

玛咖（MACA）功效及产业研究

健康管理博士述说赐给人类的礼物

邸慧君 吴立娟 张冰 编著



中国言实出版社

玛 咖(MACA)功效及产业研究

——健康管理博士述说赐给人类的礼物

邸慧君 吴立娟 张冰 编著

图书在版编目(CIP)数据

玛咖(maca)功效及产业研究/邸慧君著.—北京:
中国言实出版社, 2014.8

ISBN 978-7-5171-0713-2

I.①玛… II.①邸… III.①药用作物-研究 IV.

①S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 184106 号

责任编辑:周 晏

出版发行 中国言实出版社

地 址:北京市朝阳区北苑路 180 号加利大厦 5 号楼 105 室

邮 编:100101

编辑部:北京市西城区百万庄路甲 16 号五层

邮 编:100037

电 话:64924853(总编室)64924716(发行部)

网 址:www.ysfazhan@163.com

E-mail: yanshicbs@126.com

经 销 新华书店

印 刷 三河市同力彩印有限公司

版 次 2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

规 格 787 毫米×1092 毫米 1/32 3.5 印张

字 数 62 千字

定 价 16.8 元 ISBN 978-7-5171-0713-2

前 言

Maca, 音译为“玛咖”, 原产自于安第斯山脉, 在国外有着悠久的种植和食用历史。玛咖富含蛋白质、糖、脂肪酸、维生素、矿物质和膳食纤维这五大营养物质和多种次生代谢物质、玛咖酰胺和玛咖烯等多种营养成分, 具有高蛋白、高矿物质、低脂肪含量的特点, 具有独特的营养成分, 这就决定了玛咖具有多种多样的功效: 增强精力、提高生育力、改善性功能; 调节内分泌, 治疗更年期综合征; 增强抵抗力和抗氧化能力, 延缓衰老; 增强记忆力和运动能力; 治疗风湿、抑郁、贫血等多种疾病以及防癌抗癌等。这些神奇的功效使得玛咖慢慢步入人们的生活, 也引起了越来越多的科学工作者的浓厚兴趣, 对玛咖展开了一系列全面的研究。与其它的根茎类作物相比, 玛咖的营养价值具有相当大的优势, 是很好的营养食品来源。

从20世纪60年代初期开始,欧洲和北美的植物学者们开始研究玛咖的植物学和药用价值,随着研究的逐步深入和系统化,玛咖的一些传统作用如抗疲劳、抗贫血、调节内分泌等得到科学验证。20世纪90年代初,研究者在寻找“伟哥”的替代品时发现了玛咖在提高性功能上的显著功效,使玛咖一举成为国际保健品和药品中的一颗新星。

现在,联合国粮农组织(FAO)多次向各国推荐种植玛咖,并指出了玛咖在保护健康方面的重要作用。我国现在在云南等地也已开始引进种植玛咖,并陆续建立了一些生产和销售玛咖制品的企业,也生产出了多种多样的玛咖制品。但由于研发技术和生产标准等的限制,目前对玛咖的开发仍然有待进一步加深。

本书主要从玛咖的历史、种植贮存要求、营养成分及功效等多方面对玛咖进行系统描述,并对玛咖产品的国内外发展现状和产业发展前景进行分析,希望能够对我国人民的健康和玛咖产业的深入研究和发 展起到积极的促进作用。

目 录

前 言	1
第一章 玛咖简介	1
第一节 从故事开始认识玛咖	1
第二节 玛咖的生长种植技术要求	6
第三节 玛咖相关大事记	10
第二章 玛咖的主要营养成分及提纯技术分析	13
第一节 玛咖的营养物质	16
第二节 玛咖的次生代谢物质	24
第三章 玛咖的功效研究及成果	37
第一节 改善人体睡眠质量	37
第二节 抗疲劳,清除自由基	39
第三节 增强肌肉的运动能力和关节健康	45
第四节 改善性功能,治疗性功能障碍	47
第五节 增加精子数量和活性,提高生育力	51
第六节 改善和提高前列腺功能	52
第七节 增强免疫力	53
第八节 抗氧化,延缓衰老	54
第九节 抗癌防癌	56

第十节 调节内分泌,改善女性更年期综合征	58
第十一节 提高儿童学习能力及老年人记忆力	62
第十二节 治疗贫血	63
第十三节 降低血脂	64
第十四节 治疗多种慢性病	65
第十五节 其他功能	66
第四章 玛咖产业在国内外的发展现状	67
第一节 国外发展现状	67
第二节 国内发展现状	72
第五章 玛咖的食品、药品安全评价及开发前景	81
第一节 玛咖的安全性和毒理研究	81
第二节 玛咖的开发应用前景	84
参考文献	87
后记	102

第一章 玛咖简介

第一节 从故事开始认识玛咖

玛咖 (*Lepidium meyenii* Walp.)^[1], 原产于海拔 3500m ~ 4500m 的南美安第斯山脉的高山植物, 为一年生草本植物, 有贮藏根、贴地生长的短茎和叶, 为十字花科独行菜属植物, 在智利等南美国家具有上千年的食用历史, 被国外植物学家誉为是“安第斯人参”(或秘鲁参), 现在主要分布在秘鲁中部的 Puna 生态区和秘鲁东南部。



玛咖地下的贮藏根是主要食用部分, 直径一般为 2cm ~

5cm,外形比较像地瓜,可入药。目前,随着联合国粮农组织(FAO)的推荐,玛咖在美国、西班牙、日本、中国等国家和地区相继引种成功,初步估计全球总产量约为 750t,其中秘鲁年产量约可达到 300t~400t^[2-3]。

玛咖在南美的食用历史已经有 5800 多年。曾经雄踞南美洲赫赫有名的印加帝国,起先是一个非常小的部落族群,正是凭借着玛咖的力量,印加人拥有了极强的繁衍能力、强大的军队战斗力,这都是玛咖提高性欲、提高性能力、快速补充精力给他们带来的天然优势,正是在这种优势下,印加人快速征服其他小部落,日益强大。印加士兵上战场之前,必先食用大量玛咖以增强他们在战场上的战斗力,进而奋勇杀敌,他们在战前完美地利用了玛咖可以快速恢复人的精力这一功效;但攻下城池后,士兵们又被禁止食用玛咖,因为玛咖具有很强的提升性欲的作用,这么做是为了防止他们对妇女造成性伤害。所以在很早印加人就认识到了玛咖用于战争是双刃剑,而用于生活则在提高印加人繁殖能力、快速补充人的精力方面功不可没^[115]。

16 世纪,南美安第斯山区沦为西班牙的殖民地,当地的土著居民首领向西班牙人上贡了玛咖,解决了西班牙人遇到的人畜生育力低下的难题,因为当地居民素来就有食用玛咖帮助生育的传统。从此以后,玛咖成为西班牙人生息繁衍扎根秘鲁的必备食品。此后,玛咖远渡重洋被带到西班牙皇

室,作为皇室的良好滋补品食用,并一直延续至今^[4]。



玛咖价值的开发并不是一帆风顺的。玛咖的生长环境极其恶劣,随着现代文明的到来,整个世界逐渐连为一体,海洋运输的优势被充分激发出来,大量拥有玛咖种植技术的居民都迁徙到海边,而海边是无法种植玛咖的,于是玛咖被水果、蔬菜等农作物完全取代,玛咖种植面积严重减少,玛咖逐渐成为濒临灭绝的植物,而这就导致了玛咖的衰落。直到1961年,生物学家 Gloria Chacon 首次公布玛咖(Maca)的研究成果,这在业界引起了轰动,玛咖顿时在国际上受到关注。1992年联合国粮农组织罗马宣言将玛咖作为一种难得的营养补充剂向世界推荐,其实就是发起了世界来关注玛咖、拯救玛咖的呼吁^[115]。

玛咖的主要食用部位是玛咖根。玛咖种子播种后,经过7~9个月的时间,植株可以长到12cm~20cm,根部会开始膨

大。再过数月后,就到了玛咖的花季,开花后一个半月就可以结果成熟。在温度、湿度、土壤等生长环境都适宜的情况下,玛咖完成一个生活周期需要一年的时间^[4]。

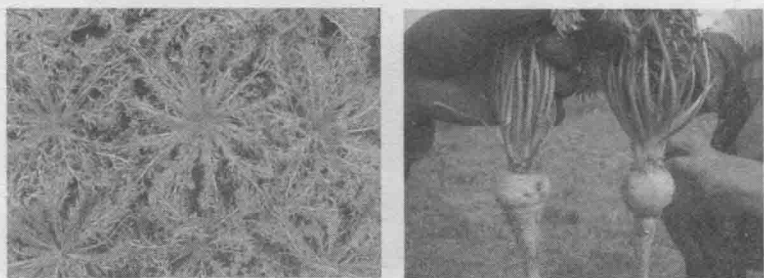


图1 玛咖植株

成熟的玛咖根膨大的类似我们常吃的红薯(如图1所示),直径为2cm~8cm不等。新鲜的玛咖根水分含量很大,具有淡淡的甜味和特殊的芳香气味^[4]。



迄今为止,共有多达 10 余种不同形态的玛咖已被种植培育。玛咖根的外表颜色会由于产地和基因型的不同而产生多种颜色:有黄色、紫色、红色、黑色等,不同颜色的玛咖具有不同的生物性质。一般的研究均认为,颜色越深的玛咖,其药用价值和营养物质含量就越高。

南美当地人食用新鲜玛咖根的主要方法是将它和肉或其它蔬菜一起炒熟后食用,或者可以把它和水果榨成汁,然后再调入蜂蜜一起作为饮料食用。而且秘鲁史书中就已有关于玛咖的记载,称其不仅是营养



丰富的食品,也是具有多种神奇功效的药草,并在整个南美地区广为流传^[4]。

从 20 世纪 60 年代初期开始,欧洲和北美的植物学者们开始研究关于玛咖的植物学和药用价值,随着研究的逐步深入和系统化,玛咖的一些传统作用如抗疲劳、抗贫血、调节内分泌等得到科学验证。尤其是 80 年代以后,联合国粮农组织(FAO)建议世界各国推广对玛咖的种植^[4]和食用,并指出玛咖其实是一种营养丰富且食用安全的植物,并且可以解决多种营养素缺乏而引起的健康问题。90 年代初,研究者在寻

找“伟哥”的替代品时发现了它在提高和改善性功能上的显著功效,这使得玛咖一举成为国际保健品和药品行业中的一颗新星。

第二节 玛咖的生长种植技术要求

玛咖是一种生长在高海拔、冷凉山区的特殊作物,对土壤、气候、昼夜温差等自然条件的要求比较严格,只有种植于海拔 2800m 以上的地方才能正常生长,地下根茎才能正常膨大。这些特殊的生长习性决定了适于玛咖生长种植的范围特别小。



玛咖的种植节令为每年6月中旬至7月下旬,在海拔2800m~3500m的区域,其生长期为175天~190天^[5]。6月中下旬,玛咖长出5片~8片真叶时,需带土移栽。取苗前1天苗床应适当浇水,取苗时尽量带土移栽。12月上中旬,当多数植株的叶片颜色转黄或褪色时,肉质根充分膨大,基部圆润,此时即可收获。人工采收后,除去叶片,用清水洗干净,加工包装上市出售^[6]。

作为国宝,秘鲁政府近年来严格限制玛咖鲜品及种子的对外出口^[7]。我国在对玛咖资源的培育及引种之前就已经开展了相关的繁殖试验,如华中科技大学程华等^[8-9]以无菌苗的子叶为外植体进行愈伤组织诱导及形态发生研究,经过16周时间的不定芽培养建立了较完整的微繁殖系统,对快繁和种质保存提供参考;中科院过程工程研究所王亚丽等^[10]研究了在组织培养过程中光质对愈伤组织生长、分化及细胞内糖代谢关键酶的影响,认为红光、黄光和白光下其愈伤组织生长较快、出芽率较高,同时糖代谢的关键酶活性较高,反映其细胞内的糖代谢受光质调节并参与了对愈伤组织生长和分化的调节;王亚丽^[11]还借助植物细胞组织培养技术研究了秘鲁参(玛咖)快速繁殖和细胞培养过程的影响因素,优化了愈伤组织诱导条件,建立了丛生芽诱导和继代体系、丛生芽两步生根体系,并考察了丛生芽诱导和继代过程中玻璃化现象的发生机制,以及稀土元素缓解玻璃化的作用机制,考察

了其人工培养细胞的抗氧化活性,建立了细胞摇瓶悬浮培养体系和周期浸没气升式悬浮培养体系,考察了水杨酸甲酯对细胞生长和抗氧化活性的影响及作用机制,利用指纹图谱相似度评价对试种植株质量作了分析、评价^[10]。此外,余龙江等^[12]还就玛咖种苗繁殖方法申请了发明专利,通过获得外植体、诱导愈伤组织、不定芽的分化、生根培养、生根后处理、练苗后移栽等步骤,实现种苗的快速繁殖。所有这些关于玛咖生长繁殖技术的研究,均为玛咖在我国的大面积引进种植和较高产量奠定了坚实的基础。



鲜玛咖收获后,由于产区主要在高海拔山区,采收后由于呼吸代谢旺盛,蒸腾作用加强,极易萎蔫、褐变以及腐烂,并引起块根内各种营养成分的变化,运输保存不易;每年玛咖集中在一定的时期进行大量采收,由于加工能力的限制,需要有一定的流通和贮藏期;玛咖中含有两类重要的次生代谢产物:

生物碱以及芥子油苷,其与玛咖的生理活性具有重要联系^[14-15],需要在贮藏过程中尽可能的保留,这对玛咖贮藏技术提出了很高的要求;同时,将鲜玛咖炒熟食用、加工成饮料或发酵制成保健酒的市场需求越来越大,这都需要研究得到鲜玛咖短期贮藏的合适温度及贮藏期间的品质变化规律^[13]。



鉴于此,研究发现温度是影响玛咖块根采后品质的主要因素之一。随贮藏温度的升高,玛咖块根贮藏过程中品质下降较快,保鲜期缩短。从延长玛咖块根贮藏寿



命及维持产品品质的角度,适宜的低温能够延缓其衰老,有利于贮藏期限的延长和保持玛咖独特的风味品质。所以,玛咖块根应尽量在较低温度(如 4℃)下贮藏流通,以获得良好的品质。同时,玛咖块根采后短期贮藏,存在一个后熟的过程,有利于部分营养物质的提高^[13]。

早在 2001 年,华中科技大学生命科学与技术学院便与秘鲁的玛咖生产企业合作,致力于玛咖繁殖技术、活性成分鉴定及药物开发等研究。之后,我国从秘鲁成功引种,在云南、新疆等地进行栽培和推广,最终形成了初具规模的生产基地。2011 年 5 月 18 日,卫生部发布第 13 号公告,根据《中华人民共和国食品安全法》和《新资源食品管理办法》的规定,批准玛咖粉作为新资源食品。公告表明,新资源食品的生产经营应当符合有关法律、法规、标准规定,同时规定了玛咖粉的生产工艺、日最大食用量、不适宜人群等^[101],这对玛咖在中国的发展具有划时代的意义,标志着玛咖作为一种对人体健康有重大促进作用的安全无副作用食品可被更广泛地应用到日常保健和食用中。

第三节 玛咖相关大事记

1961 年——生物学家 Gloria Chacon 首次公布玛咖 (Maca) 的研究成果得到业界的极大关注。