栽培与育种等研究工作。E-mail: ziy2013@163.com.

**责任作者:**高芳华(1971-),男,海南乐东人,本科,高级农艺师,现主要从事蔬菜栽培与育种等研究工作。E-mail: gfh888@126.com.

**基金项目:**海南夏秋淡季蔬菜生产关键技术研究示范资助项目(KYYs-2014-44)。

**收稿日期:**2015-11-13

之一<sup>[1]</sup>。海南夏秋季节高温持续时间长,暴雨冲刷量大,造成许多叶菜无法正常生长发育,形成特有的夏秋淡季。为解决海南夏季高温气候下白菜生产出现的产量降低、耐热性差的情况,该试验收集了海南、福建、广东等地的11个白菜品种在该地区种植,应用灰色关联分析法对其产量、株高、开展度、叶片数、耐热性等性状进行综合分析评价,以期筛选出适合该地区栽培的优质、耐热白菜品种,供农户在选种时参考,提高夏秋淡季蔬菜种植的经济效益和农民收入。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验共引入11个白菜品种,编号1~11。具体品种

[6] 孙建敏,朱敏华,何敏娟. 蓝莓在浙江临海的引种表现及其栽培技术要点[J]. 现代园艺, 2009(11): 12-13.

[7] 聂飞,韦吉梅. 蓝莓的生态适应性及栽培技术[J]. 中国南方果树, 2007, 36(3): 72-75.

## Introduction and Cultivation Preliminary Report of Southern Highbush Blueberry

SONG Xianglan, WANG Lanying, XIE Zaicheng, LI Xiaoqing, LIU Zuomei, LIU Xiaohong  
(Forestry Research Institute of Ganzhou, Ganzhou, Jiangxi 341000)

**Abstract:** Taking four southern highbush varieties introduced from Zhejiang to Forestry Research Institute of Ganzhou in 2012 as test material. Adopted randomized block design, analyzed of variance and multiple comparisons, researched four species' survival rate(save rate), height, crown width, trunk diameter, trunk cases, to evaluate its growth's advantages and disadvantages in Ganzhou. The results showed that four southern highbush blueberry varieties' growth were good in Ganzhou and A1 ('Will') was the most adaptably grown in Ganzhou. The adaptability order of their introduction and cultivation was A1 ('Will') > A3 ('Wellcome') > A2 ('Legacy') > A4 ('Secret Sisti').

**Keywords:** southern highbush blueberry; introduction and cultivation; Ganzhou