

文冠果生物学

Xanthoceras sorbifolia Biology



徐东翔 于华忠 乌志颜 胡春元 王义 虞毅 卢广军 编著



科学出版社

www.sciencep.com

文冠果生物学

Xanthoxylum chinensis Biology

张忠

ISBN 7-109-03666-3 定价：18.00元



中国林业出版社
China Forestry Publishing House

文冠果生物学

徐东翔 于华忠 乌志颜 胡春元 王义 虞毅 卢广军 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

文冠果为我国特有的油料树种,广泛分布于北方地区。本书以内蒙古林学院研究成果为主要资料,同时参考国内外研究文献编著而成。全书分为五章,阐述了以下内容:以形态特征、解剖构造、生殖生物学与生态分布为中心内容的植物学特性;以有机养料制造、输导、累积和转化为基本线索的生理生化特性;树种自然类型及优树选择与扩繁技术;壮苗培育、栽植及抚育管理等丰产技术;植物体各部分化学成分检测与深度、综合开发利用分析。本书注重理论与实践结合,揭示各生命活动之间、各生长发育过程之间的内在联系,将植物体视为统一的整体进行研究与分析,以探索规律,为发展其栽培技术措施提供理论依据。

本书可作为有关高等院校生物类相关专业师生、科研院所从事植物类相关研究的科技工作者、从事文冠果产业和生物质能源产业的相关科技人员以及林业管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

文冠果生物学/徐东翔等编著. —北京:科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-026364-3.

I. 文… II. 徐… III. 文灯果-栽培 IV. S759.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 005673 号

责任编辑:王海光 王 静/责任校对:赵桂芬

责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏 杰 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 1 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2010 年 1 月第一次印刷 印张: 16 插页: 4

印数: 1—1 500 字数: 304 000

定价: 50.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

作者简介

徐东翔 湖南省桃源县人，吉首大学教授。1960年毕业于北京大学植物生理学专业；1960~1988年于内蒙古林学院任教，期间曾主持三项省级研究课题，发表论文68篇，编著出版《文冠果》等3部专著，参编著作3部，获省部级科技进步三等奖3项；1988年调入武陵大学（现为吉首大学张家界校区）；曾获内蒙古劳动模范、湖南省先进科技工作者、湖南省优秀教育工作者、张家界市有突出贡献拔尖人才等称号，享受国务院特殊津贴。

于华忠 湖南省慈利县人，吉首大学副教授，在读博士生。1995年毕业于武陵大学生物资源系并留校任教，主要从事天然产物化学及其分析检测方面的教学与研究工作，曾主持或参加四项省级课题研究，发表论文30余篇，参与出版专著1部，获省部级科技进步三等奖3项，市级科技进步一等奖3项。

乌志颜 内蒙古喀喇沁旗人，赤峰市林业科学研究所副所长，副研究员。1984年毕业于内蒙古林学院沙漠治理系，主要从事治沙造林和林业科技管理工作，主持赤峰市文冠果良种选育及现有母树林改造等研究项目，共发表论文20篇，参与多部专著和论文集的编写工作，获市、厅级科技成果奖励8项。曾获内蒙古自治区林业系统首届青年科技标兵等荣誉。

胡春元 内蒙古临河市人，内蒙古农业大学教授。1975年毕业于内蒙古农牧学院林业系并留校任教，主要从事干旱区生态恢复研究工作，曾主持国家林业局、内蒙古自治区、交通部、神华集团公司等单位的10余个科研项目，其中包括煤矿采煤沉陷区文冠果栽培技术研究；获内蒙古科技进步一等奖、三等奖、自治区教学成果二等奖各1项；发表论文60余篇，出版“面向21世纪课程教材”两部。

王义 内蒙古准格尔旗人，神华集团公司神东煤炭总公司环保管理处副处长、高级工程师。1991年毕业于内蒙古林学院，2008年获内蒙古农业大学硕士学位；主持及参加科研课题16项，其中包括煤矿采煤沉陷区文冠果栽培技术研究，管理所属环保及生态建设项目500多个，发表论文多篇；获内蒙古科技进步一等奖和国家科技进步二等奖各1项。

虞毅 内蒙古呼伦贝尔市人，国家林业局国际竹藤网络中心研究员。1984年毕业于内蒙古林学院沙漠治理专业，2002年获日本鸟取大学联合大学院生物环境科学专业农学博士学位；主要从事荒漠化防治与困难立地植被恢复方向的研究工作，文冠果为其供试树种之一。

卢广军 内蒙古赤峰市人，现于市林业局工作。1984年毕业于内蒙古林学院沙漠治理专业；参编出版著作一部，完成科研工作三项，包括文冠果丰产栽培技术研究，发表论文多篇，获内蒙古科技进步一等奖、内蒙古林业厅科技进步二等奖和赤峰市科技进步二等奖各1项。

前 言

文冠果 (*Xanthoceras sorbifolia* Bge.), 又名文官果、文登果、木瓜、崖木瓜、僧灯毛道 (蒙名), 是被子植物繁茂时期的第三纪 (约 6500 万年前) 遗留下来的我国特有的古老物种。虽然从 1200 多年以前的唐代开始, 我国科技工作者和劳动人民就对文冠果的形态特征、栽培技术、经济价值等方面有了一定的了解, 但作为油料树种进行人工栽植和大规模发展, 则是 20 世纪 60 年代初期开始的。20 世纪 50 年代末至 60 年代初, 神州大地饥谨成灾, 内蒙古林业厅从关注民生出发, 组织专家考察木本粮油植物资源, 以图开发利用。考察中发现了文冠果作为木本油料开发利用的价值, 内蒙古林业厅根据专家组建议并进一步论证和规划, 于 1963 年在昭乌达盟 (简称昭盟, 今赤峰市) 翁牛特旗建立了我国第一个以发展文冠果为主的经济林场。

内蒙古林学院 (今内蒙古农业大学林学院) 从 1961 年开始参与文冠果的调查与研究工作, 在内蒙古科技厅的支持下, 1962 年正式立项研究。1963 年, 内蒙古林学院林学系主任郑文卓教授代表学校在翁牛特旗乌丹镇河南苗圃主持召开了全国首届文冠果科研协作会议, 就文冠果作为食用油源的发展前景和栽培技术进行了深入研讨, 达成了广泛共识。

周恩来总理得知内蒙古在发展文冠果时很关切地对乌兰夫同志说: “听说你们在发展一种叫文冠果的油料树, 能不能拿点样品来看看?” 内蒙古林学院根据自治区政府指示, 准备了文冠果油和果实、种子及枝叶花标本转呈总理。因此人们说, 文冠果的发展从一开始就得到了中央领导的关注。周总理的关怀大大激发了文冠果研究工作和生产发展的积极性, 时任全国政协委员的内蒙古林学院江福利副院长与同是政协委员的北京师范大学化学系严梅和教授、中国医学科学院营养卫生研究所朱莲珍教授, 共同商议对文冠果油能否食用及其食用价值进行试验研究并提出科学依据。

1965 年冬, 由内蒙古科技厅、内蒙古林业厅和内蒙古林学院联合发起并主办, 由内蒙古林学院筹办的全国第二届文冠果科研协作会议在呼和浩特市召开, 严梅和教授和朱莲珍教授分别就文冠果油成分分析和动物饲养试验结果在大会作专题报告, 一致的结论是文冠果油是优质食用油, 从而为其作为食用油料树种发展提供了科学依据。会议还交流了栽培技术, 坚定了发展的信心, 推动了文冠果

科研与生产的迅猛发展,从而使其人工林面积在 20 世纪 70 年代即达 70 余万亩^①。

不久,“文革”开始,文冠果蓬勃发展的势头被迫减速。再后来,由于江青插手及粉碎“四人帮”之后形而上学思维的影响,文冠果生产惨遭破坏。但是,文冠果的研究工作仍在继续,科技工作者仍在默默奉献,内蒙古林学院(当时并入内蒙古农牧学院)编著出版了专著《文冠果》,并深入开展丰产技术及其生理基础研究;何宗智、冯显逵等开展了关于花芽分化、大小孢子及胚乳形成基础理论研究;昭乌达盟林业科学研究所和中国科学院沈阳林业土壤研究所开始了文冠果生物活性成分的研究等。

“文革”结束后,由中国林业科学研究院主持,多次召开文冠果科研协作会议,其中最主要的会议有两次,一次是 1979 年 3 月在内蒙古召开的丰镇会议,主要成果是制定和落实了文冠果研究规划,同时制定了文冠果优树选择标准,进一步推动了选优工作。会后,内蒙古、辽宁、河南、陕西、新疆、黑龙江等省区相继选出一批优良单株,在此基础上昭盟林业科学研究所建立了优树种子园,辽宁省干旱地区造林研究所建立了优树采穗圃,黑龙江省嫩江林业局张桂芹和辽宁省鞍山市林业科学研究所王永明等开展了扩繁技术研究工作,这些工作对文冠果良种化进程具有积极意义。另一次是 1982 年在内蒙古召开的赤峰会议。会议中,时任中共中央总书记的胡耀邦同志接见了出席会议的全体代表并发表重要讲话,提出通过发展文冠果为全国每人生产 1 斤^②食油的任务。中央领导的关怀,对与会者是鼓舞和鞭策,极大地推动了文冠果的研究工作。20 世纪 80 年代以来,特别是近 10 年来,中国科学院沈阳应用生态研究所(即前述沈阳林业土壤研究所)、沈阳药科大学、北京林业大学、河北农业大学、陕西师范大学、安徽医科大学等单位的专家、学者就文冠果茎、枝、叶、种仁、果皮、种皮、果柄等各部分的生物活性成分进行了广泛而深入的研究,取得了一系列积极的成果,梳理出多项具高科技含量的开发项目,为文冠果深度、综合开发利用奠定了理论和技术基础,这些项目的产业化,将极大提高文冠果的整体经济价值与效益。同时更可喜的是,伴随着这些研究工作,涌现出了一批年轻的科技精英,他们将推动文冠果未来研究向纵深发展,并在新的高度上将文冠果产业继续向前迅猛推进。

有一个问题曾长期困惑着人们,即江青的插手导致 20 世纪 70 年代后期拔苗、砍树、毁林等事件,胡耀邦总书记给文冠果平反后为什么不但没有扭转局势,破坏反而日益加剧,连各地所选优良单株、优树种子园、采穗圃及收集圃等,几乎破坏殆尽无所存留。应该怎样看待这种似乎矛盾的现象呢?我思索良久

① 1 亩 $\approx 666.7\text{m}^2$ 。

② 1 斤 $=0.5\text{kg}$ 。

认为,生产的发展主要由效益和市场主导。市场有需求,经济效益好,人们就争相栽植;市场需求疲软,经济效益低下,人们就弃之不顾。20世纪80年代以后,前述形而上学思维的禁锢和该树种本身单位面积产量偏低,这两个因素共同影响使幸存母树无人抚育管理,很少结实,且种子无渠道收购,没有市场,因此毫无效益可言。这种情况反过来为生产的持续破坏起着推波助澜的作用。因此,前述积极因素也未能使文冠果产业重获新生。

进入新世纪以来,各国经济持续、快速发展,能源紧缺日益加剧,石化能源不仅面临枯竭,且对环境污染与对生态破坏所造成的恶果已日益显露出来。因此,发展清洁能源和包括生物质能源在内的可再生能源受到广泛重视。国家林业局和中国石油天然气股份有限公司正是在这一大背景下,于2007年联合实施“林油一体化”生物柴油原料林示范基地建设项目。该项目在全国选择了四个树种资助其大面积发展,文冠果是被选中的北方地区唯一树种。因此,文冠果一下子又“火”了起来,出现了一籽难求的局面,市场的力量使文冠果又起死回生!

据说文冠果的发展态势近来又出现“凉”下来的趋势。胡锦涛总书记在纪念改革开放30周年大会上有一句名言:“不要折腾!”这是对历史的总结,是对当前发展的警示,更是为未来发展吹起的号角!对文冠果产业发展而言,同样不要折腾!但是,总有一些人喜好折腾。但我相信还有另外一些人在别人折腾的时候,他们却埋头做自己看准了的事,将在文冠果丰产优树选择与扩繁的研究和实践中,实现其良种化、品种化,使生产尽快建立在优良种质基础之上;他们将在文冠果深度、综合开发利用现有研究成果基础上,将实验室研究转化为产业化项目,并进一步生产出高科技含量产品投放市场,以提高其综合经济效益。当那些喜好折腾的人醒悟过来时,这些务实工作的人们已引领该产业在新的基础上沿着科学轨道向前飞速发展,由此将带给他们自身的效益是今天尚无法估量的。

文冠果产业的发展,各种宣传甚嚣尘上:明明还没有经过科学鉴定的优良单株,可就有人用普通苗木冒充优选苗,每株小苗卖到20元,赚了黑心钱,却坑害农民,坑害产业;明明种子产量较低,经济效益不高,可就有人宣称,10年生文冠果每亩产值可达数万元,误导农民发展;明明某些功能成分尚处于实验室研究阶段,却有人将其变成了产品写在了他的书上;……凡此种种,不一而足,鱼目混珠,真假难辨。也正因为如此,北京林业大学丁国栋教授,多次敦促我写一本关于文冠果的书。他说:“你搞了26年文冠果研究,30多年前出版了《文冠果》^[1],你对文冠果产业当前发展现状、问题、方向和办法应该很清楚,写一本书以正视听,促进其健康发展。”我的恩师北京大学吴相钰教授不但给予亲切关怀和指导,而且将我拟编著新书命名为《文冠果生物学》。

当我们写这本书时,首先想到的是内蒙古林学院刘复初院长,他的远见卓识、人品道德、强烈的事业心和责任感、始终不渝的支持,不仅是我們从事文冠

果研究工作的力量源泉和坚强后盾，而且深深地教育和影响着我的一生。因此，谨将《文冠果生物学》呈献给已故的刘复初院长，以告慰其在天之灵。

内蒙古林学院李云章院长、郭连生院长、杨士杰副院长、已故江福利副院长和马恩伟副院长，他们的竭力支持是我们完成研究任务的重要保障。沙漠治理系历任主任赵美华教授、周世权教授、汪久文教授和我原来所在教研室已故洪铁宝教授、孙昌祖教授，他们的全力支持是完成该项工作的重要因素。

内蒙古科技厅、内蒙古林业厅、赤峰市林业局、翁牛特旗林业局及翁牛特旗河南苗圃、经济林场、气象站、粮库，还有乌兰察布市和林格尔县浑河林场等单位，他们从不同方面、不同角度给予我们的工作以大力支持。

我要特别介绍课题组：20世纪60年代初，我先后与崔广智、徐锡增两位同志在河南苗圃蹲点研究文冠果6年，我们团结协作、愉快共事，我从他们身上还学到很多东西。后来他们先后调离，崔广智调至黑龙江省双鸭山市林业局任局长，徐锡增调至南京林业大学任教授、博导。何宗智教授在内蒙古林学院从事文冠果解剖学特性研究，开辟了新的研究领域，取得了很好成果，后调至南昌大学教授。课题组后来的成员包括现在北京林业大学任教的孙建新和李博生、在浙江林学院任教的张汝民和高岩，他们现在都是博士、教授、博导，很高兴看到他们功成名就。此外，有不少学生参加了课题研究，有的还做出了较大贡献，难以一一述之。

我要特别感谢另一位恩师张陆德教授。张教授原在内蒙古大学任生物系主任，长期指导、帮助和支持我的工作，是我的良师益友。北京林业大学高荣孚教授，是我的师兄，他多次提供实验室条件和科研经费，无私地支持我们的研究工作。北京师范大学已故严梅和教授，学识渊博、治学严谨、德高望重，像对待自己学生那样关怀、帮助与支持我们的工作。翁牛特旗经济林场已故万民良场长，在我蹲点6年的研究生涯中，他的关怀、帮助和支持最大，我们的每一点成绩中都凝聚着他的辛劳。昭乌达盟林业科学研究所黄自善先生，与我们协同研究，使我受益匪浅。内蒙古林学院林新荣教授，无偿地于1973年为《文冠果》绘制多幅插图，本书继续采用。内蒙古农业大学周世权教授和北京林业大学续九如教授，分别审阅书稿相关内容，提出了很多宝贵意见。上海交通大学张惟杰教授、湖南农业大学周朴华教授和吉首大学张家界校区严斧教授，对本书的写作进行了指导和帮助。最后，我要特地提到浑河林场已故李政润场长，他从另一角度体现出的关怀与支持，感动着我的一生。一次我去该场下属一个作业区工作，他提出要我从场部带午餐下去，我婉谢之。但当开午饭时，食堂工作人员却给我端出别样饭菜，告诉我是李主任派人送来的。我被震撼了，使我动容不已，在那视知识分子为臭老九的时代，这哪里只是一盒饭啊！这是一位真正掌握党的知识分子政策的领导干部，对知识分子真挚的关爱之心！即使事隔30多年后的今天，当我

写到这里时仍然热泪盈眶。

在本书出版之际，我用很长篇幅提到这么多单位和这么多人事，是从内心想说明一点，没有内蒙古林学院（今内蒙古农业大学林学院），没有那么多单位与领导的关心、支持，没有那么多良师益友的关爱与帮助，没有那么多同志协同工作，就难以取得丰硕的研究成果，就没有本书编写的基本素材。这一切都源于大家的努力，个人的作为是渺小的。因此，《文冠果生物学》是大家辛劳的结晶。

这里，我还要特别提到，本书中我们学习和引用了百余篇文献，特别是关于文冠果各部分化学成分研究的文献，虽然我竭力做到不出差错，但我不知道自己对那些文献的理解是否正确，表述是否恰当，万一出现错、漏与欠妥之处，我将深感自责与歉意。

在本书出版之际，我代表编写小组全体同仁向上述各单位、各位领导、各位专家教授和科技工作者，以及从不同角度支持我们工作的师友，致以深深谢意。

最后，我要郑重感谢编写小组，他们不但拿出了自己最新的研究成果以丰富本书内容，而且相互体谅、相互谦让、相互支持，从不同角度积极从事本书的撰写、编务、校稿等各项工作。本书的出版是这个团队同心协力的产物。

本书由于编撰仓促，加之水平所限，缺点乃至错误在所难免，敬请读者批评指正。

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Zhang Jiajie', followed by the date '2022. 7. 22.'.

于湖南吉首大学张家界校区

目 录

前言

第一章 文冠果的植物学特性	1
第一节 文冠果的历史与近代发展概述	1
一、关于文冠果的命名	1
二、文冠果研究与栽培历史概述	1
三、文冠果近代发展概述	3
四、如何正确看待 20 世纪末文冠果生产遭受破坏的问题	6
第二节 文冠果的形态特征	8
一、文冠果形态的一般描述	8
二、文冠果枝梢生长生物学	9
三、文冠果根系生长生物学	12
四、文冠果的生殖生物学	19
五、文冠果的果实及种子	29
第三节 文冠果营养器官的解剖构造	38
一、文冠果根的解剖构造	38
二、文冠果茎的解剖构造	41
三、文冠果叶的解剖构造	42
第四节 文冠果的适生条件与分布	43
一、我国文冠果的分布	43
二、文冠果分布区的气候条件	45
三、文冠果分布区的土壤与植被条件	46
四、文冠果引种栽培跟踪调查	47
五、文冠果的物候期	50
第五节 文冠果各生长发育过程的相互关系	52
第二章 文冠果的生理生化特性	55
第一节 文冠果种子生理学特性	55
一、文冠果种子生长发育过程中内含物的转化	55
二、文冠果种子休眠及解除休眠的生理特性	56
三、文冠果种子高温催芽期的生理变化	58
第二节 文冠果坐果特性及落果机理	62

一、文冠果开花、坐果习性	62
二、文冠果花粉萌发及授粉特性	64
三、文冠果坐果与内源激素	70
四、文冠果幼果落果机理分析	75
五、如何正确看待文冠果的坐果率	76
第三节 文冠果的光合与水分代谢特性	78
一、文冠果年生长周期的光合特性	78
二、丰产母树与低产母树的光合特性	79
三、一个果实正常生长发育所需叶面积的分析	81
四、文冠果水分代谢特性	83
第四节 文冠果有机物质运输与累积	84
一、用环割法研究文冠果有机物质运输与累积	85
二、用 ³² P示踪法研究文冠果有机物质运输与累积	88
三、母树结实状况与有机物输导的关系	92
四、文冠果年生长周期不同阶段有机物质运输小结	94
第五节 文冠果果实和种子生长发育过程中内含物的转化	95
一、种仁内氮、糖、脂肪含量的一般变化规律	95
二、从内含物转化再谈果皮在种子生长发育过程中的作用	96
三、种仁脂肪累积与内含物转化的关系	98
四、提高种仁脂肪产量的措施	100
第六节 文冠果生理特性与丰产栽培	102
一、关于种子处理的问题	103
二、关于异株花粉授粉的问题	103
三、关于营养生长和生殖生长的问题	103
四、关于落果和坐果率的问题	104
五、关于有机养料制造、输导和累积的问题	104
第三章 文冠果优树选择与扩繁	106
第一节 文冠果群体产量形成的分析	106
一、文冠果群体产量的形成	106
二、文冠果群体结实特性的分析	107
第二节 文冠果的自然类型	110
一、有毛类型和无毛类型	110
二、黄花亚类型、白花亚类型和重瓣花亚类型	111
三、白花亚类型文冠果的主要果型	112
四、文冠果分类检索表	113

五、文冠果丰产与形态及经济性状相关性的分析·····	114
第三节 文冠果的遗传改良·····	116
一、文冠果遗传改良的战略·····	116
二、文冠果优树标准·····	118
三、文冠果优树选择程序·····	119
四、文冠果优良品系选择·····	121
第四节 文冠果优树无性繁殖·····	121
一、营建文冠果初级种子园·····	122
二、文冠果优树嫁接试验·····	123
三、文冠果采穗圃的建立与管理·····	124
四、文冠果的组织培养·····	124
第五节 文冠果优树选择·····	129
一、内蒙古自治区文冠果优树选择总体情况·····	129
二、内林 53 号介绍·····	130
三、辽宁省文冠果优树选择总体情况·····	132
四、新疆伊宁地区文冠果优树选择总体情况·····	132
五、其他省份文冠果优树选择总体情况·····	133
第四章 文冠果丰产栽培技术·····	134
第一节 文冠果种子的采收·····	134
一、文冠果种子适宜采收期·····	134
二、文冠果采收过程严防损枝伤芽·····	135
三、果实晾晒和脱粒·····	135
第二节 文冠果壮苗的培育·····	137
一、育苗地的选择、整地和施基肥·····	137
二、文冠果种子分级·····	137
三、文冠果种子处理·····	138
四、文冠果苗床·····	143
五、文冠果播种·····	146
六、文冠果苗木的抚育管理、越冬和出圃·····	153
七、文冠果其他育苗方式·····	155
八、关于文冠果苗木标准的讨论·····	162
第三节 文冠果的栽植和幼林的抚育管理·····	162
一、文冠果林地选择、区划和防护林营造·····	162
二、文冠果的栽植技术·····	164
三、文冠果幼林的抚育管理·····	170

四、关于文冠果栽培密度和栽培型的讨论·····	177
第四节 文冠果母树林的集约经营管理·····	178
一、文冠果母树林集约经营管理的必要性·····	178
二、关于施“果肥”和“复壮肥”的理论依据·····	180
三、关于肥料的 N、P、K 配比·····	181
第五节 文冠果衰退母树林的改造复壮·····	182
一、截干或平茬改造文冠果衰退母树·····	182
二、施肥、灌水使文冠果衰退母树改造复壮·····	185
第六节 文冠果主要病虫害及其防治·····	187
一、文冠果的主要病害和防治方法·····	187
二、文冠果的主要虫害与防治方法·····	188
三、鼠害和兔害·····	191
第五章 文冠果的经济价值及综合利用·····	193
第一节 文冠果化学成分分析·····	193
一、文冠果种仁油的化学分析·····	193
二、文冠果种子的化学分析·····	203
三、文冠果果皮的化学成分·····	207
四、文冠木的化学成分分析·····	212
五、文冠果果柄的化学成分·····	215
六、文冠果叶的化学成分·····	215
第二节 文冠果综合开发利用前景分析·····	216
一、文冠果种仁油的开发利用·····	216
二、文冠果果实的开发利用·····	221
三、文冠木的开发利用·····	226
四、文冠果叶的开发利用·····	227
第三节 文冠果的经济价值及效益分析·····	229
一、文冠果的经济价值·····	229
二、发展文冠果的效益分析·····	231
主要参考文献·····	236
图版	

第一章 文冠果的植物学特性

第一节 文冠果的历史与近代发展概述

一、关于文冠果的命名

据内蒙古农业大学植物分类学专家富象乾、周世权教授在紫花文冠果鉴定和命名会议上介绍：第三纪（约 6500 万年）是被子植物繁茂时期，文冠果是该时期遗留下来的古老物种，是我国北方地区特有的植物种。

文冠果是由俄国著名植物学家 Bunge 定名的。1830 年 Bunge 随沙皇第十届宗教使团来到北京及周边地区采集植物标本，1831 年在回国途中经张家口、内蒙古锡林郭勒盟地区又进行了采集，回国后发表了很多新属、种，其中包括文冠果。Bunge 将文冠果学名命名为 *Xanthoceras sorbifolia*，其中 *xantho* 指黄色的角，*ceras* 指 5 个附属物，*sorbifolia* 指其叶子似花楸的叶。文冠果系无患子科文冠果属（单种属），单种属的变异都比较小。在 Bunge 的原始记载中，文冠果的花为白色，《本草纲目》中将之称为文冠树，其记载亦是白花。因此他们认为，目前发现的紫花文冠果可能是经过栽培后的变种或品种。这种变异其染色体数目与白花文冠果一样，但组型可能发生了变异。

关于紫花文冠果的命名：1984 年 5 月，内蒙古林业厅召开“紫花文冠果命名及推广为园林观赏树种现场会”，组织高等院校、科研院所、林业、园林、城建等 18 家单位的专家、教授和科技人员共同审定，紫花文冠果可以作为园林观赏树种，以无性繁殖方法广为推广。富象乾、周世权两位教授将紫花文冠果命名为 *Xanthoceras sorbifolia* Bge. *Purpurea*。

二、文冠果研究与栽培历史概述

1975 年，北京科教电影制片厂王君壮为撰写科教片《文冠果》剧本，在搜集资料时，曾检索到明代万历年间一位名叫蒋一葵的京官所撰名为《长安客话》的书（长安系泛指京城，这里即指北京），其卷二第 35 页对文冠果有如下记载：“文官果肉旋如螺，实初成甘香，久则微苦。昔唐德宗幸奉天，民献是果，遂官其人，故名。”这段文字虽不长，但从其中了解到不少信息：该果实的种仁像田螺那样，是卷曲的，种子开始成熟时有点儿香甜，完熟后则微苦；唐朝德宗皇帝（公元 780~805 年在位）到今沈阳视察时，有人献上这种果实，德宗龙颜大悦，给献果者封了官，于是这种果实就称文官果了。这不仅将文官果之名的来历说得

清清楚楚,将其种仁形态与味道变化作了详尽描述,更重要的是将文冠果记载的历史向前推移到了距今 1200 多年前的唐德宗时代。

20 世纪 70 年代末,佟常耀、张学增两位教授,比较系统而详尽地研究了文冠果的历史^[2],由于很有参考价值,现引述以供学习。

文冠果原产地在中国,世界各国多从我国引种,作为庭园的珍贵花木。文冠果的栽培也以我国为最早,远在 850 多年前,我们的祖先就在生产实践中对文冠果的形态、分布、习性、栽培技术、生产利用等方面进行了细致的调查研究,积累了相当丰富的经验。

宋高宗(公元 1127 年)时,胡仔纂集的《苕溪渔隐丛》后集卷三十五记载:上庠录云“贡士举院,其地本广勇故营也,有文冠花一株,花初开白,次绿次绯次紫,故名文冠花。花枯经年,及更为举院,花再生。今栏槛当庭,尤为茂盛。”

由此得知在宋朝时叫文冠花,而不叫文冠果。概因当时的文官,首穿白袍,次着绿袍,再穿红袍,最大的官才穿紫袍。而文冠花的花之颜色变化,也正如当时文官的袍一样,官越大袍的颜色也逐渐变深,先白次绿次红次紫,故名文冠花。这是文冠果之名来历的又一依据。

明代,陈吴子又名扶摇,别署西湖花隐翁著《花镜》载:“文冠果产于北地,树高丈余,皮粗多砢,木理甚细,叶似榆而尖长,周围锯齿纹深,春开小白花成穗,每瓣中微凹,有细红筋贯之,子大如指顶,去皮而食其仁甚清美。如每日常浇或雨水多,则实成者多,若遇早年,则实秕,小而无成矣。”这说明远在明代,我国科学家和劳动人民对文冠果的产地、形态、习性、栽培技术等已进行了调查研究和完整的描述。

又据明代徐光启著《农政全书》记载:“文冠果生郑州南荒野间,陕西人呼为崖木瓜,树高丈余,叶似榆叶而狭小,又似茱萸叶亦细长。花开仿佛似藤花而色白,穗长四至五寸。结实状似枳谷而三瓣,中有子二十余颗,如皂角子。子中瓢如栗子,味微淡,又似米面,味甘可食。其花味甜,其叶味苦,救饥采花焙熟,油盐调食;或采叶焙熟,水浸淘去苦味,亦用油盐调食;及摘实取子煮熟食,玄扈先生嗜过子本嘉果,花甚多可食。”该书不仅记载了文冠果的产地,对叶、花、穗、果实等形态特征均作了详细描述,而且对果实、花、叶的食用方法和味道,也作了详细调查记载。

明代陈溴子著《群芳花镜全书》的秘传花镜卷三除了对文冠果有与上述相似的记载外,对果实形态及内部构造也作了详细的描述:“蒂下有小青托,落花结实大者如拳,实中无隔,间以白膜,仁与马槟榔无二,裹以白软皮,大如指顶,去皮而食味甚清美。”

清代,清圣祖(康熙)敕撰《广群芳谱》卷六十七将上述各点进一步综合述之。

近代民国年间，贾祖璋、贾祖珊于1937年著《中国植物图鉴》，将文冠果归为救荒本草类，用现代语言和观念对文冠果进行了详细描述。

形态：叶直生，奇数羽状复叶，小叶狭长，有锯齿。四月开花，排列成总状花序，顶生花序上部的花能结实，下部的和侧生花序的花不结实，萼片花瓣各五片。果实七月间成熟。种子暗褐色。

生态：落叶灌木或乔木。山野自生，间有栽培。分布辽、冀、鲁、晋、陕等地。

应用：花味香，种子的仁色白，质似米麦，均可供食用。

从王君壮、佟常耀、张学增三位先生的介绍中了解到，我们的祖先远在1200多年前就开始认识文冠果，历朝历代不断地进行了较全面的调查研究和较完整的记载与描述。前人的研究成果是留给后人的一笔宝贵财富，为我们今天进行文冠果研究与栽培工作奠定了基础。

三、文冠果近代发展概述

文冠果近代的发展包括两个重要而不可分割的方面，即栽培生产的发展与科学研究工作的进展。这两者的关系是：生产发展中提出问题促进开展研究工作；研究成果指导生产发展。两者处于一种相互影响、相互促进、相互推动、不断循环和逐步提升的动态之中。

（一）文冠果近代生产的发展

新中国成立以前，虽然前述贾祖璋等提到“间有栽培”，但除某些寺庙及其周围农家庭院有少量孤立植株外，未见成片人工林的报道。我们于1961年调查发现，内蒙古赤峰市鸭鸡山机械化林场于20世纪50年代末在其所属五分地分场栽植文冠果约200亩，这是所知最早的文冠果成片人工林。

20世纪50年代末至60年代初，神州大地处于饥馑之中。内蒙古自治区林业厅于1961年派出专家组赴昭乌达盟（今赤峰市）开展木本粮油资源考察，以探寻解决老百姓饥苦之出路。考察组在赤峰市翁牛特旗河南苗圃发现文冠果，认为是一种值得栽培和提倡发展的新的木本油源。内蒙古林业厅根据专家组建议和充分论证，决定在翁牛特旗建立以发展文冠果为主的乌丹经济林场，并于1963年开始组织实施，至20世纪70年代初文冠果面积已发展到58000亩。这是我国第一个明确提出作为木本油料发展的文冠果林场。

内蒙古自治区提出“向荒山、沟谷、沙地要油”以解决食油问题的战略。因此，在乌丹经济林场成立和发展的基础上，相继在原哲里木盟（今通辽市）建立了通辽县文冠果林场、保安林场，在原乌兰察布盟（今乌兰察布市）建立了和林格尔县浑河林场，至于数百亩、上千亩的社队文冠果基地更是到处开花。可以这