

我国野生越橘的研究进展

吴雨蹊

(黑龙江省农业科学院 浆果研究所,黑龙江 绥化 152204)

摘要:越橘隶属杜鹃花科(Ericaceae),越橘亚科(Vaccinioideae),越橘属(Vaccinium),具有很高的食用和药用价值。目前我国对野生越橘属植物资源的收集和保存越来越重视,其中主要资源为笃斯越橘、红豆越橘、南烛和江南越橘等。我国研究者对野生越橘的生态、生理生化、繁殖培育、栽培技术以及分子生物学方面也相继开展了深入研究,且成果显著。我国野生越橘资源丰富,又具有先天的地理和气候条件优势,所以深入了解其特性,提高繁育水平,形成系统研究和规模生产,对我国经济发展具有重大意义。

关键词:野生越橘;资源;生态;繁育;栽培

中图分类号:S666.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)08-0128-04

野生越橘属灌木或小乔木;为常绿或落叶,具叶柄,互生;花小形;总状花序,顶生;浆果球形,呈黑色、褐色、蓝紫色或红色,顶部冠以宿存萼片;种子细小,卵圆形或肾状侧扁。越橘属植物约450种,主要分布北半球、亚热带及北温带地区^[1]。我国已知约有91个种和28个变种,多为野生树种,主要分布于我国东北和西南地区^[2]。

国外学者对于野生越橘及种质资源研究稍早,自19世纪初期开始对美国佛罗里达兔眼蓝莓进行实验性栽培。随着对越橘产业的不断壮大,各国对野生越橘重视程度也不断加大,如美国、加拿大、澳大利亚、荷兰和德国等国家都进行了引种、驯化和栽培试验^[3-4],并取得了较高经济价值

的成果。

自20世纪80年代,我国开始了对越橘的引种驯化研究,30多年来,已在越橘资源调查、理化研究、苗木繁殖、栽培技术及开发利用等方面相继取得了很好的成绩^[5-6]。近年来,随着越橘产业不断被人们熟识,许多学者逐渐对我国越橘展开了较丰富的研究,并取得了一定的进展。

1 野生越橘资源种类及分布

越橘属植物多生长在酸性土壤中,且不同越橘形态和分布均有所差异,但是其组成成分和生物活性物质及生理功能大体相同^[7]。我国部分地区如黑龙江省、吉林省、新疆维吾尔自治区、内蒙古自治区、云南省、贵州省、安徽省和福建省等各省都对野生越橘属植物资源进行了调查,其中以笃斯越橘(*Vaccinium uliginosum*)、红豆越橘(*V. vitis-idaea*)、南烛(*V. bracteatum*)、短尾越橘(*V. carlesii*)、江南越橘(*V. mandarinorum*)、广西越

收稿日期:2014-04-22

作者简介:吴雨蹊(1986-),女,黑龙江省双城市人,硕士,研究实习员,从事浆果栽培研究。E-mail: 315103079@qq.com。

Prospect of Application of Agricultural Information Service Platform Based on Android Intelligent Mobile Phone

ZHANG Hai-feng

(Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Information service is a key technology in the development of modern agriculture, based comparison on the research status of agricultural information service system at home and abroad, a method of using Android intelligent mobile phone was put forward as a solution of agricultural information service terminal. With its low hardware cost and convenient field processing ability, the comprehensive agricultural information service platform was constructed, so as to reduce the agricultural production technical support costs.

Key words: android; agricultural information; service platform

表 1 常见越橘的分布地点

Table 1 The distribution location of common cranberries

品种名称 Varieties	分布地点 Distribution
笃斯越橘 <i>Vaccinium uliginosum</i>	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、新疆。
红豆越橘 <i>V. vitis-idaea</i>	黑龙江、吉林、内蒙古、新疆
南烛 <i>V. bracteatum</i>	重庆、安徽、浙江、江西、福建、湖南、广东、广西、贵州、海南
短尾越橘 <i>V. carlesii</i>	重庆、安徽、浙江、江西、福建、湖南、广东、广西、江西、贵州
江南越橘 <i>V. mandarinorum</i>	江苏、安徽、浙江、江西、福建、湖北、湖南、广东、广西、西藏、四川、贵州、台湾、云南
广西越橘 <i>V. sinicum</i>	湖南、广东、广西
黄背越橘 <i>V. iteophyllum</i>	江苏、安徽、浙江、江西、福建、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏

橘(*V. sinicum*)和黄背越橘(*V. iteophyllum*)等为广布野生种^[6-11](见表 1)。目前,得到最广泛收集、保存、利用资源以东北长白山及大小兴安岭地区主要是笃斯越橘和红豆越橘,而南方省份的乌饭树和江南越橘品种为主^[14]。

2 野生越橘研究概述

2.1 野生越橘生态研究

目前国内对野生越橘属生态学方面研究报道还比较少。谢远程等^[19]对乌饭树群落的物种组成、年龄结构、频度等进行分析,认为其群落是不稳定的森林群落,结合其它诸多原因,乌饭树虽在成树林中自然更新较难,但是在伐后林中普遍分布。王恩久^[18]等对笃斯越橘环境土壤、光照、温湿度及人为干扰等因子进行测定并主成分分析,表明乔木郁闭度、灌木层盖度、光照强度、腐殖质层厚度、人为干扰强度对越橘生殖都起到了积极作用。徐海军等^[21]阐明了影响笃斯越橘产量的主要限制因子与环境因子变化呈正相关。这些报道都为越橘生态学研究奠定了理论基础。

2.2 野生越橘分子研究

随着科学技术的发展及研究的不断深入,对野生越橘的研究已逐步进入了分子时代。夏秀英等^[22]对大兴安岭漠河地区的笃斯越橘和红豆越橘进行了 RAPD 鉴定,通过遗传关系分析表明两种野生越橘具有相近的亲缘关系,但与其它栽培选育品种的亲缘关系甚远。臧建磊等^[23]从野生笃斯越橘中克隆出抗旱性强的 *CBF* 基因片段,并分析出笃斯越橘 *DREB1* 基因和桃 *DREB* 基因同源性较高,达 80%,如果进一步研究可以将其结合至栽培品种,从而大大提高越橘引进品种的抗寒能力。

2.3 野生越橘的繁育及栽培

2.3.1 无性繁殖 近年来,人们对越橘的价值认知不断升高,许多地区的野生越橘被掠夺式的采

摘,造成极大破坏,而无性繁殖技术则是提高野生越橘保存的最佳方法。其中越橘无性繁殖主要分为组织培养和扦插两类,该技术主要运用于笃斯越橘的繁育研究。

据研究资料可知,组培繁殖应选择水培萌发后或在春季采集的一年生或当年生枝条的茎尖、茎段为最佳繁殖器官。在组培过程中,生根是重中之重。宗长玲等^[24]对优良单株进行组培快繁技术的不同培养基对比,结果表明改良 MS 附加 ZT 0.5 mg·L⁻¹ 及 IBA 0.15 mg·L⁻¹ 的培养基能更好地诱导笃斯越桔茎段和茎尖增殖,且用 1/4 改良 MS 附加 IBA 0.5 mg·L⁻¹ 的培养基诱导生根的质量较好,根系发达,生根率为 80%。迟夜朦等^[25]进行了试管苗生根培养试验,结果表明笃斯越橘选用改良 1/2WPM 为基本培养基,附加 IBA0.10 mg·L⁻¹ + IAA 1.5 mg·L⁻¹ + 蔗糖 15 g·L⁻¹,在 pH 5.4、光照时长 8 h·d⁻¹、温度为 25℃ 的条件下,生根率高达 90.0% 以上。

笃斯越橘扦插技术主要包括硬枝扦插技术和绿枝扦插技术。多位学者通过对比筛选试验,得出硬枝扦插中生根剂 ABT 处理的插穗生根率最高,基质选择河沙和苔藓为好^[26-27]。随着研究不断深入,有专家指出绿枝扦插技术生根率远高于硬枝扦插^[28-29],朱云霞等^[30]的研究表明通过绿枝扦插可以繁育大量苗木。

2.3.2 栽培技术 根据报道,因野生越橘驯化难度大,通过有性栽培技术繁殖略显弱势,播种方法的成活率低于无性繁殖技术;也有学者提出其它栽培方法,如拟原生态栽培方法,但未能证明其可行性^[31-33]。

2.4 花色苷的研究

花色苷又称花青素,属于黄酮类化合物,越橘果实中花色苷含量较高,且种类丰富。它也是优质的天然色素,可调配成蓝、蓝紫和粉红等一系列

鲜艳悦目的颜色^[34]。同时越橘花色苷对人的眼睛有益,可以消除眼睛疲劳,增强视力,而且具有降低胆固醇、抑制脂蛋白氧化、抗氧化、抗衰老、抗溃疡、抗炎、抗瘤和防癌等保健及显著的药用功能^[35]。

目前,有关野生越橘的花色苷报道指出,pH、温度对花色苷抗氧化性均有一定影响^[36-37]。更多以花色苷提取工艺、分离、纯化、含量及体外抗氧化性对比、抑制癌细胞为主要研究内容。姜艳霞等^[38]选出正交试验法是最适用于提取花色苷的方法,即在温度为60℃下,提取30 min,提取3次。吕春茂等^[39]认为HPD-700型大孔树脂对野生越橘花色苷的分离效果最佳。刘翠等^[40]进行笃斯越橘花色苷粗体分析,提取物中主要呈色物质是由飞燕草色素、矢车菊色素和牵牛花色素等5种色素所衍生的众多花色苷和乙酰化花色苷组成,还含有丰富的多酚类物质。

野生浆果类花色苷比较研究表明,笃斯越橘花色苷含量和DPPH自由基活性均大于野生树莓和黑加仑^[41];而越橘属中野生越橘果实的花色苷含量和抗氧化性高于栽培品种,即北美品种高丛越橘蓝丰、半高丛越橘北春及矮丛越橘美登^[42]。此外其它研究发现,红豆越橘粗提物经过大孔树脂X-5纯化后,总纯化组分具有更强的抗癌活性^[43]。由此可见,越橘花色苷的保健药用价值具有巨大潜力,为日后的相关研究和利用提供了宝贵的参考。

2.5 其它研究进展

此外,越橘菌根的形态结构、分布特征与杜鹃花类极其相似,与内生菌属内种间比较也为一个异源群体^[44-45];越橘属植物化学及药理方面的研究,也使其各器官得到更加充分的利用。

3 野生越橘的开发利用

越橘又被称作蓝莓,集保健、药用和观赏等多种价值于一身,其叶、果实都具有重要的利用价值,极具开发前景。越橘中含有丰富的氨基酸、维生素和花色苷^[32,46]。人们利用开发研制出果酒、饮料、果酱和食用色素等健康食品,同时也研制开发出延缓衰老、抗癌等保健品。

近年来,黑龙江省地区在野生越橘的开发和利用方面得到了迅猛发展,粗加工和深加工越橘企业相继上马,产出的越橘果酒、饮料、果醋、果干、果酱等系列产品进入国内外各大城市,并获得了一定的经济效益。

4 野生越橘的发展前景

我国具有丰富的野生越橘资源,先天的地理

和气候条件造就了野生越橘更丰富的品种特性,且好于国外引进品种。同时应借鉴国外成功经验,深层次了解其生物特性,进一步提高越橘繁殖力度与速度,使栽培真正形成规模化、产业化,并扩大面积、提高产量,全面发挥优势,达到优化和高产的目的。

越橘被世界誉为新一代水果皇后,蕴藏着巨大的市场发展潜力。随着人们饮食水平不断升高,势必将营养和保健功能列为选择食品的重要依据。国外已出现越橘供不应求的局势,这是一个重要的商业契机。促内销,扩外销,从而大力发展越橘产业。近年来,回归田园生活成为一种时尚,由此衍生的观光采摘园也正在风靡全国。建立原生态越橘采摘园,供游客采果、消费也可作为扩大内需的方式之一。因此开发我国野生越橘果树资源具有十分重要的意义。

参考文献:

- [1] 方瑞征,徐廷志,黄素华,等.中国植物志:57卷(第三册)[M].北京:科学出版社,1991:108-200.
- [2] 李亚东,张志东,吴林,等.越橘(蓝莓)栽培与加工利用[M].长春:吉林科学技术出版社,2001:2-4.
- [3] 唐少勋,刘海广,张友民.越橘研究进展[J].北方园艺,2012(6):192-193.
- [4] Joseph J A, Shukitt-Hale B, Denisov N A. Reversals of age-related declines in the neuronal signal transduction, cognitive, and motor behavioral deficits with blueberry, strawberry dietary supplementation[J]. The Journal of Neuroscience, 1999(18):8114-8121.
- [5] 刘孟军.中国野生果树[M].北京:中国农业出版社,1998:333-334.
- [6] 吴林,张志东,李亚东,等.半高丛和矮丛越橘品种引种栽培试验[J].中国果树,2002(2):27-29.
- [7] Latti A K, Riihinen K R, Jaakola L. Phenolic compounds in berries and flowers of a natural hybrid between bilberry and lingonberry (*Vaccinium* × *intermedium* Ruthe)[J]. Phytochemistry, 2011, 72(8):810-815.
- [8] 王永明.福建九阜山野生果树资源及其开发利用[J].亚热带植物科学,2009,38(2):64-69.
- [9] 杨汉远,杨加文,杨秀钟,等.贵州省黔东南野生越橘属植物资源调查研究[J].种子,2013,32(4):59-61.
- [10] 胡宏友,马志杰.福建越橘属野生浆果资源与民间利用状况[J].亚热带植物科学,2001,30(1):49-53.
- [11] 黄怀青.尤溪九阜山省级自然保护区野生杜鹃花科植物资源调查[J].江西林业科技,2013(4):20-23.
- [12] 范宗忠,郑亦津,候贵传.我国越橘属植物资源利用的初步研究[J].中国野生植物,1990(1):31-33.
- [13] 黄文江,周守标,王晖.安徽越橘属植物资源[J].中国野生植物资源,2004,23(3):16-18.
- [14] 刘军波,赵芸,邹礼根,等.我国越橘属植物在食品领域中的综合利用[J].保鲜与加工,2013,13(1):52-56.
- [15] 张玉萍,李亚东.我国越橘的研究现状及发展前景[C].中国园艺学会第六届青年学术讨论会论文集,西安,陕西科

- 学技术出版社,2004.
- [16] 张欣. 黑龙江省野生浆果资源——笃斯越桔[J]. 中国野生植物资源,1997,16(3):29-30.
- [17] 王艺华,保尔江·阿布都哈米提. 哈巴河县 10 种可开发利用的野生林果资源[J]. 森林保护,2012(6):37.
- [18] 曲路平,赵树春,李亚东,等. 红豆越桔的调查研究[J]. 吉林农业大学学报,1990,12(3):26-30.
- [19] 谢远程,徐志豪,周晓琴. 乌饭树野生群落生态特征研究[J]. 贵州林业科技,2006(3):21-25.
- [20] 王恩久,郭有燕,李学,等. 大兴安岭地区野生蓝莓生殖生态学研究[J]. 安徽农业科学,2010,38(35):19987-19989.
- [21] 徐海军,沈光,周琳,等. 笃斯越桔生境分类及生态因子分析[J]. 东北林业大学学报,2013,41(1):59-62.
- [22] Xia Xiuying, Xu Na, Xu Dake, et al. Identification of the varieties and analysis on genetic relationships of wild and cultivated species of *Vaccinium* spp. in China using RAPD markers[J]. Korean Journal of Genetics, 2008, 30(1): 17-24.
- [23] 臧建磊,李亚东,刘庆忠,等. 笃斯越桔 CBF 基因的克隆及序列分析[J]. 吉林农业大学学报,2011,33(5):532-535.
- [24] 宗长玲,宗成文,赵巍巍,等. 长白山笃斯越桔优良单株组培快繁技术的研究[J]. 北方园艺,2012(4):113-116.
- [25] 迟夜朦,代志国,彭醒醒. 笃斯越桔试管苗生根培养研究[J]. 中国果树,2013(4):43-45.
- [26] 刁淑清,程广有. 笃斯越桔硬枝扦插技术研究[J]. 吉林林学院学报,1999,15(3):163-165.
- [27] 罗旭,张海峰,李华. 笃斯越桔硬枝扦插繁殖技术研究[J]. 中国林副特产,2005,75(2):13-14.
- [28] 罗旭,张海峰,李华. 笃斯越桔嫩枝扦插繁殖技术研究[J]. 林业科技,2005,30(2):6-8.
- [29] 罗旭,朴善阳,陈汉江,等. 笃斯越桔嫩枝扦插技术研究[J]. 林业科技,2006,31(3):8-10.
- [30] 朱云霞,刘志海,张秀华. 长白山笃斯越桔绿枝扦插育苗方法[J]. 果树园地,2013(2):46-47.
- [31] 罗旭,朴善阳. 笃斯越桔人工培育技术研究[J]. 中国林副特产,2006,2(81):28-30.
- [32] 常春雷,安亚喃,宋丹丹. 乌饭树栽培技术与应用[J]. 现代农村科技,2012(6):39.
- [33] 马福龙,赵龙起,王惠德,等. 野生笃斯越桔人工改良培育及优良品种拟自然状态栽培丰产途径[J]. 林业勘查设计,2003,3(127):52-53.
- [34] 朱明智. 野生笃斯越桔的营养和经济价值评述[J]. 生物学杂志,1990(5):18-22.
- [35] 高原君. 中国野生植物开发与加工利用[M]. 北京:中国轻工业出版社,1995:331.
- [36] 关丽华,王秀华. 红豆越桔中化学成分的研究进展[J]. 北方园艺,2007(4):83-85.
- [37] 栾德仕,王玉洁,王萍. pH、温度对笃斯越桔花色苷粗提物抗氧化活性的影响[J]. 食品加工科技,2013(8):142-146.
- [38] 姜艳霞,吕士杰,田志杰,等. 正交实验法优选长白山野生越桔中花色苷的提取工艺[J]. 时珍国医国药,2009,20(5):1183-1184.
- [39] 吕春茂,包静,孟宪军,等. HPD-700 型大孔树脂对野生越桔花色苷分离的研究[J]. 食品科学,2012,33(10):78-83.
- [40] 刘翠,陈素华,陈少云,等. 中国野生笃斯越桔花青素的初步分离和分析[J]. 中国生物化学与分子生物学,2009,25(1):57-64.
- [41] 王妍. 种野生浆果花色苷体外抗氧化活性的相关性研究[J]. 防护林科技,2013,2(113):23-26.
- [42] 吕春茂,王新现,包静,等. 越橘果实花色苷的体外抗氧化性[J]. 食品科学,2010,31(23):27-31.
- [43] 樊梓鸾,王振宇,左丽丽,等. 红豆越桔花色苷的分离及功能性研究[J]. 中国林副特产,2011,5(114):1-4.
- [44] 伏洪峰,杨秀丽,闫伟. 大兴安岭野生越桔菌根形态学研究[J]. 内蒙古农业大学学报,2013,34(2):165-169.
- [45] 苗迎秋,王贺新,李根柱,等. 长白山笃斯越桔菌根形态结构及内生菌的分布特征[J]. 东北农业大学学报,2013,44(1):81-85.
- [46] Lee J, Finn C E. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) grown in the Pacific Northwest of North America: Anthocyanin and free amino acid composition[J]. Journal of functional foods, 2012, 4(1):213-218.

Research Progress of Wild Cranberries in China

WU Yu-xi

(Berries Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suiling, Heilongjiang 152204)

Abstract: *Vaccinium* memberships Ericaceae (Ericaceae), cranberries subfamily (Vaccinioideae), *Vaccinium* genus (*Vaccinium*) which has high food and medicinal value. At present, China *Vaccinium* species of wild resources to collect and preservation had more and more attention, the main resource was *Vaccinium*, cranberry beans, cranberry southern South candle and so on. Meanwhile, physiological, biochemical, captive breeding, cultivation techniques and molecular biology were researched in depth, and achieved remarkable results. The resources of wild cranberries was rich, and has the innate advantages of geographical and climatic conditions, so a deep understanding of the characteristics could improve the level of breeding, research and production scale-forming system, and has great significance for economic development.

Key words: wild cranberries; resources; ecology; breeding; cultivation