

云南丽江6个蓝莓品种物候期和果实品质研究

王雪松¹, 马文汉^{1,2,3}, 徐德冰¹, 袁甜甜¹, 刘雅琦¹, 吴林^{1,2,3,4*}

(1. 吉林农业大学园艺学院, 长春 130118; 2. 吉林省蓝莓研究中心, 长春 130021; 3. 吉林省普蓝高科技有限公司, 长春 130021; 4. 吉林省蓝莓产业化创新团队, 长春 130118)

摘要: 研究云南省丽江市6个蓝莓品种, 分别是南高丛类型奥尼尔、密斯蒂, 半高丛类型北陆和北高丛类型都克、布鲁吉塔、蓝丰的物候期、果实品质及产量。结果表明: 6个蓝莓品种适合丽江地区种植, 且表现良好。其中物候期最早的为南高丛类型密斯蒂, 初花期为3月17日, 初果期为5月23日; 最晚的为北高丛类型布鲁吉塔, 初花期为4月16日, 初果期为7月5日; 南高丛类型奥尼尔、密斯蒂及北高丛类型蓝丰果实大, 品质佳, 适宜鲜食, 北高丛类型都克、布鲁吉塔果实甜酸, 口感较好; 半高丛类型北陆产量最高, 3年生植株产量可达663.7 kg/hm²。

关键词: 蓝莓; 品种; 物候期; 果实品质; 丽江

中图分类号: S663.01

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2016)06-0100-04

Studies on Phenophase and Berry Quality of Six Different Blueberry Cultivars in Lijiang City of Yunnan Province

WANG Xuesong¹, MA Wenhan^{1,2,3}, XU Debing¹, YUAN Tiantian¹, LIU Yaqi¹, WU Lin^{1,2,3,4*}

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun 130118; 2. Jilin Province Blueberry Research Center, Changchun 130021; 3. Jilin Province Pulan High-Tech Co, LTD., Changchun 130021; 4. Jilin Province Blueberry Industrialization and Innovation Team, Changchun 130118, China)

Abstract: Phenophase, berry quality and yield of six blueberry cultivars (cv. 'O' Neal' and 'Misty' of Southern highbush, 'Northland' of Halfhall highbush, 'Duke', 'Brigitta' and 'Bluecrop' of Northern highbush) cultivated in Lijiang City of Yunnan Province were studied in this paper. The results showed that the tested six blueberry cultivars were suitable for Lijiang region, and showed good performance on berry quality. 'Misty' was the first flowering cultivar, which early flowering began from March 17, and early fruiting from May 23. 'Brigitta' was the last flowering cultivar among the tested cultivars, which early flowering began from April 16, and early fruiting from July 5. 'O' Neal', 'Misty' and 'Bluecrop' were the most suitable for fresh berries with big berry size and good berry quality. The berry flavor of 'Duke' and 'Brigitta' was in a good sugar / sour ratio and taste better than the other cultivars in this experiment. 'Northland' has the highest yields, which reached 663.7 kg/ha of 3 years plants.

Key words: Blueberry; Cultivars; Phenophase; Berry quality; Lijiang City

蓝莓, 又名越橘, 杜鹃花科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium spp.*)植物^[1]。世界范围内约有400余种, 我国约有91个种^[2], 对蓝莓的研究最早始于

1908年, 由美国考威尔博士选育出第一个蓝莓优良植株—布鲁克斯^[3], 我国的蓝莓研究工作开始于吉林农业大学郝瑞教授在20世纪80年代初对长白山地区的野生笃斯越橘资源调查研究和品种引进^[4]。蓝莓的果实不仅含有其他水果中必备的糖类、酸、V_C, 富含V_A、V_B、V_E、SOD及丰富的钙、铁、锌、钾等矿物质^[5], 除此之外, 蓝莓果实还含有其他水果中含量很少的熊果苷、黄酮类化合物, 蓝莓果实具有强心抗癌等独特功效, 联合国粮农组织将其列为五大健康食品之一^[6]。蓝莓对生长条件较为严格, 喜弱酸性土壤且富含有机质^[7], 需水量大, 但耐涝性不强, 对生长环境的严格要求限

收稿日期: 2016-09-17

基金项目: 农业科技成果转化项目(2014GB2B100021); 吉林省省级粮食生产发展专项资金(科研育种项目)(2014-33); 国家科技部星火项目(2015GA660008); 吉林省中青年科技创新领军人才及团队项目(20160519014JH); 国家公益性行业(行业)科研专项(201103037)

作者简介: 王雪松(1992-), 男, 在读硕士, 研究方向: 果树栽培生理生态及栽培技术。

通讯作者: 吴林, 男, 教授, E-mail: 310710966@qq.com

制了对不同地区蓝莓引种栽培^[8]。随着蓝莓科研工作的开展,湖北、上海、赣州等南方省市已有蓝莓引种栽培报道^[9-11],云南省自然资源丰富,兼具热带、亚热带、温带、寒带植物,多样的气候条件为蓝莓生长提供了选择空间,近年来云南各地逐渐开始尝试蓝莓引种试验,但相关报道还不多。本文针对云南省丽江市栽植的6个不同蓝莓品种的物候期、果实品质、产量等进行研究。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

本试验开始于2015年3月,供试材料均为2年生蓝莓苗木田间栽植后第二年植株。试验品种为南高丛类型奥尼尔(O'Neal)、密斯蒂(Misty),半高丛类型北陆(Northland),北高丛类型都克(Duke),布鲁吉塔(Brigitta),蓝丰(Bluecrop)。对6个品种的物候期、果实品质及产量进行研究。试验园区位于云南省丽江市玉龙县南尧村,土壤类型为黏土,经改良后pH5.5左右。行间距为1 m×2 m,覆黑色地膜,灌溉方式为膜下滴灌。

1.2 试验地自然条件

云南省丽江市处于云贵高原和青藏高原的过渡地区,海拔2 400 m,东经100°7'27",北纬26°55'1",气候为低纬度高原季风性气候,日照充分,紫外线辐射较强,昼夜温差大,终年温度升降变化幅度小,季节变化不明显。年平均气温为12.6℃,温度变化不明显,年平均降雨量超过800 mm,雨季集中在5~10月份,年无霜期200 d,适宜的气候为蓝莓生长提供了有利条件,充足的阳光保障了蓝莓果实的品质。

1.3 调查项目及方法

取样方法:试验取样采用五点式取样,选取代表性植株进行物候期、果实品质及产量试验。

物候期:记录第一朵花开放期、初花期(开花量25%)、盛花期(开花量25%~75%)、落花期(开花量75%~100%)、初果期(果实成熟25%)、盛果期(果实成熟25%~75%)、尾果期(果实成熟75%~100%)。

果实品质:游标卡尺测量果实纵横径,重复30次,取平均值。手持折光仪测量可溶性固形物,重复30次,取平均值。精度0.01电子天平测量果实重量,各待测品种随机选取100粒测得重量,并计算出平均单粒果重。果实有机酸及可溶性糖含量以冻果进行试验,有机酸含量采用酸碱滴定法,可溶性糖采用蒽酮法。

果实产量:选取试验区30株待测品种,测量果实总质量,计算出单位面积产量。

2 结果与分析

2.1 不同品种蓝莓物候期差异

试验品种物候期调查结果见表1。南高丛类型蓝莓奥尼尔、密斯蒂最先进入花期,初花期3月20日左右,花期均持续近1个月。两者果实成熟期分别持续31 d、32 d,盛果期均出现在5月下旬,雨季到来前基本完成果实采收,保证果实品质;北高丛类型蓝莓布鲁吉塔、都克、蓝丰物候期较晚,进入花期时间分别为4月16日、4月10日、4月3日。果实成熟期持续27~43 d不等;半高丛类型蓝莓物候期介于两者之间,果实成熟期集中于6月12日~30日。

表1 云南丽江6个蓝莓品种物候期调查

类型	品种	第一朵 花开放 (日/月)	初花期 (25%) (日/月)	盛花期 (25%~75%) (日/月)	落花期 (75%~100%) (日/月)	初果期 (25%) (日/月)	盛果期 (25%~75%) (日/月)	尾果期 (75%~100%) (日/月)
南高丛	奥尼尔	6/3	24/3	24/3~11/4	11/4~21/4	24/5	24/5~13/6	27/6
	密斯蒂	2/3	17/3	17/3~28/3	28/3~16/4	23/5	23/5~15/6	25/6
半高丛	北陆	9/3	2/4	2/4~15/4	15/4~6/5	12/6	12/6~17/6	30/6
北高丛	都克	28/3	10/4	10/4~23/4	23/4~10/5	16/6	16/6~5/7	29/7
	布鲁吉塔	1/4	16/4	16/4~26/4	26/4~13/5	5/7	5/7~24/7	1/8
	蓝丰	18/3	3/4	3/4~16/4	16/4~24/4	28/5	28/5~7/6	24/6

2.2 不同品种蓝莓品质表现

试验品种果实品质测定结果见表2。6个供试蓝莓品种的平均果重1.02~1.87 g(表2)。北高丛类型蓝莓平均单果粒重量较大,蓝丰1.87 g、布鲁吉塔1.74 g、都克1.51 g。南高丛类型奥尼尔、

密斯蒂及半高丛类型北陆单果粒重均在1.02~1.06 g之间。6个蓝莓品种果形指数0.89~0.99,果实均呈近圆形。蓝丰果粉最厚,平均果粉覆盖全果95%以上,北陆果粉较薄。6个试验品种的可溶性固形物含量都在13%以上,其中密斯蒂可

溶性固形物含量最高平均高达 17.6%，都克含量最低 13.7%，其他品种含量在 14.4%~17% 之间。丽江高海拔地理环境为蓝莓果实的生长提供了充足的日照条件，使蓝莓果实可溶性固形物含量普遍较高。奥尼尔果味香甜，肉质口感适中，果实

综合品质较高，但是在雨后会出现裂果现象。布鲁吉塔果实偏酸，风味较浓，适合偏爱酸味消费者。密斯蒂、都克果实质地相对较硬，在贮藏、运输过程中更具优势。

表 2 云南丽江 6 个蓝莓品种果实品质

类型	品种	单果重量(g)	纵径(cm)	横径(cm)	果形指数	果皮着色	果粉厚度	可溶性固形物含量(%)	裂果性	肉质	风味
南高丛	奥尼尔	1.06	1.22	1.28	0.95	蓝	中	16.95	轻	中	香甜
	密斯蒂	1.02	1.21	1.29	0.94	淡蓝	中	17.6	无	偏硬	酸甜
半高丛	北陆	1.03	1.23	1.24	0.99	蓝	薄	17	无	中	酸甜
北高丛	都克	1.51	1.49	1.51	0.99	深蓝	中	13.7	无	偏硬	甜酸
	布鲁吉塔	1.74	1.71	1.74	0.98	蓝	中	14.4	无	偏硬	偏酸
	蓝丰	1.87	1.79	1.99	0.89	深蓝	厚	14.7	无	中	香甜

2.3 果实产量

试验品种果实产量测定结果见表 3。

表 3 云南丽江 6 个蓝莓品种栽培第 2 年产量比较

类型	品种	株产(kg/株)	产量(kg/hm ²)
南高丛	奥尼尔	0.055	275.2
	密斯蒂	0.049	246.6
半高丛	北陆	0.132	663.7
北高丛	都克	0.112	558.4
	布鲁吉塔	0.112	560.2
	蓝丰	0.122	607.8

由表 3 可以看出，株产量最高的为北陆 0.132 kg/株，其次为蓝丰 0.122 kg/株，奥尼尔和密斯蒂产量在 0.05 kg/株左右，都克和布鲁吉塔产量均为 0.112 kg/株。南高丛类型奥尼尔树势较弱，密斯

蒂树势强但是坐果率不高，半高丛类型北陆树势较强花芽量较大，适当修剪可提高果实品质与产量，3 个北高丛类型蓝莓品种树势适中且产量相差不大。

3 讨论与结论

通过比较分析可知(表 4)，云南丽江地区果实含糖量普遍较高(每 100 g 含糖量大于 13 g)，采集湖北随州地区蓝莓果实进行对比测定发现其含糖量每 100 g 在 4.41~10.36 g 之间，并且丽江地区蓝莓果实含酸量总体水平低于随州地区，由此说明云南丽江高海拔日照条件有助于糖分的积累。这种差异性对于南高丛类型密斯蒂表现的尤其明显，丽江地区密斯蒂果实糖酸比为 47.24，随州地区密斯蒂果实糖酸比只有 10.92。由此可以看出，丽江地区种植蓝莓在果实品质方面更具优势。

表 4 云南丽江与湖北随州蓝莓果实糖酸含量比较

品种	丽 江			随 州		
	总糖(g/100 g)	总酸(g/kg)	糖酸比	总糖(g/100 g)	总酸(g/kg)	糖酸比
奥尼尔	13.58	2.58	52.62	10.36	2.99	34.64
密斯蒂	13.65	2.89	47.24	7.63	6.95	10.92
都克	13.38	8.84	15.14	4.41	11.97	3.69

通过以上数据测定，综合考虑其物候期、果实品质及产量等方面可以得出，南高丛类型蓝莓奥尼尔、密斯蒂，半高丛类型北陆，北高丛类型都克、布鲁吉塔、蓝丰均能适应云南丽江环境，并且生长状况良好，未出现病虫害。通过果实品质及产量测定可以看出，南高丛类型奥尼尔、密斯蒂

及北高丛类型蓝莓品种蓝丰果粒大、口感佳并且成熟早，可以成为丽江地区种植的优势品种；布鲁吉塔果粒大，耐贮藏，果实风味重，并且与早熟品种果实成熟期交错，两者搭配可实现 5 至 7 月份持续产果。半高丛类型北陆树体健壮，花芽量大，是试验中产量最高的品种。试验品种测得可

溶性固形物含量平均值在13%以上,平均值最高可达17.6%,均高于湖北、吉林、辽宁等地^[9,12]。

参考文献:

- [1] 吴 林. 中国蓝莓35年—科学研究与产业发展[J]. 吉林农业大学学报, 2016, 38(1): 1-11.
- [2] 吴 林. 我国越橘栽培生理研究进展[J]. 吉林农业大学学报, 2013, 35(4): 379-383, 888.
- [3] 李丽敏, 吴 林. 中国蓝莓产业发展研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011: 50.
- [4] Bernier G. The control of floral evocation and morphogenesis[J]. Ann Rev Plant Physiol Plant Mol, Biol, 1988(39): 175-219.
- [5] 李 成, 马海林, 刘方春, 等. 胶东半岛蓝莓主产区土壤理化性状调查[J]. 中国农学通报, 2016, 32(9): 159-163.
- [6] Payne T J. Formulating with blueberries for health[J]. Cereal Foods World, 2005, 50(5): 262-264.
- [7] 唐雪东, 李亚东, 吴 林, 等. 越橘土壤改良研究进展[J]. 东北农业大学学报, 2013, 44(4): 137-143.
- [8] 吴 林, 张志东, 李亚东, 等. 越橘耐涝品种的筛选[J]. 吉林农业科学, 2002, 27(2): 46-48.
- [9] 杨夫臣, 秦仲麒, 李先明, 等. 高丛蓝莓和兔眼蓝莓在湖北的引种试验[J]. 中国南方果树, 2015, 44(1): 59-62.
- [10] 裴佳博, 李亚东, 张 琛, 等. 6个高丛蓝莓品种在上海地区的引种初报[J]. 落叶果树, 2016, 48(2): 27-29.
- [11] 宋祥兰, 王兰英, 谢再成. 南高丛蓝莓引种栽培试验初报[J]. 北方园艺, 2016(4): 39-42.
- [12] 李彤彤, 李亚东. 22个越橘品种在不同产地果实品质比较研究[J]. 山东农业科学, 2013, 4(3): 52-55.

(责任编辑:王 昱)