

doi: 10.3969/j.issn.1002-7351.2013.02.49

## 西藏核桃研究进展及发展趋势

任德智<sup>1</sup>, 潘刚<sup>1</sup>, 同延玲<sup>2</sup>, 裴东<sup>3</sup>

(1. 西藏农牧学院高原生态研究所, 西藏林芝 860000; 2. 宜君县林业局, 陕西宜君 727200;  
3. 中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091)

**摘要:** 在综述西藏核桃的起源、分布、坚果特性、遗传多样性及引种栽培等方面的研究进展的基础上, 结合西藏核桃发展需求, 探讨西藏核桃的发展趋势, 可为西藏核桃产业的可持续发展和进一步的研究工作提供参考。

**关键词:** 核桃; 研究进展; 发展趋势; 西藏

**中图分类号:** S664.1      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1002-7351(2013)02-0206-05

### Research Progress and Development Trend of Walnut (*Juglans regia* L.) in Tibet

REN De-zhi<sup>1</sup>, PAN Gang<sup>1</sup>, TONG Yan-lin<sup>2</sup>, PEI Dong<sup>3</sup>

(1. Institute of Plateau Ecology, Tibet Agricultural and Animal Husbandry College, Linzhi 860000, Tibet, China;  
2. Forestry Bureau of Yijun, Yijun 727200, Shanxi, China; 3. Research Institute of Forestry, CAF, Beijing 100091, China)

**Abstract:** In this paper, the research progress of Walnut's origin, distribution, nuts characteristics, genetic diversity, introduction and cultivation was reviewed. On the base of above, according to market needs about walnut, the development trend of Walnut (*Juglans* L.) in Tibet was discussed, which could provide a reference for the sustainable development and scientific research of walnut industry in Tibet.

**Key words:** walnut; research progress; development trend; Tibet

西藏核桃种植历史悠久, 资源丰富, 因其地理上高踞世界屋脊, 呈间断分布, 因而被单独划为一个分区, 称为西藏分布区<sup>[1]</sup>。奚声珂<sup>[2]</sup>根据核桃生态和生物学特性调查, 以及过氧化物同功酶的测定结果, 提出将我国核桃的栽培实生群划分为新疆、华北山地、秦巴山地、西藏高地4个地理生态型。随后, 吴燕民<sup>[3]</sup>和郝艳宾等<sup>[4]</sup>分别利用 RAPD 和 SSR 标记等技术和方法研究结果也显示, 西藏核桃可以看作一个独立的地理生态类型。但也有学者对西藏核桃是否划为一个独立的地理生态型持谨慎态度, 认为最终确定还需要进一步研究。

西藏核桃长期以来深受藏族人民的喜爱, 是西藏主要的果树之一, 栽培面积和产量分别占全区果树的 51.5% 和 44.4%<sup>[5]</sup>, 其中实生农家类型占核桃总产量 90% 以上<sup>[6]</sup>。但受区位、社会经济等因素的综合影响, 农户分散经营为主的生产经营模式一直沿续到现在, 科研工作长期以来严重滞后, 严重制约了自治区政府核桃产业的大发展。因此, 本研究在总结前人对西藏核桃研究工作的基础上, 探讨西藏核桃研究的发展趋势, 以期能为西藏核桃的产业化发展提供参考。

## 1 西藏核桃的研究进展

### 1.1 西藏核桃的起源

关于西藏是核桃的原产地之一的研究, 大多分散在中国核桃起源问题的研究成果中。通过查阅《中国果树志·核桃卷》<sup>[1]</sup>、《中国核桃》<sup>[7]</sup>, 以及有关西藏核桃原产地的研究成果<sup>[8-11]</sup>, 本文将西藏是核桃原

收稿日期: 2012-09-10

基金项目: 中国早实核桃品种区域化及标准化栽培技术应用开发与示范——西藏(2008-04-02)

作者简介: 任德智(1977—), 男, 四川绵阳人, 西藏农牧学院高原生态研究所讲师, 从事森林经理学研究。E-mail: rdz177@sohu.com。

通讯作者: 潘刚(1968—), 男, 重庆人, 西藏农牧学院高原生态研究所副教授, 硕士生导师, 从事经济林育种与栽培技术以及环境科学研究。E-mail: xzpg0704@21cn.com。

产地的证据归纳为间接证据和直接证据。其中间接证据主要包括古籍查阅<sup>[7,11]</sup>、野生分布调查和推断<sup>[9]</sup>等;直接证据主要是考古发掘的化石研究、孢粉等,主要是1966—1968年中国科学院西藏科学考察队在聂聂雄拉湖相沉积中发现胡桃、山核桃等的花粉,并在鄂郁—鄂龙地层中采集到第三纪的核桃花粉,1982年中国科学院青藏高原综合考察队在南木林等地采到核桃的花粉<sup>[1,10-11]</sup>。

## 1.2 西藏核桃的分布

1.2.1 西藏核桃的地理分布 西藏核桃水平地理分布东起金沙江畔的江达县,西至扎达县,南至最南端的亚东县,北至藏北的丁青县均有分布,在北纬27°—32°、东经79°—99°之间<sup>[6,9,12]</sup>。其中以雅鲁藏布江流域、怒江流域和澜沧江流域海拔2000~3500 m干热河谷的加查县、朗县、米林、林芝、波密、左贡、芒康、八宿、曲水、尼木、仁布等县为西藏核桃的主产区<sup>[9,12]</sup>。

1.2.2 西藏核桃的气候类型分布区 王滑<sup>[6]</sup>按照气候类型的差别将西藏核桃分布区划分4个主要的气候区:①亚热带山地季风气候区:主要是喜马拉雅山南麓的山林,如吉隆、樟木、亚东、错那等地,主要分布泡核桃天然居群和野核桃天然林。②高原温带半湿润气候区:雅鲁藏布江中游温暖半湿润气候区,本区东起工布江达、朗县、加查一线,西抵羊八井、桑日县的沃卡一线,雅鲁藏布江流域中上游两岸各县,海拔3200 m以下的河谷地区。主要为核桃的本地实生农家类型。③高原温带湿润气候区:主要位于林芝地区波密县的易贡藏布流域、林芝县的排龙乡、米林县沿雅鲁藏布江一线等海拔3000 m以下的河谷地带。以核桃与泡核桃为主的本地实生农家类型,泡核桃的原始天然林,另有少量的野核桃零星分布。④横断山南部峡谷温带半干旱气候区:包括芒康县、左贡察隅县东部,八宿县南部及贡觉县的东南部。本区属于干热河谷气候,主要为核桃的本地实生农家类型以及少量泡核桃天然居群。

1.2.3 西藏核桃种的分布 西藏核桃属植物按现有种的不同分为野核桃、核桃、泡核桃3种。野核桃为天然类型,主要在日喀则地区的吉隆县、聂拉木县的樟木镇,林芝地区林芝县东久乡、波密县的通麦、易贡乡以及昌都地区左贡县的碧土乡发现有少量的零星分布。核桃为实生农家类型,集中分布在沿雅鲁藏布江中上游,澜沧江、怒江上游地区。泡核桃主要分布在喜马拉雅山北麓,念青唐古拉山东南端及雅鲁藏布江下游地区,有实生农家类型与天然林2种。农家类型从雅鲁藏布江中游米林县开始直到波密都与核桃混生,在波密一带最为集中;天然林主要分布在林芝东久至波密索通一带海拔2200~3200 m的森林中,另外在藏南喜马拉雅山南坡谷地亚热带气候区的吉隆、亚东、错那等地还有少量泡核桃天然林分布。

## 1.3 西藏核桃的种质资源

在西藏特殊的高原环境下,种类繁多、树龄古老的野生和人工栽培西藏核桃种质资源,长期以来一直受到学者们的关注。对野生种群资源,学者们主要关注其分布、资源量及多样性保护等方面;对人工栽培的具有较高食用价值和经济价值的资源,学者们除了关注其资源的分布、数量、多样性保护等方面,更关注其坚果品质,育种及丰产栽培、营养价值及产品开发等方面。

1.3.1 西藏核桃群落类型及特征 段盛焯等<sup>[10]</sup>对西藏核桃资源进行系统调查后提出西藏核桃可分为野生天然林、过渡类型、栽培类型3种。虽然有学者对这种观点提出了质疑,认为西藏的核桃天然林其实是泡核桃,而过渡类型也只是核桃中的厚壳类型<sup>[8]</sup>,但是这种观点仍被后来的许多学者引用。王滑<sup>[6]</sup>在调查研究的基础上将西藏核桃主要分为3种:即天然林类型、本地生农家类型和品种栽培类型。2种观点对野生天然林类型均没有异议,但是其余类型的科学划分争议较大,有待进一步研究。

在群落结构特征方面,王滑<sup>[6]</sup>对东久至索通一带核桃天然林群落研究发现,核桃天然林群落主要是以落叶阔叶树种与常绿阔叶树种混交为主,层次结构明显,种群年龄结构具有继续稳定发展的趋势,但群落的组成结构较为单一,群落整体物种多样性与均匀度都较低。乔木层中核桃占有绝对优势,其多样性指数与均匀度指数相对灌木层高。本地农家类型和品种栽培类型主要分布在水肥条件相对较好,可灌溉的农田边或村落“四旁”。群落以散生分布为主,树冠浓密,树体高大,群落高度为10~28 m,枝繁叶茂<sup>[12]</sup>。

1.3.2 西藏核桃的坚果特征 从20世纪80年代以来有关西藏核桃坚果特征的研究结果来看,西藏核桃所有类型的坚果特征均有报道,但是受食用和经济价值的影响,以具有较高食用和经济价值的人工栽培类型核桃的坚果特征研究为主。

段盛焯等<sup>[10]</sup>测定表明,野生类型一般横隔膜极为发达,仁极小且夹仁,仁色棕黄,不饱满,且带涩味,取仁难度大,出仁率仅 10% 左右,果壳具网状纹,假孔及瘤状突起,光滑程度较差,其壳厚在 0.2~0.35 cm 之间。栽培型核桃,仁较大,取仁较易,仁含油率为 65%~75%,出仁率普遍处于中等偏高水平,主要集中在 41%~55% 之间,远大于野生类型,坚果表面大多属于较光滑的类型,果壳厚度处于中等水平,主要集中在 1.0~1.6 mm 之间,厚壳类型只占少数一部分<sup>[6]</sup>。段盛焯等<sup>[10]</sup>还依坚果壳厚度,将核桃分为纸壳核桃(壳厚<0.12 cm)、薄壳核桃(壳厚 0.12~0.18 cm)、夹仁核桃(壳厚 0.18~0.24 cm)、石头核桃(壳厚>0.24 cm) 4 种(类)。三径(横径、纵茎、侧径)及果形指数的研究表明,坚果人工栽培类型果形指数较高,核桃坚果大小多处于中等水平,坚果表型性状存在丰富的变异。

1.3.3 西藏核桃的营养价值和核桃产品开发 对西藏核桃营养价值的测定,从最初的核桃油 1 项指标测定到现在的核桃含油率、核桃能量、蛋白质含量、脂肪含量(包括亚油酸等 7 种脂肪酸的含量)、总碳水化合物含量等 5 类,10 余小项测定,结果表明,西藏核桃的总体营养价值与内地优良品种相比,处于中等水平,各优良单株间表现出较大程度的变异<sup>[6,9,12-13]</sup>。因此,西藏核桃具有较差的商品性。西藏核桃中亚油酸/亚麻酸( $\omega-6/\omega-3$ )的比例结构非常适合人体吸收,而且其中部分优良单株亚油酸含量较低,可作为选育具有较高核桃油脂耐贮性品种的重要资源。

从核桃产品开发利用方面分析,目前的研究报道不多,除核桃油以外,仅见李顺凯等<sup>[14]</sup>研制的核桃青稞虫草露产品和喻峰等<sup>[15]</sup>研发的核桃酥油茶等具有商业开发价值的产品。

1.3.4 遗传多样性研究 齐静<sup>[13]</sup>对我国 6 大核桃主产区核桃坚果外观品质和营养品质对比研究表明,西藏核桃的遗传多样性相对比较丰富。王滑<sup>[6]</sup>研究表明:西藏泡核桃居群遗传多样性较高,居群间遗传分化较小,同质性较好。西藏核桃居群遗传多样性水平普遍较高,居群间有一定程度的遗传分化。根据表型性状筛选的农家类型包含了样本 90.84% 的等位基因。

## 1.4 西藏核桃的栽培

1.4.1 引种 西藏核桃引种始于何时,目前未见确切报道,刘万生<sup>[8]</sup>推断西藏栽培的 *Jregia* 有可能是从新疆等地引进,如果该推论得到证实,西藏核桃的引种时间可能始于上千年前。近年来,随着西藏自治区政府对核桃产业发展的重视和大量投入,引种工作也由小规模向较大面积的示范基地转变<sup>[16]</sup>,研究工作由科学试验级的引种向产业化、规模化引种转变。

从目前的研究成果分析,西藏核桃引种研究可分为 2 类:一是引种资源调查,如梁玉璞<sup>[17]</sup>、左力等<sup>[5]</sup>的研究表明,在 20 世纪 70 年代西藏就有从内地引进优良品种的研究报道。二是引种的生物学、生态学、适应性等方面研究,邢震<sup>[18-19]</sup>、德庆措姆<sup>[20]</sup>和斯年等<sup>[16]</sup>学者对引种核桃的育苗、适播期、栽植环境和人为管理措施等进行了研究,结果表明,条件的差异对树势将有不同程度的影响,冬春抽干现象是所有引种核桃需要面临的较严重的问题。斯年等<sup>[16]</sup>研究指出该技术难题已成功解决,但未提及该技术的实用性、可操作性、经济性等相关细节指标,因此,无法确定该技术能否满足大规模产业化生产的需要。

1.4.2 本土优良单株选育 西藏核桃优良单株研究以 20 世纪 80 年代王钧毅等<sup>[21]</sup>的研究开始,但是之后的相关研究报道很少。直到近年来,自治区政府将核桃生产提高到产业高度,极大地促进了核桃品种选育研究工作的发展,德庆措姆等<sup>[20]</sup>在 2009 年对加查县和朗县核桃资源调查的基础上,根据外观及口感品质,初步优选出以大树古树为主的 80 多个优良单株。由此可以看出西藏核桃的优良单株是非常丰富的。此外,还在核桃的开花物候期<sup>[6]</sup>、病害防治<sup>[22]</sup>等方面进行了一些探讨。虽然近年来,随着政府的重视,研究成果也较多,研究的广度和深度也较之前有很大程度的提升。但是受研究基础薄弱,研究手段相对落后,以及社会等多方面的影响,其总体研究的深度和广度还处于较低水平。目前的研究相对于核桃产业的快速发展还有相当大的差距。

## 2 西藏核桃研究的发展趋势

根据《西藏统计年鉴》(1994 和 2011)统计可以看出,从 1990 年到 2010 年,西藏核桃产量一直处于快速增长阶段,由 98 t·a<sup>-1</sup> 上升到 3011 t·a<sup>-1</sup>。然而,通过社会和科学研究 2 方面分析,可以看出,西藏核

桃的发展正处于庭院分散经营管理向农牧业特色产业转型的时期,西藏核桃产业被作为农业经济结构调整、农牧民增收、加强生态建设、发展区域特色经济和优势产业,政府从资金、政策等多方面给予大力支持,西藏核桃由此进入了产业快速发展时期。因此,如何解决西藏核桃产业化发展中的科研、技术、品种化等一系列问题,将是西藏核桃产业化发展的关键。

### 2.1 培育西藏核桃优良品种

长期以来庭院式的松散经营模式,形成了西藏优质核桃以优良单株为主,没有形成品种。优良品种的缺乏已突显为制约西藏核桃产业化的最大障碍。引种和培育当地优良核桃品种是解决西藏核桃优良品种的有效途径。笔者通过研究认为:西藏核桃品种发展应当“以发展西藏种源地核桃优良品种为主,引进优良品种为辅,走特色化发展道路”。其原因有以下几个方面:①资源方面,西藏有着丰富的优良单株可作为品种培育的资源;②西藏核桃是一个与新疆核桃、华北山地核桃、秦巴山地核桃相对独立的类群<sup>[3-4]</sup>,这是西藏核桃的独特之处。③王滑<sup>[6]</sup>对西藏核桃主产区的实生农家类型核桃研究表明,西藏核桃油酸含量较高,具有很好的贮藏性,核桃仁中单不饱和脂肪酸含量较高,多不饱和脂肪酸含量适中,更利于人体吸收,不论是针对鲜食还是食用油加工为目的的育种都是很好的资源。④实生农家类型具有引进品种无法比拟的自然条件适应性,栽培风险小,成活率高,生长旺盛,产量高等特点。⑤西藏20世纪70年代以来的引种试验结果表明,在西藏特殊的高寒环境条件下,引种结果并不理想,并建议今后的引种须更加谨慎<sup>[12]</sup>。⑥大量优良品种的引入必然形成与区外品种上的重叠,加剧市场竞争;同时,大量外来品种的引入还可能造成对当地优良品种(单株)的冲击,甚至被替代,从而造成生物多样性和遗传基因多样性丧失。⑦王滑<sup>[6]</sup>对西藏核桃开花物候期调查结果显示,居群中的部分植株表现出物候期明显较晚于同居群其余植株的类型,如证实该晚花特征是稳定遗传性状,将是以后在抗晚霜育种工作中的重要资源材料。

### 2.2 加强高寒条件下核桃丰产技术和基础理论研究

2.2.1 高寒条件下西藏种源地核桃优良品种的扩繁技术 长期以来,在西藏核桃主产区,核桃的有限扩繁沿用实生繁殖方法,结果年限长,遗传力差,品种退化严重,加上管理不当,导致核桃发展速度慢,整体效益低下。产业化发展对核桃优良品种的需要,使得适合西藏核桃的快速培育技术需要成为必然。研究表明,西藏当地核桃的快速培育技术还处于试验阶段,对影响西藏核桃嫁接成功的关键因子(或限制因子)还不清楚,嫁接、管理的理论和技术体系不健全,这些都是迫切需要解决的关键问题。

2.2.2 适合产业化的生产管理技术 科学合理的生产管理技术是核桃丰产、品质优良的重要保障。西藏核桃生产长期沿用粗放式生产管理模式,在这种生产模式下,丰产和品质都难有保障。没有产量和品质的保证就难以在市场竞争中立足,产业化将难以为继。因此,为了适应西藏核桃产业化发展的需要,需要加大科研力度,加快科研进程,以引入(包括消化、吸收、改良、转化)和自主研究等多种方式,尽快研究出一套适合西藏高寒环境的核桃丰产生产管理技术,以满足产业化过程中对丰产技术的需求。斯年等<sup>[16]</sup>研究了雅江两岸核桃的栽培管理及嫁接技术,成功地解决了核桃冬春抽干等技术难题。这在一定程度上为西藏核桃产业化奠定了技术基础。

### 2.3 加强种质资源的调查和保护

西藏核桃种质资源丰富,种类繁多,但分布较为分散,优良种质资源以单株和大树古树为主。在小农意识和经济利益等因素的影响下,人们保护意识淡薄,一些地方的核桃资源遭到了严重破坏。如:马和平等<sup>[23]</sup>研究表明林芝县的排龙乡和波密县的易贡乡,10年前高大的核桃树随处可见,现如今直径达50 cm的核桃树已是凤毛麟角,很多的核桃树被当地人砍伐后做成了家具。因此,从保护生物多样性、遗传和基因多样性,以及新品种培育的角度出发,必须尽快摸清西藏核桃种质资源的详细状况,加强研究、收集和保护工作,为培育核桃新品种奠定基础。

### 2.4 大力培养科研和基层专业技术人员

斯年等<sup>[16]</sup>研究表明,在西藏不仅从事核桃研究的科研队伍整体实力较弱,以核桃为主要研究方向并且长期从事核桃研究的专家更是凤毛麟角。基层生产一线的专业技术人员更少。根据统计,全区真正从事果树专业技术人员仅12人,占农业科技工作者的0.05%左右,全区从事经济林生产的38个县中35个

县无专业技术人员。专业人才来源少,科技人员得不到及时的补充,学历层次结构和专业化程度较低的现状在短期内很难得到根本缓解。基层技术力量的缺乏导致丰产管理技术无法快速、全面推广,产业化进程必将受到影响。因此,加强西藏核桃科研人员和一线基层技术人员的引进和培养,形成合理的专业技术梯队,是核桃产业化发展进程中必须尽快解决的核心问题之一。

## 2.5 加大核桃产品开发力度 拓展核桃产业链

目前西藏核桃产品交易主要有 2 个特点:一是以个体商贩收购为主,核桃产品供不应求。在核桃产区,每年核桃挂果稳定后,个体商贩和一些商家便会到实地挨家逐户查看估产、交定金预定、以质论价、抢购一空,呈现出供不应求现象<sup>[16]</sup>。根据《西藏统计年鉴 2011》统计,西藏核桃 2010 产量达到 3011 t,但还是出现了在核桃成熟时连青皮一起购买的情况。二是农户主要以出售原料产品,产品无加工增值环节。出现这种现象也说明:①西藏核桃市场需求空间非常大。②西藏核桃的市场体系还不健全。③原料来源不足将是目前核桃产品开发和深加工的最大障碍,从产业发展的长远目标和保持农牧民稳定增收分析,进行核桃产品的开发,不仅能增加核桃产品附加值,而且能拓展核桃产业链,是西藏核桃产业做大做强和稳定发展的必然趋势。

## 参考文献:

- [1] 郝荣庭,张毅萍. 中国果树志:核桃卷[M]. 北京:中国林业出版社,1996:30 45-46.
- [2] 奚声珂. 我国胡桃属(*Juglans* L.) 种质资源与核桃(*Juglansregia* L.) 育种[J]. 林业科学,1987,23(3):342-350.
- [3] 吴燕民,刘英,董凤祥,等. 应用 RAPD 对我国栽培核桃不同地理生态型的研究[J]. 北京林业大学学报,2000,22(5):23-27.
- [4] 郝艳宾,黄武刚,王克建,等. 我国核桃组(*Sect. Juglans*) 种质资源的 SSR 标记分析[J]. 果树学报,2007,24(5):620-625.
- [5] 左力,代安国,刘清元,等. 西藏果树资源与区划初探[J]. 西藏农业科技,2004,26(3):13-26.
- [6] 王滑. 西藏核桃种质资源遗传多样性研究[D]. 北京:中国林业科学研究院,2010.
- [7] 郝荣庭,张毅萍. 中国核桃[M]. 北京:中国林业出版社,1992:1-7.
- [8] 刘万生. 对《核桃原产西藏初探》一文的浅见[J]. 园艺学报,1986,13(2):143-145.
- [9] 段盛焯,宗学普,段玉春. 核桃原产西藏初探[J]. 园艺学报,1984,11(4):231-236.
- [10] 段盛焯,宗学普,段玉春. 西藏核桃种质资源考察初报[J]. 果树科学,1984(2):34-40.
- [11] 郝荣庭. 中国核桃(*Juglansregia* L.) 起源考证[J]. 河北农业大学学报,1990,13(1):89-94.
- [12] 马和平,朱雪林,刘务林,等. 西藏核桃种质资源研究[J]. 果树学报,2011,28(1):151-155.
- [13] 齐静. 中国主栽区核桃坚果品质研究[D]. 保定:河北农业大学,2009.
- [14] 李顺凯,林长彬,张明兰,等. 核桃青稞虫草露配方及加工工艺研究[J]. 西藏科技,2010(10):6-8.
- [15] 喻峰. 西藏酥油茶营养成分分析及核桃风味速溶酥油茶产品开发[D]. 南昌:南昌大学,2006.
- [16] 斯年,顾茂芝,代安国. 西藏核桃的现状与发展前景[J]. 西藏农业科技,2010,32(3):5-8.
- [17] 梁玉璞. 林芝核桃种质资源概况[J]. 西藏农业科技,1981(1):42-45.
- [18] 邢震,郭泉水,权红,等. 西藏林芝地区美国黑核桃适播期选择[J]. 经济林研究,2007,25(3):36-42.
- [19] 邢震,布扎西,次多,等. 美国黑核桃实生幼苗地上部分生长规律研究[J]. 经济林研究,2003,21(4):1-3.
- [20] 德庆措姆,潘刚. 加查县优良核桃资源调查初报[J]. 北方园艺,2010(1):60-63.
- [21] 王钧毅,张毅平,刘万生. 西藏核桃资源[J]. 落叶果树,1988(3):36-36.
- [22] 才旺计美,索朗拉姆. 西藏林芝地区核桃病害鉴定报告[J]. 西藏农业科技,2007,29(2):9-10.
- [23] 马和平,潘刚,边巴多吉,等. 西藏核桃资源开发与利用技术的研究[J]. 西藏科技,2009(4):25-27.