

doi:10.11937/bfyy.20170582

长白山野生软枣猕猴桃果实多样性和倍数性的调查分析

刘香苏, 黄圆博, 刘 铭, 朴一龙

(延边大学 农学院, 吉林 延吉 133000)

摘 要:为了开发利用软枣猕猴桃野生资源,针对主要 2007—2008 年长白山软枣猕猴桃野生资源调查结果,对软枣猕猴桃果实多样性和染色体倍数性进行了分析。结果表明:长白山野生软枣猕猴桃果实表现出一定的多样性,大部分果实的果形指数在 1.0~1.3,偏向于圆柱形,少部分果实果形指数小于 1.0 和高于 1.3。大部分果实大小在 4.43~9.34 g,在蛟河市境内发现了单果质量为 19.74 g 的大果型软枣猕猴桃资源类型;在安图县境内发现了着色型和高糖型软枣猕猴桃资源类型。长白山野生软枣猕猴桃为四倍体,目前还未发现其它倍数性种类。

关键词:长白山;软枣猕猴桃;形态多样性;倍数性

中图分类号:S 665.303.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)19-0056-05

软枣猕猴桃 (*Actinidia arguta* Sieb. et Zucc.) 属猕猴桃科 (Actinidiaceae) 猕猴桃属 (*Actinidia*) 多年生落叶藤本果树,主要分布在我国南北各省,以我国东三省的资源最为丰富,其中,小兴安岭和长白山山区较多见,在朝鲜、日本、俄罗斯亦有分布。软枣猕猴桃果实营养丰富,含多种氨基酸和维生素,特别是维生素 C 含量是其它水果的几倍至几十倍^[1];果实及根茎叶具有止泻、解烦热、利尿、祛痰、健胃等功效,对胃癌及癌肿有一定疗效^[2],而且有消脂减肥、抗衰老的作用^[3];是理想的经济林树种,也是城市绿化的绝好树种。

目前红肉猕猴桃和软枣猕猴桃作为第三代猕猴桃而倍受人们的关注。新西兰选育出了 4 个软枣猕猴桃品种,并且从 2002 年开始进行了软枣猕

猴桃商业化栽培,产品已出口到德国、英国、澳大利亚和日本等国销售^[4]。美国把软枣猕猴桃作为“baby-kiwi”进行大量人工栽培,2002 年俄勒冈州约有 40 hm² 软枣猕猴桃园,产品出口到日本等国^[5-6],加拿大^[7]、智利^[8]等国也开始育种软枣猕猴桃的培育。日本培育了 9 个软枣猕猴桃品种,栽培面积达 21 hm²^[9-10],韩国培育了 8 个品种,栽培面积约 15 hm²^[11]。我国从 20 世纪 90 年代开始开展软枣猕猴桃的培育工作,中国农业科学院特产研究所先后从长白山野生软枣猕猴桃资源筛选出了“魁绿”(1993)“丰绿”(1993)和“佳绿”(2015)3 个品种^[12-13];2007 年辽宁省桓仁县林业局选育出了“桓优 1 号”品种^[14]。近年来,在东北地区开始了软枣猕猴桃的产业化种植,但适宜当地栽培的软枣猕猴桃品种短缺,仍然无法满足市场需求。

为了更好的开发利用软枣猕猴桃野生资源,亟需对软枣猕猴桃野生资源进行收集和评价。课题组于 2007—2008 年对长白山山脉野生软枣猕猴桃果实多样性和倍数性进行调查分析和研究,以为软枣猕猴桃资源开发与利用奠定基础。

第一作者简介:刘香苏(1993-),女,硕士研究生,研究方向为果树栽培生理。E-mail:764208008@qq.com.

责任作者:朴一龙(1962-),男,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事果树栽培生理和果实采后生理等研究工作。E-mail:piaoly@ybu.edu.cn.

收稿日期:2017-04-11

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为野生软枣猕猴桃果实及休眠期枝条,均采自长白山地区(图 1)。

1.2 试验方法

2007 年秋冬季节,从吉林省临江市林业局、通化县和胜村、舒兰市吉舒镇、磐石市烟筒山镇粗榆村、蛟河市漂河镇小盘村、和龙市青山林场、安图县亮兵台镇新安村、汪清县牡丹川林场、汪清县

东镇三道沟村、珲春市蜜江镇及左家特产研究所等长白山山脉分布的 9 个县市和研究所采集了休眠期枝条。每采样点采集 5 份样品,样品间至少间隔 50 m,保湿带回实验室,在低温条件下保存待用。

2008 年 8 月 30 日至 9 月 6 日分别从吉林省汪清县春阳镇、安图县亮兵镇新安村、蛟河市漂河镇小盘村,选择生长发育健壮的野生软枣猕猴桃树采摘大小均匀无病虫害的果实。每采样点选择 5~6 株果实形态不同的植株,利用保温箱在低温保湿状态下运回实验室调查果实的形态特征和品质。

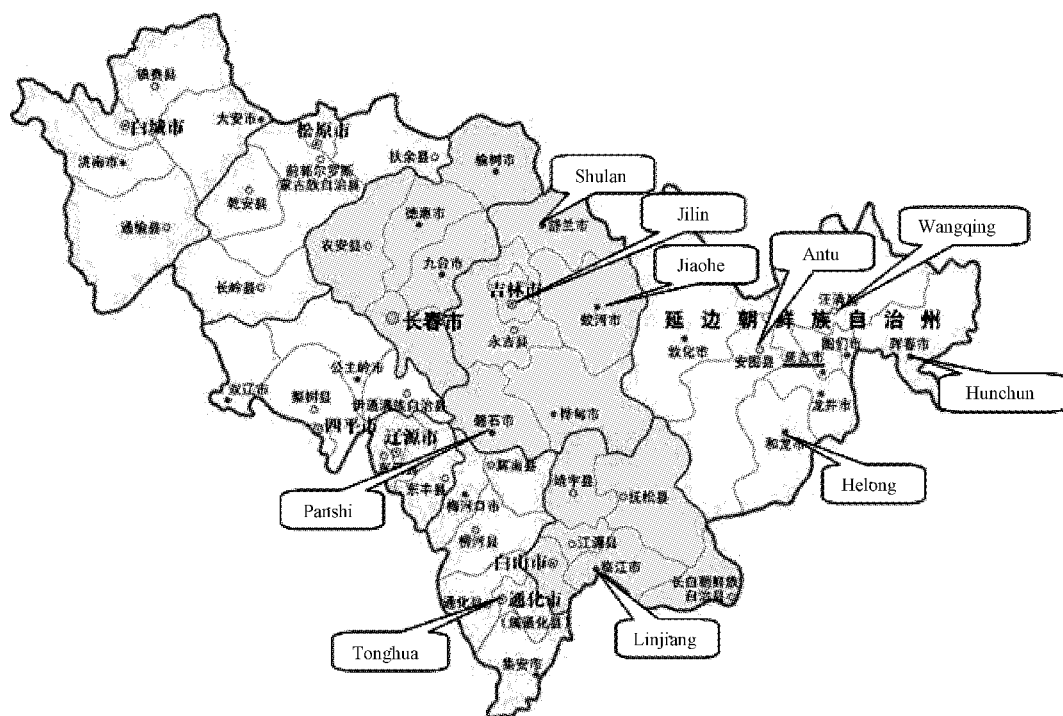


图 1 长白山软枣猕猴桃采样地点分布

Fig. 1 Collection sites of wild *A. arguta* in Changbai Mountain

1.3 项目测定

采用游标卡尺测量果实的纵横径;从果肉组织中挤出果汁,然后利用日本 ATAGO 株式会社生产的 ATAGO 型手持式光折射式糖度计测定可溶性固形物含量;取 5 mL 果汁稀释 8 倍后利用 $0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 进行滴定,然后换算成可滴定酸含量。参照 KATAOKA 等^[5]的方法采用 Partec Ploidy Analyser PA-II 型倍数性测定仪分析软枣猕猴桃倍数性。

1.4 数据分析

采用 SPSS 11.5 软件对试验数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 长白山野生软枣猕猴桃果实形态多样性

由图 2 可知,长白山区野生软枣猕猴桃的果实形状多种多样,有大、有小;有尖、有钝;有长形、有短形;个别果面有皱纹,说明不同取样点和同一取样点不同植株采集的软枣猕猴桃果实之间均表

现出形态多样性。对野生软枣猕猴桃果实纵横径调查结果表明,3个取样点都有果形指数小于1.0的扁圆形果实,大部分果实的果形指数在1.0~1.3,少部分果实的果形指数大于1.3(表1)。在

安图县境内还发现了着色型软枣猕猴桃资源类型,属罕见类型。说明长白山野生软枣猕猴桃果实表现出一定的形态多样性。

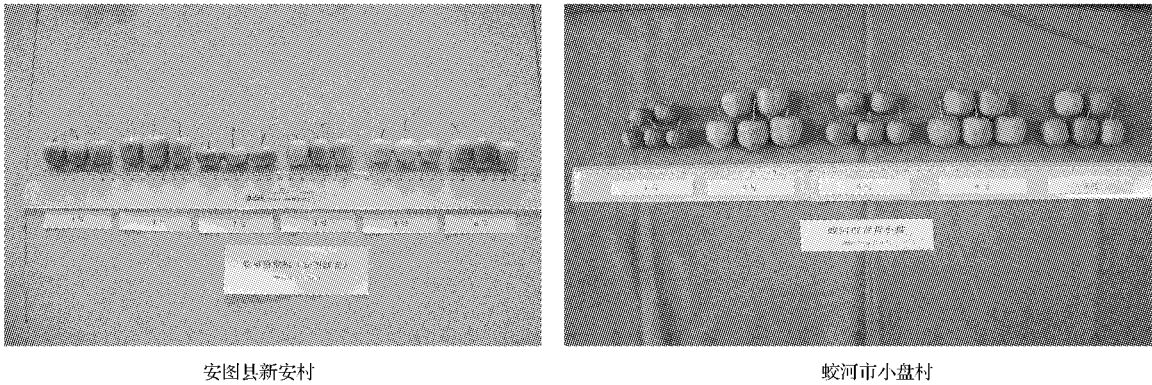


图2 长白山野生软枣猕猴桃果实形态(部分地区)
Fig. 2 Fruit of wild *A. arguta* in part regions of Changbai Mountain

2.2 软枣猕猴桃果实品质多样性

由表1可知,不同取样点不同植株单果质量、可溶性固形物、可滴定酸和维生素C含量表现出一定的差异。3个取样点的软枣猕猴桃单果质量大部分在4.43~9.34 g,在蛟河市小盘村发现了单果质量较大的类型(19.74 g)。在安图县新安村发现了高糖型果实(可溶性固形物含量

19.68%)。不同采样点的可滴定酸含量和维生素C含量也存在差异,蛟河市小盘村软枣猕猴桃果实可滴定酸含量和维生素C含量较高,而汪清县春阳镇的软枣猕猴桃果实可滴定酸含量和维生素C含量均较低。但可溶性固形物与可滴定酸含量的差异不排除由于采集时期的差异所引起。

| 表1 长白山野生软枣猕猴桃果实品质 | | | | | | |
|---|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|
| Table 1 Fruit quality of wild <i>A. arguta</i> in Changbai Mountain | | | | | | |
| 采集地 Classification | 果形指数 Fruit shape index | 单果质量 Single fruit weight/g | 可溶性固形物含量 Soluble solids content/% | 可滴定酸含量 Titratable acid content/% | 维生素C含量 Vitamin C content/(mg·(100g) ⁻¹ FW) | 果实形状 Fruit shape |
| 新安 Xin'an 1 | 1.35±0.03 | 7.71±0.86 | 8.32±0.26 | 1.98±0.18 | 167.75±1.67 | 长方形 |
| 新安 Xin'an 2 | 0.84±0.04 | 5.44±0.16 | 9.40±0.09 | 1.39±0.08 | 105.12±0.96 | 扁圆形 |
| 新安 Xin'an 3 | 1.27±0.15 | 7.46±0.10 | 19.68±0.31 | 1.26±0.15 | 202.06±1.30 | 长方形 |
| 新安 Xin'an 4 | 1.13±0.03 | 5.46±0.63 | 9.63±0.11 | 2.18±0.06 | 158.33±1.18 | 近圆形 |
| 新安 Xin'an 5 | 1.40±0.05 | 7.76±0.97 | 15.74±0.18 | 1.46±0.04 | 118.18±0.81 | 长方形(色) |
| 春阳 Chunyang 1 | 1.21±0.04 | 4.59±0.14 | 11.04±0.59 | 0.98±0.06 | 54.39±0.75 | 长方形 |
| 春阳 Chunyang 2 | 1.03±0.04 | 5.74±0.29 | 13.17±0.21 | 1.99±0.09 | 95.69±0.96 | 近正方形 |
| 春阳 Chunyang 3 | 0.89±0.04 | 4.43±0.33 | 11.09±0.08 | 1.33±0.17 | 66.36±1.38 | 扁圆形 |
| 春阳 Chunyang 4 | 1.09±0.05 | 5.60±0.65 | 15.56±0.17 | 1.10±0.25 | 90.10±1.05 | 近正方形 |
| 春阳 Chunyang 5 | 1.03±0.03 | 9.34±0.93 | 13.42±0.17 | 1.01±0.13 | 72.64±2.10 | 近正方形 |
| 小盘 Xiaopan 1 | 0.96±0.01 | 4.82±0.21 | 10.20±0.29 | 1.51±0.03 | 113.15±1.47 | 扁圆形 |
| 小盘 Xiaopan 2 | 1.18±0.12 | 11.56±0.37 | 10.58±0.20 | 1.51±0.03 | 207.37±0.98 | 近正方形 |
| 小盘 Xiaopan 3 | 1.03±0.01 | 7.03±0.41 | 12.64±0.16 | 1.87±0.03 | 173.86±2.80 | 近正方形 |
| 小盘 Xiaopan 4 | 1.12±0.01 | 19.74±1.24 | 17.47±0.12 | 0.42±0.03 | 193.62±4.19 | 近正方形 |
| 小盘 Xiaopan 5 | 1.29±0.11 | 8.08±0.17 | 14.36±0.22 | 1.98±0.09 | 168.32±2.35 | 长方形 |

2.3 软枣猕猴桃色泽多样性

长白山野生软枣猕猴桃果实通常是绿色的,课题组于 2010 年在安图县亮兵镇新安村偶然发现了着色型软枣猕猴桃果实,野生状态下果实为浅红色(图 3)。在新西兰、意大利等国对红色和紫色软枣猕猴桃果实类型有报道,但在长白山区发现着色型软枣猕猴桃为首次。

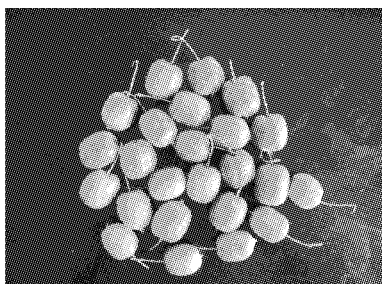


图 3 着色型软枣猕猴桃果实
Fig. 3 Color type of *A. arguta*

2.4 软枣猕猴桃肉质和贮藏性

经多年资源调查、收集和评价过程中发现软枣猕猴桃果实肉质大体上有 2 种类型,即硬质型和溶质型,硬质型果实的耐贮性较强,可冷藏 2~3 个月,而溶质型果实的耐贮性较差,一般可冷藏 15~20 d。

2.5 长白山野生软枣猕猴桃倍数性

由表 2 可知,长白山野生软枣猕猴桃染色体

表 2 长白山野生软枣猕猴桃
染色体倍数性比较

Table 2 Comparision of chromosomes ploidy of
wild *A. arguta* in Changbai Mountain

| 序号 No. | 采集地 Classification | 种类 Species | 倍数性种类 Ploidy level |
|-----------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| 1 | “丰绿”实生种 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 2 | “魁绿”实生种 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 3 | 临江林业局 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 4 | 通化县和胜村 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 5 | 磐石市粗榆村 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 6 | 舒兰市吉舒镇 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 7 | 蛟河市小盘村 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 8 | 安图县新安村 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 9 | 和龙市青山林场 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 10 | 汪清县三道沟村 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 11 | 汪清县牡丹川 | <i>A. arguta</i> | 4× |
| 12 | 珲春市蜜江镇 | <i>A. arguta</i> | 4× |

均表现为四倍体,限于调查的 12 个采样点软枣猕猴桃染色体未出现多样性。

3 讨论与结论

长白山野生软枣猕猴桃果实形态多种多样,大部分果实果形指数在 1.0~1.3,少部分果实低于 1.0 和高于 1.3,说明长白山区软枣猕猴桃以长型果实为主流。果实颜色通常为绿色,但在长白山首次发现了罕见的着色型果实类型。果实大小一般为 4~10 g,但也发现了大果型软枣猕猴桃,单果质量高达 19.74 g,与“魁绿”品种相当^[12]。市场上出售的野生软枣猕猴桃软化迅速是由于以伐树方式采摘,果实受到严重的机械损伤,产生乙烯,从而促进软化。在人工栽培且轻拿轻放的情况下大大提高贮藏性,而且在资源调查过程中发现软枣猕猴桃果实质地可分为硬质型和溶质型,硬质型软枣猕猴桃果实可冷藏 2~3 个月,溶质型软枣猕猴桃果实也能冷藏 15~20 d。有研究发现日本境内软枣猕猴桃在倍数性上有很大变异性^[5],而长白山山脉 12 个取样点野生软枣猕猴桃染色体均为四倍体,目前还未发现其它倍数性种类。

参考文献

- [1] 马月申,袁福贵,赵淑兰. 软枣猕猴桃果实营养成分的测定[J]. 特产研究,1992(1):44-45.
- [2] 王晓东,段全猛. 软枣猕猴桃的利用与栽培[J]. 特种经济动植物,2006(2):33-34.
- [3] 祝德秋,刘中申. 软枣猕猴桃抗衰老作用的研究[J]. 海南医学院学报,1996,2(2):54-57.
- [4] 陕西省果协赴澳考察组. 新西兰猕猴桃考察报告[J]. 果农之友,2009(8):36-37
- [5] KATAOKA I, MIZUGAMI T, KIM J G, et al. Distribution and character of ploidy variance in *Actinidia arguta* [C]. 2006.
- [6] STRIK B. Aronia and hardy kiwifruit production. [EB/OL]. <http://www.wvha.wsu.edu/proceedings/Kiwifruit.htm>, 2002.
- [7] KABALUK J T, KEMPLER C, TOIVONEN P M A. *Actinidia arguta*-characteristics relevant to commercial production (J)[J]. Fruit Var J, 1997, 51:117-122.
- [8] COSSIO F, TELCH A. *Actinidia arguta*: Aspetti culturali, problemie prospettive[J]. Fruitticolt Ortofloricolt, 1989, 51(7): 31-41.
- [9] 郭晓成. 日本选育的猕猴桃品种简介[J]. 中国果树, 2006(3):63-64.
- [10] 佐藤一男. サルナシ. 果樹園芸大百科 16: 落葉特産果樹

[M]. 農文協編, 2000: 171-194.

[11] 朴一龍, 趙蘭花. 韓國軟棗猕猴桃開發利用現況[J]. 中國果樹, 2012(4): 75-76.

[12] 趙淑蘭. 軟棗猕猴桃品種簡介[J]. 特種經濟動植物, 2002(5): 35.

[13] 秦紅艷, 楊義明, 艾軍, 等. 軟棗猕猴桃新品種: ‘佳綠’的選育[J]. 果樹學報, 2015, 32(4): 733-735.

[14] 殷展波, 崔麗宏, 劉玉成, 等. “桓優1號”軟棗猕猴桃品種特性觀察[J]. 河北果樹, 2008(2): 8, 19.

Investigation and Analysis About Fruit Diversity and Ploidy of Wild *Actinidia arguta* in Changbai Mountain

LIU Xiangsu, HUANG Yuanbo, LIU Ming, PIAO Yilong
(Agricultural College, Yanbian University, Yanji, Jilin 133000)

Abstract: The wild resources of *Actinidia arguta* in Changbai Mountain were used to analyze fruit diversity and chromosome ploidy in order to developing and using in 2007—2008. The results showed that Changbai Mountain wild *Actinidia arguta* fruit showed a certain diversity, the fruit shape index of most fruit between 1.0—1.3, biased towards a cylinder, the fruit shape index of fewer fruit were less than 1.0 and higher than 1.3. Most of the fruit size between 4.43—9.34 g, a single fruit weight of 19.74 g large fruit type of *Actinidia arguta* resource types were found in Jiaohe country. The colored and high-sugar type of *Actinidia arguta* resource types were also found in Antu country. Changbai Mountain wild *Actinidia arguta* fruits were tetraploid, other multiplicity of species had not been found yet.

Keywords: Changbai Mountain; *Actinidia arguta*; shape multiformity; ploidy

欢迎订阅 2018 年《北方园艺》

主 管: 黑龙江省农业科学院
刊 号: CN 23—1247/S

主 办: 黑龙江省农业科学院、黑龙江省园艺学会
邮发代号: 14—150

半月刊 每月 15、30 日出版 单价: 15.00 元 全年: 360.00 元

投稿网址: www.haasep.cn

全国各地邮局均可订阅, 或直接向编辑部汇款订阅。

自 2017 年 13 期起,《北方园艺》栏目改版, 设有研究论文、研究简报、设施园艺、园林花卉、资源环境生态、贮藏加工检测、中草药、食用菌、专题综述、产业论坛、不定期刊登栏目(农业经纬、农业经济、农业信息技术)、实用技术、新品种(彩版); 刊载文章力求体现科研—生产—技术服务的全产业链, 汇聚园艺行业最新科研成果, 跟踪园艺学科最新研究热点, 期待广大作者、读者、编委一如既往的支持我们。

中文核心期刊(1992—2014)
美国化学文摘社(CAS)收录期刊

中国农业核心期刊
2015、2016 年期刊数字影响力 100 强

地址: 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 368 号《北方园艺》编辑部
邮编: 150086 电话: 0451—86674276 信箱: bfybjb@163.com

