

YaoShi
LiangYong ZhiWu
MALAN

药食两用植物

马兰

刘跃钧 潘心禾 主编

中国医药科技出版社

药食两用植物——马兰

主 编 刘跃钧 潘心禾
副主编 林秀明 谢建秋
郁志芳 蒋燕锋

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是一部介绍马兰的专著,共分八章。根据植物研究“先易后难”和生产上“先栽培后加工”的一般次序,分别对马兰植物学特性、营养成分、化学成分、药理作用、有效成分提取技术、人工栽培技术、遗传育种、保鲜及加工技术等八大方面进行了研究和评述,并详细介绍了马兰4种不同栽培方法的栽培技术。书后还附有浙江省丽水市地方标准马兰生产技术规程等。

本书率先对马兰研究开发现状进行了全面系统的总结和评述,是广大从事森林野菜和药用植物研究、教学、生产、加工等科研及生产人员不可多得的一部专业性参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

药食两用植物:马兰/刘跃钧,潘心禾主编.——北京:中国医药科技出版社,2012.2

ISBN 978-7-5067-5188-9

I. ①药… II. ①刘… ②潘… III. ①菊科-绿叶蔬菜-栽培技术 ②菊科-药用植物-基本知识 IV. ①S636.9②R282.71

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第189865号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787×1092 mm¹/₁₆

印张 12¹/₂

彩插 6

字数 217千字

版次 2012年2月第1版

印次 2012年2月第1次印刷

印刷 北京高岭印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-5188-9

定价 38.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编委会

主 编 刘跃钧 潘心禾

副主编 林秀明 谢建秋 郁志芳
蒋燕锋

编 委 (按姓氏笔画排列)

叶征莺	叶荣华	吕丽爽
刘为邦	刘 圆	刘跃钧
李 义	张雪梅	林 材
林秀明	郁志芳	周守标
周 欣	郑和权	胡营滨
柏明娥	侯冬岩	姜显光
姚晓伟	顾 青	钱 金
倪荣新	龚小见	康文艺
梁光义	蒋燕锋	谢建秋
潘心禾		

前 言

马兰 [*Kalimeris indica* (Linn.) sch. — Sip.] 为菊科 (*Compositae*) 马兰属 (*Kalimeris* Cass) 宿根性多年生草本植物, 广布于亚洲南部和东部, 以及喜马拉雅地区和西伯利亚东部, 其嫩梢和地下茎皆可食, 全草可药用, 为“药食两用”植物。

从 20 世纪 90 年代末开始, 随着生活水平的不断提高, 人们越来越注重自我保健, 尤其是在饮食方面要求“回归自然”的愿望特别强烈, 因此, 作为森林食品和有机食品的野生马兰, 因其清香可口、风味独特、营养丰富受到了广大消费者的青睐, 一些国内企业开发的马兰干菜、速冻马兰、马兰茶、马兰拌酱、马兰罐头等系列产品, 也受到了国内外市场的欢迎, 产品供不应求。马兰全草可入药, 其药性与功能正如《本草正义》所述“马兰甘寒, 最解热毒, 内服外敷, 其用甚广, 亦清热解毒之要品也。”在民间, 马兰被广泛用于乳腺炎、肝炎、咽喉肿痛等疾病的治疗。现代科学研究表明, 马兰具有消炎镇痛、镇咳、防衰老、抗癌症、降血压、促凝血及提高子宫收缩力等作用。而且, 马兰抗性强, 耐旱、耐瘠薄, 花清秀美丽, 花期长, 还可用于边坡绿化, 用途极为广泛。因此, 加强马兰等“药食两用”植物的开发利用, 对保护野生资源、提高农民收入、丰富药材品种等都具有重要的现实意义。

我国马兰的应用历史极为悠久。早在明朝的《本草纲目》就有“南人多采约晒干为蔬及饅馅”的记载。但由于受当时经济发展水平和科技条件的限制, 古人对马兰的研究多注重形态描述、药性功能的评价和民间的临床应用, 缺乏科学而系统的研究。进入现代, 尤其是近几年来, 随着人们自我保健意识的提高, 市场上对野生马兰需求量逐渐加大, 生产上从以往“采摘野生马兰为主”向现在的“人工栽培马兰为主”转变, 在供应时间上也从“季节性上市”逐渐向“全年不间断上市”转变, 极大地满足了消费者对“药食两用”食品的需求。但是我们发现, 马兰生产上还存在着许多问题。如: 野生马兰类型混杂, 良莠不齐, 缺乏良种; 农民对待马兰栽培还跟以前一样, 滥用农药, 乱施化肥, 缺乏培育森林食品的意识及相应的技术; 在保鲜与产品加工方面, 企业采用的工艺比较陈旧、技术比较滞后, 等等这些问题, 严重影响了马兰生产的进一步发展。

为了研究解决上述这些问题, 我们紧紧依托浙江省林业厅重点项目“森林蔬菜栽培与利用技术推广”、江苏省科技厅科技攻关项目“叶菜类蔬菜贮藏保鲜技术的研究与开发”、丽水市科技局科技合作项目“马兰优良类型选育及关键栽培

技术研究”等课题，全面系统地对马兰植物学特性、营养成分、化学成分、药理作用、有效成分提取技术、人工栽培技术、遗传育种、保鲜及加工技术、马兰生产技术规程（地方标准）进行了研究，取得了丰硕的科研成果。尤其是浙江省丽水市林业科学研究院，充分利用当地丰富的野生植物资源和良好的生态优势，重点对马兰、马齿苋、败酱、黄甜竹、水（木）竹、牛肝菌、树参等7种浙西南特色森林野菜产业化关键技术进行了研究与推广，其相关成果获得了2010年度“浙江省科学技术奖三等奖”和2006年、2009年度“丽水市科技进步奖二等奖”等奖项。

鉴于目前公开出版的马兰专著不多，同时为了更好的服务生产、指导生产，并为科研、教学提供参考用书，我们于2009年开始在检索大量文献的基础上重点对国内已有的科研成果进行了一次总结与分析，并编撰成《药食两用植物——马兰》专著。本书共分八章，依次对马兰植物学特性、营养成分、化学成分、药理作用、有效成分提取技术、人工栽培技术、遗传育种、保鲜及加工技术进行了研究和评述。本书具有鲜明的编撰特色：一是在国内率先对马兰现阶段的研究成果进行了总结，既有理论，也有实际，内容丰富而全面，是广大从事森林野菜和药用植物研究、教学、生产、加工等科研生产人员不可多得的一部参考用书；二是章节安排合理，内容由浅入深，书中“概述”是对全书内容的高度概括与浓缩，每章“评述”前的内容是我们自己的研究内容与成果，而每章最后的“评述”是对本章国内研究成果的综述，这样安排便于广大读者快速、全面的了解书中精髓。

本书由刘跃钧和潘心禾主编。刘跃钧负责提纲，概述，第二章，第四章的第四、五、六节，第六章第一、二、三、四节的编写及全书的统稿和审稿；潘心禾负责第六章第五、六节，第五章第四节的编写及审稿；林秀明、刘圆、张雪梅负责第一章的编写及校对；林材、梁光义、康文艺、龚小见、周欣、侯冬岩、姜显光负责第三章的编写及校对；吕丽爽、姚晓伟、胡营滨负责第四章第一、二、三节的编写及校对；周守标、郑和权、李义负责第五章第一、二、三节的编写及校对；蒋燕锋、谢建秋、叶荣华负责第七章的编写及校对；郁志芳、钱金、顾青、刘为邦负责第八章的编写及校对；叶征莺、倪荣新、柏明娥负责资料检索、统计及总校对。

本书的顺利出版是全体编写人员共同努力的结果，同时还得到了浙江省丽水市林业科学研究院的支持，在此我们深表谢意！由于时间仓促、水平有限，书中肯定还存在着许多问题和不足，甚至舛误，我们欢迎各位专家和读者批评指正！

编 者

2011年7月



马兰瘦果

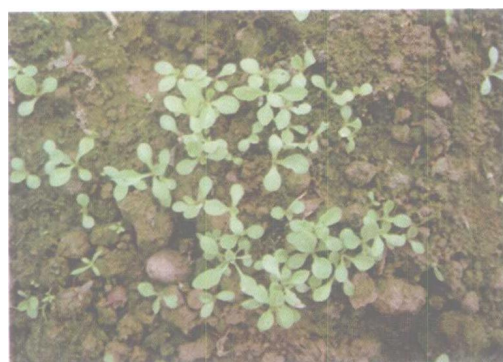
马兰植株形态



马兰花



马兰分株繁殖



马兰种子低温催芽出苗情况



马兰种子未经低温催芽出苗情况



分株繁殖67天，株行距10cm × 10cm



分株繁殖67天，株行距20cm × 20cm



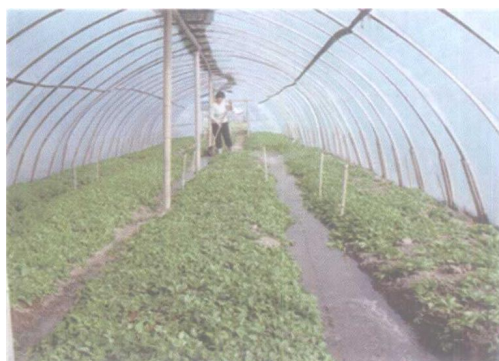
根繁67天，行距10cm



根繁67天，行距20cm



马兰露地栽培



马兰设施栽培



马兰茎腐病发病初期



马兰茎腐病危害症状



马兰茎腐病地上茎发病症状



马兰茎腐病地下茎发病症状



封禁时杂草状况



未全部封禁时杂草状况



马兰优良类型种苗繁育基地



马兰优良类型种苗推广



马兰盐渍产品



马兰干制



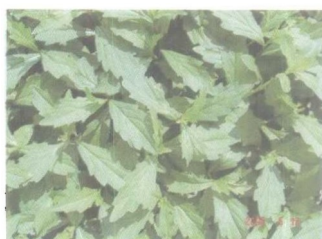
野生马兰嫩梢在不同条件下保鲜贮藏的黄化效果



马兰 1 (M_1)



马兰 2 (M_2)



马兰 3 (M_3)



马兰 4 (M_4)



马兰 5 (M_5)



马兰 6 (M_6)



马兰 7 (M_7)



马兰 8 (M_8)



马兰 9 (M_9)



马兰 10 (M_{10})

M_1 、 M_2 、 M_8 为筛选出的优良类型， M_3 为季节性栽培品种

浙江省丽水地区野生马兰 10 个不同类型的嫩梢形态

目 录

概述	(1)
第一章 马兰的植物学研究	(8)
第一节 马兰属的种类与分支分类	(8)
第二节 马兰的形态特征	(11)
第三节 马兰的生态学特性	(12)
第四节 马兰的药材鉴别方法	(13)
第五节 马兰的植物学研究评述	(16)
第二章 马兰的营养成分研究	(18)
第一节 不同产地的马兰营养成分含量的差异性	(18)
第二节 不同类型的马兰营养成分差异	(22)
第三节 不同季节的马兰营养成分差异	(27)
第四节 马兰的营养成分研究评述	(34)
第三章 马兰的化学成分研究	(38)
第一节 马兰全草化学成分鉴定	(38)
第二节 马兰挥发性成分研究	(40)
第三节 马兰籽油中脂肪酸的分析研究	(42)
第四节 马兰三萜类成分的研究	(46)
第五节 马兰的化学成分研究评述	(50)
第四章 马兰的药理研究	(53)
第一节 马兰的抗炎镇痛作用研究	(53)
第二节 马兰提取物抗氧化活性研究	(57)
第三节 马兰对中枢神经系统的抑制作用	(64)
第四节 马兰的现代临床应用研究	(67)
第五节 马兰的药性、功能及主治	(70)

第六节 马兰的药理研究评述	(73)
第五章 马兰的有效成分提取技术研究	(75)
第一节 马兰水溶性粗多糖提取工艺的研究	(75)
第二节 超声波辅助法提取马兰总黄酮的研究	(79)
第三节 马兰总黄酮提取工艺优化及不同部位含量测定	(83)
第四节 马兰的有效成分提取技术研究评述	(89)
第六章 马兰人工栽培技术研究	(92)
第一节 马兰播种育苗技术研究	(92)
第二节 马兰不同栽培方法对产量和效益的影响	(96)
第三节 马兰茎腐病症状及病原鉴定	(101)
第四节 马兰茎腐病防治技术试验研究	(104)
第五节 马兰人工栽培技术	(108)
第六节 马兰的人工栽培技术研究评述	(114)
第七章 马兰的遗传育种研究	(119)
第一节 10 个马兰种质遗传多样性研究	(119)
第二节 野生马兰优良栽培类型筛选	(124)
第三节 马兰的遗传育种研究评述	(129)
第八章 马兰的保鲜及加工技术研究	(131)
第一节 森林野菜的保鲜贮藏	(131)
第二节 森林野菜的加工与利用	(133)
第三节 马兰贮藏期间品质和生理变化特性研究	(136)
第四节 脱水马兰加工特性的研究	(157)
第五节 马兰保鲜及加工技术研究评述	(161)
森林蔬菜 马兰生产技术规程	(165)
参考文献	(177)

概 述

马兰 [*Kalimeris indica* (Linn.) Sch. - Bip.], 菊科 (Compositae) 马兰属 (*Kalimeris* Cass) 多年生草本植物, 具有很高的营养价值和药用价值, 既是一种森林野菜、保健蔬菜, 又是一种民间传统的药用植物。20 世纪末以来, 随着生活水平的不断提高, 人们在饮食生活方面越来越注重自我保健和回归自然, 作为健康食品的马兰自然受到了广大消费者的推崇和青睐, 同时也得到了科研、生产等部门越来越多的关注。通过几十年的努力, 国内科研人员对马兰的研究取得了丰硕的成果, 这些成果主要集中在植物学特性研究、营养成分分析、化学成分结构鉴定、有效成分提取技术研究、药理作用研究、栽培及加工技术研究等方面。因此, 全面了解和掌握马兰研究动态对进一步开发马兰、利用马兰、保护马兰资源都具有十分重要的意义。

一、马兰的植物学特性研究

1. 马兰的分类与鉴别 马兰是菊科马兰属的一个种, 广布亚洲南部及东部。据《中国植物志》(林鎔等, 1985) 记载, 马兰有 4 个变种: 原变种马兰 [*Kalimeris indica* var. *indica* - *Aster indicus* L.], 多型马兰 [*Kalimeris indica* var. *polymorpha* (Vant.) Kitam.], 狭叶马兰 [*Kalimeris indica* var. *stenophylla* Kitam.], 狭苞马兰 [*Kalimeris indica* var. *stenolepis* (Hand. - Mazz.) Kitam.]. 不同分类学家对马兰属的分种问题持有很大分歧, 王静等 (1999) 研究认为, 多型马兰的叶型明显与原变种马兰不同, 孢粉特点也与马兰不同, 从种间亲缘关系来讲, 多型马兰应上升为种。张雪梅等 (2007) 从性状鉴别、显微鉴别、薄层鉴别方面提出了马兰的生药学鉴定方法。乙醇酸是在生物新陈代谢过程中有重要生理意义的物质, 常常通过测定它的含量进行生物研究和疾病推测与防治。在比较了乙醇酸菠菜组织电极和马兰组织电极的响应性能后发现, 马兰组织电极线性范围为 $2.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \sim 1.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 响应时间为 3min, 寿命至少 30d, 远大于菠菜组织电极 (马全红等, 1994)。因此, 马兰组织电极具有较好的稳定性和重现性, 因而更具实用价值。

2. 马兰的生态学特性 马兰主要生长期为 3 月 ~ 11 月, 主要营养生长期为 3 月 ~ 5 月和 9 月 ~ 10 月, 生殖生长期为 6 月 ~ 9 月, 但采收嫩梢的马兰开花、结实、种子成熟期相应推迟; 马兰耐寒性较强, 地上部分遇霜枯萎, 地下匍匐根状

茎能在 -10°C 安全越冬, $5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 开始萌动, 低于 15°C 生长缓慢, $15^{\circ}\text{C} \sim 22^{\circ}\text{C}$ 生长迅速, 高于 30°C 茎叶易纤维化 (刘克琦等, 1998; 高震, 1994)。不但耐寒, 且耐热、耐瘠薄, 短期内积水, 不影响植株生长, 长时间的积水和湿度过高会引起嫩茎叶和地下茎的腐烂。喜充足光照和喜温暖湿润的气候, 对土壤条件要求不高, 在光照充足、土壤肥沃、疏松湿润、土层较浅的沙壤土中栽培有利于生长。种子无胚乳, 能繁殖, 千粒重约 0.8g , 发芽适温 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$, 一般 $3\text{d} \sim 4\text{d}$ 可发芽 (刘克琦等, 1998; 杨翠娥等, 2007; 刘跃钧, 2008)。马兰根为匍匐茎, 白色。根茎有节, 节间芽萌发力很强。

3. 马兰的遗传育种 植物组份 I 蛋白的电泳特性在国际上已成为鉴定植物杂交过程是否完成的验证指标。朱培坤等 (1990) 将自行制备的 I 蛋白抗体作为标准抗体, 采用交叉免疫电泳技术, 对青菜-马兰杂交植物进行鉴定, 并对杂交植物叶片表面进行扫描观察, 结果显示青菜-马兰具有杂种植物的特征, 青菜-马兰杂交成功。黎维平 (2006) 在中国湖南省衡山发现一个天然杂种植物, 在对该植物杂种及其二亲本种的形态、核型和 ITS 序列进行比较后表明, 该杂种植物是微糙三脉紫菀 [*Aster ageratoides* var. *scaberulus*] 和马兰之间杂交的子一代。研究表明, 浙江省丽水市 10 个不同类型 ($M_1 \sim M_{10}$) 的野生马兰都存在较远的遗传距离, 可作为育种的亲本材料, 其中的 M_4 、 M_1 、 M_8 三个类型具有产量高、抗病较强、商品性状好、口味适合等特点, 在露地只除草不施肥的情况下, 其年产量分别达 $4.45\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 、 $4.16\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 、 $3.25\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$, 比总体平均水平 3.06kg 分别高出 45.42%、35.95%、6.21%, 是野生马兰的优良类型 (刘跃钧等, 2008)。

二、马兰的营养成分分析

马兰含有多种维生素、矿物质和氨基酸, 营养极为丰富。其中维生素 C 的含量超过柑橘类水果; 除蛋氨酸外, 多种氨基酸含量超过芦笋, 钙、钾、磷的含量均超过菠菜 (徐秀芳等, 2005)。植物生长环境不同, 其微量元素的含量也有差异。李志豪等 (2008)、刘跃钧等 (2009) 首次分春、夏、秋、冬四个季节分析比较了浙江省丽水地区 10 个不同类型的野生马兰嫩茎叶总酸、总糖、维生素、磷、钙、钾、铁等七种含量, 结果表明, 马兰不同类型的主要营养成分含量和同一类型在不同季节的主要营养成分含量分别有显著差异, 其中秋冬季节所含的营养成分明显高于春夏季节, 营养成分含量随季节变化较为显著的是钙、钾、磷含量, 钙含量秋季最高, 钾和磷含量冬季最高。综合国内各研究人员的成果, 马兰新鲜嫩茎叶中含有 17 种氨基酸、14 种矿物质元素, 还有维生素 C、维生素 B_1 、维生素 B_2 、维生素 B_5 、维生素 E、胡萝卜素, 以及蛋白质、脂肪、粗纤维、糖、尼克酸、视黄醇等物质, 营养极为丰富, 见表 2-16、表 2-17。

马兰干制品中的营养元素共 16 种,与新鲜马兰相比增加了 2 种,分别是铬和铅。1g 马兰干制品中各种营养元素的含量是:钾 7381/2064 μg (最大值/最小值,下同)、钙 4843/4052 μg 、钠 2624/101 μg 、锌 2358/4 μg 、镁 1869/349 μg 、铁 695.61/7 μg 、磷 177 μg 、锰 147.52/7 μg 、铜 51.7/4.46 μg 、锂 5.7 μg 、镍 4.1/3.19 μg 、钒 0.45 μg 、硒 0.15 μg 、钴 3/0.01 μg 、铬 2.47 μg 、铅 5.98 μg 。

三、马兰的化学成分分析

国内科研人员对马兰的化学成分研究始于 20 世纪 80 年代,21 世纪以来马兰化学成分研究得到了较快的发展,研究内容逐渐丰富,研究深度逐渐加深,研究成果逐渐增多。总的来看,马兰的化学成分研究主要集中在乙醇提取液、植株挥发油、籽油中脂肪酸这三个方面。

1. 马兰乙醇提取液的化学成分 林材等(2006)利用 SephadexLH-20、硅胶柱色谱和硅胶制备薄层色谱等分离方法,首次从马兰全草的乙醇提取液中分离得到木栓酮、木栓醇、达玛二烯醇乙酸酯、月桂酸、 β -谷甾醇、脱镁叶绿甲酯酸 6 个化合物。王刚等(2010)、刘劲松等(2010)、龚小见等(2010)对马兰化学成分进行了较系统的研究。王刚等从马兰 80% 乙醇提取物中首次分离出正三十烷, *hesadecanol*, 大萹酚, 大萹素甲醚, 豆甾醇, 亚油酸, 大萹素等 7 个化合物;刘劲松、龚小见从马兰 80% 乙醇提取物中首次分离出 *gult-5-en-3 β -ol* (I), 3β -乙酰基-20 (21), 23-二烯-25-达玛醇 (II), 2α , 3β , 19α , 23-四羟基-齐墩果烷-12-烯-28-酸 (III), β -2 香树脂醇 (IV), α -2 香树脂醇 (V), 羽扇豆醇乙酸酯 (VI), α -2 波菜甾醇 (VII), α -2 波菜甾酮 (VIII), 豆甾醇 (IX), 胡萝卜苷 (X) 等 10 个化合物。

2. 马兰植株挥发油中的化学成分 马兰全草含挥发油约 0.12% ~ 0.39% (《植物药有效成分手册》, 1986; 康文艺等, 2003)。马英姿等(2002)从马兰挥发油中鉴定出 18 种成分, 已知鉴定成分占总量的 87.22%, 未鉴定成分占 12.78%。其实, 马兰挥发油化学成分非常复杂, 已鉴定成分有 63 种, 总含量约占全油的 55.98%, 有萜类、萜醇类、醇类、酮类、醛类、酚类、有机酸、酸类、烷烃类化合物等, 主要为萜类化合物、脂肪族化合物和芳香族化合物 (康文艺等, 2003)。进一步对马兰茎和根的挥发性成分进行提取研究, 结果从马兰茎中鉴定出 30 种化学成分, 占挥发性总成分的 92.32%; 从马兰根中鉴定出 34 种化学成分, 占挥发性总成分的 91.32% (龚小见等, 2010)。

3. 马兰籽油中脂肪酸的化学成分 姜显光等(2009)采用索氏提取法对马兰籽中马兰籽油进行了提取, 采用两种不同的甲酯化方法进行甲酯化处理, 并以气相色谱质谱联用仪进行了分析。结果显示, 两种不同的甲酯化方法其检出脂肪酸的种类及其占马兰籽油总量的比例均有差异, 采用甲酯化方法一可检测出 16 种脂肪酸,