

# 新疆文冠果生产现状及对策

汪智军, 张东亚, 马斯提江, 王越铭, 古丽江

(新疆林业科学院 经济林研究所, 新疆 乌鲁木齐 830063)

**摘 要:**对文冠果地理分布、经济价值及新疆乌鲁木齐达坂城区、木垒县、奇台县、伊犁地区文冠果的生产栽培现状及存在的问题进行了综述,并提出了新疆文冠果种植应采取良种化栽培、筛选适生土壤、合理整形修剪、建立优良高产采穗园等发展对策。

**关键词:**新疆;文冠果;现状;对策

**中图分类号:**S 565.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0205-04

文冠果(*Xanthoceras sorbifolia* Bunge)属无患子科文冠果属落叶乔木或灌木,又名木瓜、文登阁、僧灯毛道。原产于我国北方,分布在北纬 $33^{\circ}\sim 46^{\circ}$ ,东经 $100^{\circ}\sim 125^{\circ}$ ,秦岭、淮河以北,内蒙古以南,东起辽宁,西至青海,南至河南及江苏北部。生于海拔52~2 260 m处的荒山坡、沟谷间和丘陵地带<sup>[1]</sup>。现存的文冠果分布于我国北京、内蒙古、陕西、山西、河北、河南、新疆、甘肃、宁夏、安徽、四川、辽宁、黑龙江、青海、西藏等15个省、自治区、直辖市。内蒙古、河北、河南、山西、陕西以及甘肃六省的资源量最多,其中内蒙古的资源量最为集中,存有目前我国最大的文冠果人工纯林。河南有小部分成片的文冠果人工纯林。北京、安徽、宁夏、新疆有小片或单株人工栽培的文冠果树,其余各省的文冠果资源几乎全是天然次生林<sup>[2]</sup>。

文冠果具有较强的适应性和抗逆(抗寒、抗旱)能力,在绝对气温 $-40^{\circ}\text{C}$ 条件下和地面温度达 $60^{\circ}\text{C}$ 的范围内均能生长。20世纪70~80年代,文冠果作为木本油料树种和园林绿化观赏树种,在我国北方许多地区如内蒙古、山西、陕西、河北、山东、新疆等省都曾大面积栽培。21世纪初,由于文冠果种子油转化生物柴油技术获得突破和国内外对发展清洁能源的迫切需要,我国北方地区再次掀起了种植文冠果的热潮,部分省市进行了规模化的种植,但由于各地过分夸大了文冠果树种的生态适应性、没有实行良种化栽培和缺乏科学合理的管护措施,导致了大面积的文冠果低产林、小老头林和移栽苗木的大批量死亡,严重影响了各地农民种植文冠果的积极性,另一方面也为文冠果的发展带来了一定的负面影响。为了使文冠果产业快速健康

的发展,现从文冠果的经济价值、新疆文冠果种植现状、存在的技术瓶颈及解决途径等进行阐述。

## 1 文冠果经济价值

文冠果种子含油率较高,一般可达 $50\%\sim 70\%$ ,多为不饱和脂肪酸,主要有二十碳烯酸、棕榈酸和亚麻酸等成分,特别适合制作生物柴油<sup>[3-4]</sup>。不饱和脂肪酸含量高达 $86\%\sim 93.18\%$ ,其种类比花生油和橄榄油更多,并且含有的肉豆蔻酸微量、棕榈酸气味芳香,其次首先发现存在11,14-二十碳二烯酸,表明其作为高级食用油具有良好的发展前景<sup>[5-6]</sup>。文冠果叶中含蛋白质 $19.8\%\sim 23\%$ ,高于红茶。叶中咖啡因含量接近花茶可作饮料。种壳、果壳可作活性炭、糖醛(果壳含糖醛 $12\%$ 左右)、木糖醇、酒精等化工原料<sup>[3]</sup>。文冠果树满树都是花,花色有红色、黄色和白色,有重瓣花、单瓣花,开花周期长达20 d,具有很高的园艺观赏价值,同时也是良好的蜜源植物。

## 2 文冠果在新疆种植发展概况

作为一种木本油料树种和园林绿化观赏树种,新疆从20世纪70年代后期开始从内地引种栽培文冠果,几乎遍及全疆,西起伊犁,东起哈密,南从和田、喀什,北到阿勒泰,从海拔30 m的鄯善县到海拔1 864 m的昭苏山区,到处都有文冠果的栽培和生长。这样广阔的地域,几乎包括了新疆的各种气候类型和各种土壤种类。后来,由于文冠果的低产性,许多种植区的文冠果遭到砍伐和弃种。21世纪初,随着国内外对能源安全和地球环境污染的日益关注,具有可再生、清洁和安全优势的木本生物柴油原料树种-文冠果便再次进入了人们的视线。我国是一个人口大国,人均耕地不到 $0.1\text{ hm}^2$ ,要完全以农产品为原料生产生物柴油是不可能的。但我国新疆有广大的山区、沙区、戈壁可供栽种乔灌木燃料油植物,作为生物柴油的原料。文冠果作为国家林业局指定的适合在全国发展的6种木本油料能源林树种之一,且唯一适合在北方地区发展的木本油料能源树种,在北方各省受到了重视。新疆从

第一作者简介:汪智军(1964-),女,硕士,副研究员,研究方向为经济林及植物分类。

基金项目:新疆维吾尔自治区林业科技专项资助项目(2007-2010)。

收稿日期:2011-06-11

2001 年开始结合国家林业局退耕还林和防沙治沙项目,在部分县市进行了文冠果的规模化种植。

### 2.1 乌鲁木齐市达坂城区栽培状况

乌鲁木齐市达坂城区林业局 2002 年结合国家退耕还林政策,在一些宜林荒地开始种植文冠果,目前栽植面积已达 266.67 hm<sup>2</sup>。选择的土壤类型主要是戈壁荒地,以实生繁殖为主,兼有移栽苗,但移栽苗成活率只有不到 20%。浇水采用沟灌,每年浇水 3~6 次,不施肥。目前长势低矮,只有 30~60 cm,有零星挂果,结实率低,没有达到 3 a 挂果、5 a 丰产的成效。少量间种在土壤肥力较好、且能保证供水的果园里的文冠果长势好,3 a 生苗高可达 1.4 m,已开始结果,但结果量参差不齐。

### 2.2 阿克苏地区栽培状况

阿克苏地区的退耕还林树种主要选择的是红枣、核桃和香梨等经济型树种,这些经济型树种适合当地的土壤和气候条件,通过和一些农作物间作,产值效益高,丰产期每年收益可高达 5 000~10 000 元/667m<sup>2</sup>。目前阿克苏地区经济林的收益已占到整个农民年收益的 40%,随着当地经济林丰产期的到来,这一比例还将进一步增大。20 世纪 60~70 年代文冠果在阿克苏地区有过小面积的栽植,从良种、丰产栽培技术、后期的种子收购及油品的加工等,在该地区都没有先例。阿克苏林业部门感到在该地区进行大面积推广种植文冠果,无论从产值效益上,还是从良种、种植技术和后期加工等方面来看,文冠果都没有红枣、核桃和香梨等经济型树种的经济效益高和技术优势强,难以激励当地农户种植文冠果的积极性。

### 2.3 木垒县栽培状况

木垒县是新疆文冠果的种植大县,文冠果种植面积 1 333.3 hm<sup>2</sup>,目前保存面积 800 hm<sup>2</sup>,其中包括 35 a 的结果大树 1.23 hm<sup>2</sup>。木垒县 2002 年结合退耕还林开始大规模种植文冠果,主要种植地是农耕地、丘陵地带、固定沙丘、半固定沙丘、流沙地和盐碱地,浇水方式采用沟灌。目前在流沙地和盐碱地种植的文冠果全部死亡,丘陵地带种植的文冠果因土地瘠薄、不施肥和浇水次数少而生长缓慢,结果量少。农耕地、固定沙丘和半固定沙丘的沙性土壤上种植的文冠果,结合浇水施肥,树势长势好,挂果量相对比较高,但由于是实生栽培,各株树间产量差异比较大,生理性落果和千花一果现象比较普遍。

2008~2010 年,新疆林科院经济林研究所对木垒县新户乡新沟村树龄为 35 a 生的 1.23 hm<sup>2</sup> 文冠果树木园作为低产林改造试验基地,通过一定的肥水管理、盛花期喷洒保果剂和大树修剪,产量明显提高,幼果期生理性落果现象明显减少,2009 年 1.23 hm<sup>2</sup> 的产量由过去的 300 kg 提高到 1 200 kg。

### 2.4 奇台县栽培状况

奇台县 2002 年开始结合退耕还林和防沙治沙项

目开始种植文冠果,种植规模为 267 hm<sup>2</sup>。所选的立地为固定沙丘、丘陵地带,采用节水灌溉设施,不施肥。从目前来看,成活率高,死亡苗木很少。土壤肥力高的地区文冠果长势好,已开始结果,土壤瘠薄的地区文冠果长势弱,还没结果。

### 2.5 伊犁地区栽培状况

在察布查尔林场、尼勒克县和巩留县有 20 世纪 70 年代种植遗留下的文冠果实生大树,除察布查尔林场面积稍大有 67 hm<sup>2</sup> 外,尼勒克县和巩留县都是小面积的片林。这 3 片文冠果林都种植在山区,一般不管护,已溢生为野生状态。幼果期落果严重,产量低。

从新疆近几十年的种植情况来看,说明文冠果适应性比较广,适合在新疆的南北疆广泛种植发展。文冠果在奇台、木垒、乌鲁木齐、昌吉、石河子、沙湾、呼图壁等-30℃ 高寒区域,特别是在晚秋、早春气温剧变的情况下,仅有轻度冻梢,可以安全越冬,但对开花结实影响不大,只要采取适当控制水肥或简易的防寒措施,就可有效地减轻寒害。文冠果在接近北纬 48° 的阿勒泰地区,在不采取任何特殊措施的情况下,能耐-40℃ 以下的低温。从长远来看,新疆党委和政府“十一五”和“十二五”期间部署的自治区林果产业发展总体规划,新疆的南疆地区,由于其气候和土壤条件非常适合发展林果业,目前已经成为新疆林果业发展的主战场。截止 2010 年,新疆特色林果业总面积已达到 114 hm<sup>2</sup>,12 个优质主栽品种有效株数超过 9 亿株,新疆已成为全国重要的林果产品生产基地。目前,林果业已经成为当地农业经济发展的支柱产业。如果在南疆地区进行文冠果规模化的种植,可能会遇到土壤和水利资源不足的矛盾。

新疆的北疆地区由于气候的原因,可供栽培的经济林树种少,可供开发和利用的土地资源和水利资源相对于南疆地区来说比较丰富。北疆的一些地区,这些年也积累了一些种植文冠果的经验,有种植文冠果的基础,有利于文冠果产业的发展。

## 3 新疆文冠果种植生产中存在的限制因素

新疆文冠果产业发展过程存在 2 个历史阶段。第 1 阶段:20 世纪 60~80 年代,作为食用油和园林观赏树种引进;第 2 阶段:21 世纪初,作为生物柴油能源林树种和生态树种种植。但从以上的种植现状和经济收益来看,文冠果发展受以下几方面因素的制约:一是群体内类型混杂,株间产量悬殊。由于文冠果由野生到人工栽培历史不长,还保留着许多野生性状,所以在栽培中单株结实量差别很大<sup>[3]</sup>,全国各省区尚处在筛选优良高产单株、形成优良高产品种阶段,目前还缺乏可以在全国推广应用的文冠果优良品种;二是苗木移栽成活率低。文冠果的根为深根性肉质根,主根明显,侧根不发达,根系一遇损伤,愈合较差,遇水极易造成烂根,影响造林成活率。木垒县种植的 40% 文冠果幼树 534 hm<sup>2</sup> 的死亡均来自根腐烂。一般文冠果 1 a 生苗

木根只有 30~50 cm, 挖根时不易伤根, 移栽苗存活率高, 但作为嫁接苗移栽, 在生产上没有实际意义。文冠果嫁接苗一般都是 2~3 a 生苗才能移栽。但 2 a 生根和 3 a 生根入土层很深, 主根长达 0.8~1.5 m, 移栽挖根过程容易导致根韧皮部破损, 苗木移栽后遇水, 根韧皮部破损处开始腐烂, 接着整条根韧皮部全部腐烂, 导致根无法从土壤中吸收水分和养分, 最后移栽苗地上部分叶萎蔫整株死亡。在文冠果种植区, 移栽苗烂根现象很普遍, 死亡率达到 80%~90%, 有的地区甚至全军覆没; 三是文冠果幼果期落果严重, 千花一果现象普遍, 影响收益。如果不采取措施, 自然状态下文冠果幼果期落果严重, 坐果率仅为 2.2%~6.3%<sup>[7]</sup>; 四是文冠果尚没有建立起无性繁殖体系, 规模化良种化栽培受到限制; 五是文冠果种植缺乏科学合理的土壤用地标准和肥水管护措施, 重栽轻管, 导致大量的苗木死亡、苗木生长量低和结实量低或没有收益的低产林和低效林。

#### 4 新疆文冠果的研究进展

20 世纪 60~70 年代, 新疆林科院、伊犁林科所和新疆农业大学的研究人员, 在文冠果引种、区域化栽培、育苗、提高移栽苗成活率和降低幼果期落果等方面, 开展了一系列的研究, 20 世纪 80~90 年代研究一度中断。新疆林科院经济林研究所 2007 年开始承担自治区林业科技专项基金项目“新疆适生木本油料能源树种-文冠果品种选优研究”(2007~2010)。项目已于 2009、2010 年通过了野外试验基地的检查验收, 2011 年 1 月通过了林业厅的项目验收。项目组在文冠果的许多技术领域获得突破: 一是筛选出文冠果高产优良单株 6 株。其中 XM0143 号文冠果树单产可高达 13.5 kg, XC001 号文冠果孕花率高达 73%; 二是突破了文冠果幼果期落果的技术难题。通过盛花期喷洒保果剂和进行肥水管护, 文冠果幼果期落果率由采取措施前的 90%降低到 10%以下, 文冠果结果由散生状态转变成葡萄状的串生状态, 文冠果产量大幅提升; 三是文冠果无性繁殖技术获得突破。文冠果实生苗嫁接成活率达 93%以上, 大树嫁接成活率达 100%, 这为文冠果的良种化栽培和低产树的换冠改优提供了技术条件。

#### 5 发展对策

##### 5.1 良种化栽培

采用优良无性系繁殖的苗木(根插苗、嫁接苗)进行规模化栽培, 可以从源头上避免实生繁殖带来的大面积的低产林低效林。文冠果主根发达, 侧根不发达, 挖根进行根插条繁殖, 一方面材料来源少, 另一方面易导致母树的根破损, 遇水烂根死亡。在目前文冠果苗木移栽苗成活率低下的情况下, 可以借鉴新疆南疆红

枣的种植经验: 种子实生繁殖→大田苗建园式定植(株行距 2 m×3 m 或 2 m×4 m)→良种接穗嫁接→丰产栽培。通过这种栽培模式, 可以实现文冠果的良种化栽培, 大大提高苗木成活率。

##### 5.2 筛选适生土壤, 进行科学化种植

选择轻盐碱的沙壤性土壤, 土壤 pH 为 7.5~8.5, 结合节水灌溉技术, 可以减少根积水腐烂, 有效提高苗木成活率。

##### 5.3 改造低产林, 提高结实率

配套新疆林科院经济林所的文冠果低产林改造技术, 可有效提高文冠果结实率, 实现高产。文冠果花果期的水肥控制和盛花期喷洒保果剂能有效降低文冠果幼果期生理性落果现象, 实现文冠果树的高产。

##### 5.4 合理整形修剪, 提高产量

幼树定干可以降低树体的高度, 利于果园的日常管护和果实的采收。文冠果大树修剪能促使枝条剪口下 1~3 芽抽生的花序开放两性花, 提高花的孕花率, 使单株产量提高 70%。因此, 合理修剪是提高文冠果可孕花数量的有效措施<sup>[8]</sup>。同时通过采取枝接方式, 可以将低产树通过高接换头转变成高产树。

##### 5.5 建立一定规模的优良高产品种的采穗圃

建立文冠果树采穗圃能从根本上解决优树接穗不足, 能长期大批量地为文冠果树育苗及栽培提供健壮和遗传品质优良的接穗, 实现文冠果树的良种化生产和规模化经营, 有力保障文冠果树早实丰产, 形成产业效益。

##### 5.6 建立不同立地条件的文冠果丰产栽培示范园

长期以来, 在文冠果栽培和管理中存在的主要问题是产量低而不稳, 面积小、品种良莠不齐、品质低劣, 管理粗放。为了使文冠果达到优质、丰产、稳产和有效转变群众传统的生产管理方式, 激发农民种植文冠果的积极性, 在不同立地条件下建立文冠果丰产栽培示范园, 对文冠果的大面积栽培可以起到一定的示范带动作用。

#### 参考文献

- [1] 山西植物志编辑委员会. 山西植物志[M]. 第 3 卷. 北京: 中国科学技术出版社, 2000: 121-124.
- [2] 牟洪香, 于海燕, 侯新村. 木本能源植物文冠果在我国的分布规律研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(9): 3626-3628.
- [3] 高达民, 马凯, 杜希华. 文冠果(*Xanthoceras sorbifolia* Bunge)研究进展[J]. 植物学通报, 2002, 19(3): 291-301.
- [4] 于海燕, 牟洪香. 文冠果-理想的生物柴油木本原料[J]. 中国石化, 2007(7): 34-35.
- [5] 唐成龙, 郝倩, 王世雷, 等. 文冠果籽油的索氏萃取及其组成分析[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(29): 16501-16504.
- [6] 吴丽清, 郑战伟, 付凤奇, 等. 文冠果营养成分分析及食用价值研究[J]. 农产品加工学刊, 2010, 226(11): 93-95.
- [7] 徐东翔. 文冠果落果机理及提高坐果率和种子品质的研究[J]. 西北植物学报, 1990, 10(2): 117-127.
- [8] 丁明秀, 敖妍. 文冠果开花坐果研究进展[J]. 中国农学通报, 2008, 24(10): 381-384.

# 植物性天然色素的研究进展

王丽霞<sup>1</sup>, 刘 坤<sup>2</sup>, 张秀媛<sup>1</sup>

(1. 河北北方学院 农林科技学院, 河北 张家口 075000; 2. 张家口市食品质量安全监督检验中心, 河北 张家口 075000)

**摘 要:**在人类食物的所有成分中,天然食用色素作为一类重要的、较为安全的食品添加剂,应用于食品已有几个世纪的历史。它们不但具有呈色作用,而且还有营养与保健功能,对人体健康起着重要的作用,因此开发利用天然色素在食品工业生产中具有重要的研究意义。现对几种植物性天然色素的特性功能及应用现状进行综述,以促进色素工业的发展。

**关键词:**食品;天然色素;特点;应用现状

**中图分类号:**TS 264.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0208-04

食用色素可以改善食品色泽,是食品添加剂的一个重要组成部分。食用色素分为人工合成色素和天然色素2种类型。随着科技的发展和人们对健康的关注,陆续发现合成色素中不少品种具有严重的慢性毒性和致癌性。经过国内外研究发现,天然色素不仅安全性高,色调柔和,再现了大自然的色彩,而且有些具有一定的生理活性,属于功能性天然食用色素,提高了消费者对食品安全的信赖度。

目前,世界各国正大力开发和利用食用天然色素,合成色素则将逐渐被天然色素所取代。天然色素广泛存在于多种生物体,根据其来源划分,主要包括矿物色素、植物色素、动物色素、微生物色素等<sup>[1]</sup>。而大多矿物色素对人体有害,不能用于食品的着色,动物及微生物色素的应用较少,植物色素是应用最多的一类,其使用非常广泛,应用于饮料、糖果、糕点、酒类等食品和保健食品的着色<sup>[2]</sup>。

## 1 绿色素

叶绿素广泛存在于高等植物的叶、果和藻类中,是

植物叶绿体的重要组成成分,它使大多数的叶类蔬菜和未成熟的果实呈现绿色。天然叶绿素为脂溶性色素,溶液成自然绿色,酸性时会变色。叶绿素的卟啉环与镁离子的稳定性不好,可以用铜或铁置换镁,铜叶绿素对光、热均稳定,在任何 pH 值下都可以应用,铁叶绿素稍带褐色,具有消臭效果。

叶绿素不但可以和 DNA、mRNA、蛋白质结合,调节细胞中与分化、增殖和凋亡相关蛋白的表达,改变细胞中酶的表达与活性,降低细胞膜对一些致癌物质的转运能力,还具有抗氧化作用和自由基清除作用,从而具有抗诱变、抗肿瘤作用<sup>[3]</sup>。另外,叶绿素及其衍生物卟啉环结构易与具有多环结构的复合物如平面芳烃致癌物以非共价键结合,形成一种无活性复合物而失去它的攻击性,从而减轻致癌效应<sup>[4]</sup>。美国利弗莫尔劳伦斯国家实验所研究人员的一项最新研究成果显示,青菜中的叶绿素等物质能有效降低致癌物质黄曲霉毒素的毒性,并减少人体对黄曲霉毒素的吸收。

目前,天然绿色素主要应用于蔬菜包点、汤圆、蛋糕等烘焙食品中。新鲜的蔬菜在加工成脱水蔬菜的过程中,原本艳丽的颜色会因高温、干燥而消褪,例如方便面中的蔬菜加料需要叶绿素的颜色,这就要用叶绿素。当然叶绿素还应用于冷饮方面,例如冰激淋和苹果汁、

第一作者简介:王丽霞(1981-),女,河北怀安人,硕士,讲师,研究方向为食品科学。

收稿日期:2011-06-02

## Actuality of Production and Countermeasures of *Xanthoceras sorbifolia* Bunge in Xinjiang

WANG Zhi-jun, ZHANG Dong-ya, MASI Ti-jiang, WANG Yue-ming, GU Li-jiang

(Institute of Economic Forestry, Xinjiang Academy of Forestry Sciences, Urumqi, Xinjiang 830063)

**Abstract:** Through the reviews of geographical distribution; economic value; actuality of cultivation and problems of *Xanthoceras sorbifolia* in Dawanching of Urumqi, Mulei, Qitai and Yili area, the article proposes effective measures and some countermeasures about cultivated improved variety, screening suited soil, reasonable shaping and pruning and builds high-yielding nursery and so on.

**Key words:** Xinjiang; *Xanthoceras sorbifolia* Bunge; actuality; countermeasure