

# 蓝靛果忍冬开花结实生物学特性研究

孙强, 龙作义, 李红莉, 逢宏扬, 李雪, 杨燕超 (黑龙江省牡丹江林业科学研究所, 黑龙江牡丹江 157010)

**摘要** [目的]研究不同居群蓝靛果忍冬的开花结实生物学特性, 为提高栽培效益及开展杂交育种研究工作提供科学依据。[方法]对海林、麻花沟和勃利等3个居群蓝靛果忍冬的开花习性和结果习性进行了研究。[结果]蓝靛果忍冬花与果实形态在不同居群间变异较大, 花与果实的大小并不成正比; 3个居群的花期相差2~3 d。3个居群蓝靛果忍冬的纵径、横径发育动态基本相同, 基本呈现缓慢—快速—缓慢3个阶段, 纵径、横径的生长快速期并不一致, 纵径的生长较横径提前进入生长快速期, 海林与麻花沟居群的果形指数变化趋势相似, 与勃利居群区别明显。[结论]不同居群的蓝靛果忍冬由于生长环境不同, 导致各生态适应性不同。

**关键词** 蓝靛果忍冬; 开花; 结实; 生物学特性; 生长曲线

中图分类号 S759.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)26-09003-03

## Study on Florescence and Fructification Biological Characteristics of *Lonicera edulis* Turcz.

SUN Qiang et al (Mudanjiang Forestry Science Institute of Heilongjiang Province, Mudanjiang, Heilongjiang 157010)

**Abstract** [Objective] The florescence and fructification biological characteristics of *Lonicera edulis* Turcz. were studied to improve the efficiency of the cultivation and provide a scientific basis for cross breeding research. [Method] The florescence and fructification of *L. edulis* Turcz. from three populations of Hailin, Mahuagou and Boli were studied. [Result] The results showed that the flower and fruit had great variability among different populations, the size of flower and fruit was not directly proportional. Flowering time of three populations was two to three days different. The vertical diameter and transverse diameter growth dynamic of three populations were basically the same, showed slow-fast-slow three stages, the rapid growth period of vertical diameter and transverse diameter were not consistent, the rapid growth period of vertical diameter was earlier than transverse diameter. The fruit shape index curve of Hailin and Mahuagou populations were similar and different from population of Boli. [Conclusion] Due to different growth environment, the ecological adaptabilities of different populations of *L. edulis* Turcz. were different.

**Key words** *Lonicera edulis* Turcz.; Florescence; Fructification; Biological characteristics; Growth curve

蓝靛果忍冬 (*Lonicera edulis* Turcz.) 别称蓝靛果、山茄子、羊奶子、黑瞎子果等, 在植物分类学上属于忍冬科 (Caprifoliaceae) 忍冬属 (*Lonicera* L.), 主要分布在中国、俄罗斯、日本和朝鲜半岛<sup>[1]</sup>, 具有高度的抗寒性和抗晚霜能力<sup>[2]</sup>。其果实富含多种天然活性物质, 具有极高的营养价值及保健价值<sup>[3-5]</sup>, 是开发天然抗氧化剂的良好资源<sup>[6-7]</sup>, 适合鲜食以及加工成饮料、酿酒或制作果酱等<sup>[2]</sup>。该文对3个不同居群蓝靛果忍冬的开花结实生物学特性进行研究, 以期为提高栽培效益及开展杂交育种研究工作提供科学依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 分别选择海林、麻花沟以及勃利等3个不同居群的蓝靛果忍冬为试验材料, 3个居群蓝靛果特征及生长表现见表1。

表1 蓝靛果忍冬特征及生长表现

地区	树龄 a	树姿	树势	树体	平均树 高//cm	平均冠幅 cm × cm
海林	5+	直立	强	大	186.67	134.56 × 125.39
麻花沟	5+	开张	中等	中	155.43	126.44 × 116.52
勃利	4	直立	中等	小	76.90	87.63 × 88.52

## 1.2 研究方法

**1.2.1 蓝靛果忍冬的开花特性研究。**在每居群中选择5株标准株, 以5%的结果枝开花为初花期; 以50%~75%的结果枝开花为盛花期; 以75%以上结果枝开花为末花期。

在盛花期任意选取各居群完全开放的花20朵, 用游标

卡尺测量花冠筒长度、花直径等, 并进行观察记录, 测量结果精确到0.01 mm, 取平均值。

### 1.2.2 蓝靛果忍冬的结实特性研究。

**1.2.2.1 结果物候与果实形态的观测。**从开始结果起, 于每居群中选择5株标准株, 以植株30%结果枝幼果子房深绿为坐果期; 75%的果实成熟为果实末熟期。用游标卡尺与电子天平对成熟的果实进行测量、称重, 并对相应性状进行观察描述, 测量结果精确到0.01 mm, 重量精确到0.001 g。计算果形指数: 果形指数 = 果实纵径/果实横径。

**1.2.2.2 果实发育动态。**于每个居群中选择5株标准株, 在东、南、西、北4个方向, 选择树体高度一致的外围果枝, 在果枝基部各取均匀一致的10个果实并标记, 分别于落花后, 每5 d用游标卡尺测定1次果实的纵径和横径直至采收, 采用Excel进行数据对比及绘制果实纵径、横径发育动态曲线。

## 2 结果与分析

**2.1 花与果实形态特征** 蓝靛果忍冬花生于叶腋, 苞片披针形至针形, 伸展角度为直角或钝角(表2), 3个居群中以海林居群的苞片长度最大, 为7.57 mm, 勃利的最小, 仅为5.36 mm, 但勃利居群的苞片宽度最大, 为0.66 mm, 比宽度最小的麻花沟居群大0.17 mm; 相邻两花的萼筒合生, 花冠花蕾期为淡绿色, 由于单株特征或日照强度的不同而略带有淡紫色, 开放后呈黄绿色至黄白色, 表面有柔毛, 花筒基部膨大呈囊状, 3个居群中, 海林居群的花筒长度与花直径均最大, 分别为13.17 mm和6.72 mm, 比最小的勃利居群分别大1.55 mm与1.37 mm; 裂片与雄蕊均为5, 雄蕊的花丝上部伸出花冠外, 花药黄色, 有时为红黄色, 背着药, 雌蕊1, 伸出花冠筒外, 花柱长度最大的为海林居群, 为16.29 mm, 最小的为勃利居群, 为14.77 mm; 3个居群蓝靛果忍冬均为双花一果。

**基金项目** 国家林业局林业公益性行业科研专项(201004068); 黑龙江省森工总局青年基金项目(sgzjQ2013012)。

**作者简介** 孙强(1985-), 男, 吉林敦化人, 中级工程师, 硕士, 从事经济林育种与栽培研究。

**收稿日期** 2014-08-06

据文献记载,有的品种也有三花一果的情况<sup>[8]</sup>。

表2 蓝靛果忍冬花部形态特征

地区	花冠颜色	花药颜色	苞片角度	苞片形状	苞片长度	苞片宽度	花筒长度	花直径	花柱长度
					mm	mm	mm	mm	mm
海林	黄白色	黄色	直角、钝角	针形	7.57	0.51	13.17	6.72	16.29
麻花沟	黄绿色	黄色、红黄色	直角	针形	7.48	0.49	12.21	6.49	15.49
勃利	黄绿色	黄色、红黄色	钝角	披针形	5.36	0.66	11.62	5.35	14.77

蓝靛果忍冬果实形态多变<sup>[9]</sup>,3个居群蓝靛果忍冬果实成熟期形态特征见表3。蓝靛果忍冬果实呈深蓝色或蓝紫色,多少被有白霜,果实末端形态多样;果柄长度差别也很大,长度最大的为海林居群(7.13 mm),其次为勃利居群(6.03 mm),最小的为麻花沟居群,比海林居群小4.01 mm,仅为3.12 mm;果实大小方面,果实纵径最大的为勃利居群,

为18.05 mm,比最小的海林居群大1.61 mm,果实横径也是勃利居群最大(7.91 mm),海林居群其次(7.81 mm),最小的为麻花沟居群,为7.56 mm;果形指数最大的是麻花沟居群,为2.33,最小的是海林居群,为2.10,果实形状均为长椭圆形;果实重量方面,单果重最大的是勃利居群(0.706 g),其次为麻花沟居群(0.664 g),最小的是海林居群(0.515 g)。

表3 蓝靛果忍冬果实成熟期形态特征

地区	果实	果实	果实表	果实末	果柄长度	纵径	横径	果形指数	单果重
	形状	颜色	面白霜	端形状	mm	mm	mm		g
海林	长椭圆	深蓝	少	坛状深凹	7.13	16.44	7.81	2.10	0.515
麻花沟	长椭圆	深蓝	多	微凹	3.12	17.65	7.56	2.33	0.664
勃利	长椭圆	蓝紫	多	平	6.03	18.05	7.91	2.28	0.706

**2.2 开花、结实物候期差异** 由表4可看出,3个居群的果实期均有一定的差异。麻花沟居群的花期最早,初花期分别比海林与勃利居群提前2 d和7 d,盛花期分别提前2 d和4 d,末花期分别提前7 d和10 d,麻花沟居群的花期也最短,为25 d,分别比海林与勃利居群短3 d和2 d,勃利与海林居群花期持续时间基本相同(27 d、28 d),勃利居群的初花期、盛

花期和末花期在3个居群中均最晚;海林与麻花沟居群的果实坐果期几乎一致,勃利居群比其他2个居群晚8 d,麻花沟居群的果实末熟期最早,分别比海林与勃利提前3 d和11 d;麻花沟居群的果实发育期最短,为32 d,海林与勃利居群的果实发育期相同,均为35 d。

表4 蓝靛果忍冬开花、结实物候期

地区	初花期	盛花期	末花期	花期	坐果期	末熟期	果实发育期
	月-日	月-日	月-日	d	月-日	月-日	d
海林	04-25-04-29	05-10-05-13	05-19-05-23	28	05-12-05-16	06-12-06-16	35
麻花沟	04-23-04-27	05-08-05-10	05-12-05-18	25	05-12-05-15	06-09-06-13	32
勃利	04-30-05-04	05-12-05-14	05-22-05-27	27	05-20-05-23	06-20-06-24	35

### 2.3 果实生长发育规律

**2.3.1 果实纵径生长发育动态。**3个居群蓝靛果忍冬果实纵径生长曲线见图1。由图1可以看出,3个参试居群蓝靛果忍冬的果实发育期为30~35 d。3个居群蓝靛果的果实纵径发育基本呈现缓慢—快速—缓慢3个阶段,海林与麻花沟居群经过10 d左右的生长缓慢期之后,几乎同时进入生长快速期,比勃利的生长快速期提前5 d左右,麻花沟与勃利的居群生长快速期持续了15 d左右,海林居群持续了10 d左右,随后分别进入了生长缓慢期。

**2.3.2 果实横径生长发育动态。**3个居群蓝靛果忍冬果实横径生长曲线见图2。从图2可以看出,3个居群蓝靛果的横径发育动态曲线与纵径基本相同,基本呈现缓慢—快速—缓慢3个阶段,横径进入快速生长期的时间大致相同,海林居群的快速生长期持续的时间最长,为10 d左右,然后横径进入缓慢生长期。

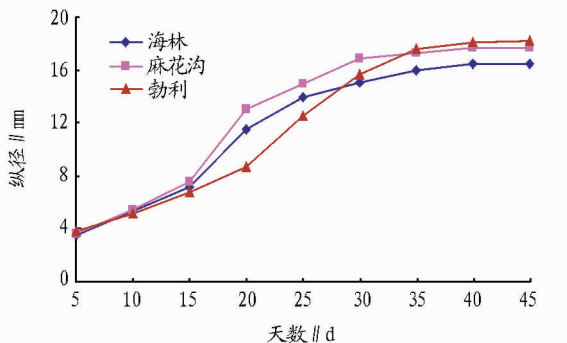


图1 蓝靛果忍冬果实纵径生长曲线

对比图1与图2可以看出,3个居群蓝靛果忍冬各自的纵径、横径的生长快速期发生时间并不一致,海林与麻花沟居群纵径较横径提前进入生长快速期,均提前10 d左右,勃利居群提前5 d左右。

**2.3.3 果形指数变化。**3个居群蓝靛果忍冬果实果形指数

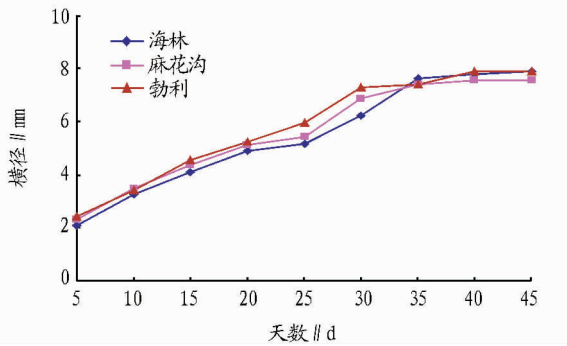


图2 蓝靛果忍冬果实横径生长曲线

变化曲线见图3。从图3可以看出,3个居群蓝靛果忍冬中,海林与麻花沟居群的果形指数变化趋势相似,均呈现稳定—快速增长—快速下降—稳定等4个阶段,在10~15 d之间突然快速增大,表明在这一阶段,纵径生长明显大于横径,到20~25 d时达到顶峰,之后,由于横径进入了快速生长期,果形指数明显下降,30~35 d之后趋于稳定,表明果实由于成熟而纵径、横径均不再有明显变化;勃利居群的果形指数变化曲线跟其他2个居群不同,开始的5~15 d呈下降趋势,表明在这段时期纵径的增长要小于横径,随后便开始缓慢增长,15~25 d之间有一个不大明显的快速增长期,纵径的增长较横径加快,随后便趋于平稳,没有显著下降阶段。

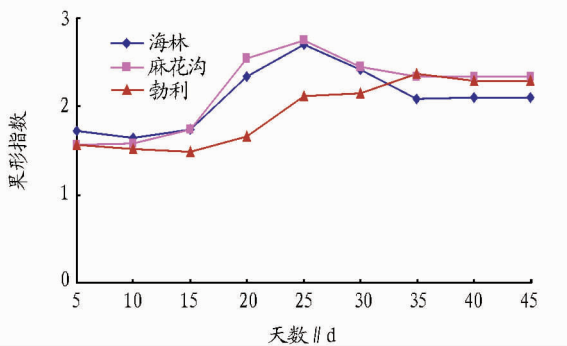


图3 蓝靛果忍冬果形指数变化

### 3 结论

(1) 蓝靛果忍冬开花与结实的生物学特性表明,蓝靛果

忍冬花与果实形态在不同居群间变化较大,海林居群的花筒长度与花直径在3个居群中均最大,勃利均最小,而勃利居群成熟果实的纵径、横径均大于海林居群,表明花与果实的大小并不成正比。落叶果树的开花早晚主要是受需冷量和春季热量积累的影响<sup>[10]</sup>,不同居群的蓝靛果忍冬由于长期生长的环境不同,导致各生态适应性不同,其完成自然休眠的需冷量与需热量存在差异,从而导致各居群的开花早晚有差异。

(2) 3个居群蓝靛果的纵径、横径发育动态基本相同,但生长发育高峰持续时间及生长速度存在一定差异;3个居群蓝靛果忍冬的纵径、横径的生长快速期并不一致,海林与麻花沟居群的果形指数变化趋势相似,勃利居群的果形指数变化曲线跟其他2个居群不同,造成这种结果的原因除了居群间的遗传性存在差异外,与树龄也有一定关系。蓝靛果忍冬寿命长,随着树龄的增长,其开花与结实的生物学特性的变化有待于进一步研究。

### 参考文献

- [1] 张桂一,袁晓颖,陆兆华. 黑龙江省植物志(第9卷)[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1998.
- [2] 霍俊伟,杨国慧,晁薇,等. 蓝靛果忍冬(*Lonicera caerulea*)种质资源研究进展[J]. 园艺学报, 2005, 32(1): 159-164.
- [3] 代现平. 正交试验优化蓝靛果忍冬中总黄酮的提取工艺[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(2): 759-760, 763.
- [4] GIEOVANA BONAT CELLI, MAYL GHANEM, MARIANNE SU LING BROOKS. Haskap berries (*Lonicera caerulea* L.)—a critical review of antioxidant capacity and health-related studies for potential value-added products [J]. Food and Bioprocess Technology, 2014, 7(6): 1541-1554.
- [5] DEINEKA V I, SOROKOPUDOV V N, DEINEKA L A, et al. Anthocyanins from fruit of some plants of the Caprifoliaceae family [J]. Chemistry of Natural Compounds, 2005, 41(2): 162-164.
- [6] 刘德江,申健,田立娟,等. 野生与栽培蓝靛果果实提取物的体外抗氧化活性[J]. 经济林研究, 2013, 31(3): 103-106.
- [7] WANG H, CAO G, PRIOR R L. Total antioxidant capacity of fruits [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1996, 44: 701-705.
- [8] 郭爱. 蓝果忍冬(*Lonicera caerulea* L.)开花结实特性及授粉受精的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学, 2009.
- [9] 张利军. 蓝果忍冬(*Lonicera caerulea* L.)形态多样性及果实品质研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学, 2012.
- [10] 王海波,刘凤之,王宝亮,等. 落叶果树的需冷量和需热量[J]. 中国果树, 2009(2): 50-53.

(上接第 8961 页)

- [10] ARISI A C M, NOCTOR G, FOYER C H, et al. Modulation of the thiol contents in poplars (*Populus tremula* 3P. *alba*) over-expressing enzymes involved in glutathione synthesis [J]. Planta, 1997, 202: 357-369.

- [11] 韩承华,江解增. 重金属污染对蔬菜生产的危害以及缓解重金属污染措施的研究进展[J]. 中国蔬菜, 2014(4): 7-13.
- [12] 郭美丽,张芝玉. 不同产地红花药材的质量评价[J]. 中国中药杂志, 2000(8): 21-23.