

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.02.013

四川花椒产业发展现状及对策分析研究

王丽华¹,赵卫红²,彭晓曦¹,秦茂²,熊量¹,吴宗兴^{1*}

(1. 四川省林业科学研究院,四川 成都 610081;2. 四川省林业厅,四川 成都 610081)

摘要:花椒是四川省重要的特色经济树种,具有悠久的栽培和利用历史。为促进四川花椒产业健康、有序发展,在深入调查省外及四川省内花椒产业发展情况的基础上,客观分析了四川省花椒产业的发展现状、发展成效和存在问题,有针对性地提出了以“建基地、搞加工、创品牌、拓市场、强支撑”为主线的四川花椒产业供给侧结构性改革的对策和建议。

关键词:花椒;产业;现状;对策分析

中图分类号:S573 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2018)02-0050-06

Research on the Development Situation and Countermeasures of *Zanthoxylum* Industry in Sichuan

WANG Li-hua¹ ZHAO Wei-hong² PENG Xiao-xi¹ QIN Mao²
XIONG Liang¹ WU Zong-xing¹

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China; 2. Sichuan Forestry Department, Chengdu 610081, China)

Abstract: *Zanthoxylum* is one of important economic tree species in Sichuan Province, with a long history of cultivation and utilization. To promote healthy and orderly development of *Zanthoxylum* industry in Sichuan, analysis was made of the development situation, development effects and existing problems on the basis of in-depth investigation about the development of domestic *Zanthoxylum* industry. Countermeasures and suggestions were put forward for the supply-side structural reform of Sichuan *Zanthoxylum* industry, as the main line of “Building the base, Making the processing, Creating the brand, Exploiting the market and Strengthening support”.

Key words: *Zanthoxylum*, Industry, Situation, Countermeasures analysis

花椒为芸香科(Rutaceae)花椒属(*Zanthoxylum* L.)小乔木,原产我国中西部。全世界约有花椒属植物250种,分布于亚洲、非洲、大洋洲、北美洲的热带和亚热带地区^[1]。中国是世界花椒第一生产大国,有39种14变种^[2]。除新疆、内蒙古外全国各地都有野生分布,四川汉源、茂县,陕西韩城、凤县,重庆江津、甘肃武都,山东莱芜、沂源,河北涉县、平山

等地均为我国花椒著名产区^[3-7]。

四川花椒栽培历史悠久、品质上乘、用途广泛。先秦时期,花椒主要作为香料出现在祭祀和敬神活动中,同时也做药物、象征物和殉葬品使用。清朝以后,花椒作为一种独立的基本味应用于烹饪中^[8]。据《汉书·食货志》、《后汉书·西南夷传》记载,汉武帝(公元前129年)汉源花椒被作为贡品,自唐元和

收稿日期:2017-10-19

基金项目:花椒丰产栽培关键技术科技扶贫培训与产业化示范(2017KZ0005);无刺花椒种质资源调查收集评价研究(ZL2017-14)。

作者简介:王丽华(1986-),女,硕士,研究实习员,主要从事经济林栽培与技术推广研究,E-mail:wlh127721@163.com。

通讯作者:吴宗兴(1963-),男,硕士,研究员,主要从事经济林栽培与技术推广研究,E-mail:wuzongxing@aliyun.com。

1 年(公元 806 年)起,正式列为宫廷皇室贡品,年年进贡,距今已有 1211 年。宋太宗开宝二年(公元 969 年),越西花椒被选为“贡椒”。四川花椒果实以色泽艳丽、油多粒大、芳香浓郁、酥麻可口、麻味纯正的独特风味享誉国内外,位列川菜七味“麻、辣、咸、甜、酸、苦、香”和调料“十三香”之首,是川菜的灵魂。

花椒系典型的药食同源植物,是集食用、药用和生态价值于一体的木本油料树种^[9]。近年来,花椒在食品、香料、化工、药用和生态治理方面的功能不断得到开发,为区域经济发展起到了重要的作用,属于典型的生态林业和民生林业。花椒产业快速发展的过程中也存在一些问题,为促进四川花椒产业健康、有序发展,在深入调研省内外花椒产业发展情况的基础上,本文客观分析了四川省花椒产业的发展现状、发展成效和存在问题,有针对性地提出了以“建基地、搞加工、创品牌、拓市场、强支撑”为主线的四川花椒产业供给侧结构性改革的对策和建议。

1 发展现状

花椒作为我省林业发展的战略主导产业之一,各地特别是花椒主产区充分发挥产业的地理、区位、种植、加工、科技、品牌和市场优势,采取有效措施,大力发展花椒产业,花椒面积、产量逐年上升(图 1)。四川省花椒栽植范围已扩展到 21 个市(州)133 个县(市、区),全省花椒面积 29.33 万 hm^2 ,其中红花椒 8.39 万 hm^2 ,青花椒 18.75 万 hm^2 ,藤椒 2.14 万 hm^2 ,其它 0.05 万 hm^2 ,约占全国总产量的 17.6%,特别是青花椒在近 5 年内呈指数增长,面积和产量跃居全国第一。2017 年四川花椒产量 6.79 万 t,约占全国总产量的 17.9%;产值 62.7 亿元,其中干、鲜果收入 53 亿元,加工产值 9.7 亿元。全省花椒加工企业及农民专业合作社 94 家,花椒系列产品远销 30 多个国家,出口量约占全国出口量的 76%,年均出口创汇 2 000 多万美元。花椒成为我省山区经济发展的增长点和助农增收的突破口,惠及农村人口 1 500 余万。

2 发展成效

2.1 产业基地快速增长

花椒适应能力强,耐瘠薄干旱,适合我省广大山

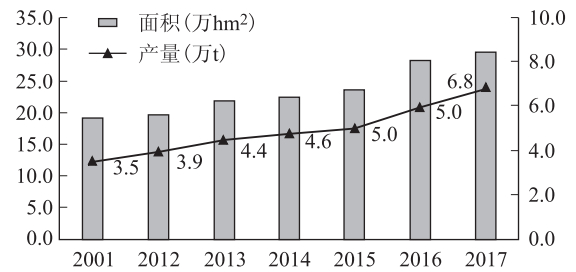


图 1 2011 年~2017 年四川花椒面积、产量趋势

区栽植。近年来,结合现代林业产业基地建设、林业重点县建设、退耕还林和大规模绿化全川等生态工程建设,花椒栽植面积快速增长。2017 年 7 月底,全省 21 市州 133 个县花椒面积达 29 万 hm^2 ,其中超过 0.3 万 hm^2 的县有 19 个(表 1)。已建成万亩花椒示范区 4 个,千亩花椒示范园 56 个,带动区域协调发展。

表 1 四川省花椒种植大县面积统计

Tab. 1

规模	县名	面积(万 hm^2)	种植花椒品种
6 667 hm^2 以上	金阳县	5.47	金阳青花椒
	盐源县	3.19	金阳青花椒、正路红花椒
	布拖县	1.44	金阳青花椒
	雷波县	1.35	金阳青花椒
	平昌县	1.2	蓬溪青花椒
	喜德县	0.83	正路红花椒
	汉源县	0.77	汉源花椒
	冕宁县	0.67	灵山正路红花椒
3 333 hm^2 ~ 6 667 hm^2	渠县	0.64	九叶青花椒
	宁南县	0.54	正路红花椒
	德昌县	0.51	正路红花椒
	昭觉县	0.51	正路红花椒
	三台县	0.49	藤椒
	越西县	0.44	越西贡椒
	茂县	0.41	茂县花椒
	美姑县	0.37	正路红花椒
	九龙县	0.34	越西贡椒
	峨眉山市	0.33	藤椒
	木里县	0.33	正路红花椒

2.2 科技成果显著,科技支撑增强

“十五”以来,涉林科研院所、大专院校及企业联合开展花椒良种选育^[10~12]、丰产栽培、病虫害防控、呈味物质分析^[13~16]、加工综合利用等技术攻关与成果转化。全省已选育出经四川省林木品种审定委员会审(认)定的花椒良种 10 个,建立 23 个丰产示范园,面积 1 587 hm^2 ,带动 2 150 户科技示范户。研发与推广花椒容器育苗、以采代剪、测土配方水肥管理^[17~19]、病虫害防治^[20,21]、花椒油超声萃取^[22,23]等实用技术 20 余项,探索创新以“良种”为基础的

花椒产业化推广模式。围绕花椒栽培与加工利用申请了多项国家发明专利,先后获得国家、省、市奖励10余项,为全省花椒产业发展提供了有力的科技支撑。

2.3 加工能力初具规模

随着花椒栽培面积的不断扩大,花椒产品加工工艺技术^[24~27]创新发展。针对花椒的晾晒、储藏、保鲜与花椒油提取,在引用先进技术的同时善于创新,其中“藤椒油的制备方法”、“一种么麻子藤椒油鲜榨工艺”、“藤椒油超声波生产线”、“一种新型藤椒油生产工艺”已获得国家发明专利,研发出保鲜花椒、干制花椒、花椒油、花椒粉、花椒酱等花椒系列产品,创立了“贡椒源”“么麻子”、“六月红”等驰名省内外花椒品牌,茂县六月红花椒已成功打入法国等欧美市场。以花椒加工为主的四川五丰黎红食品有限公司、四川广安和诚林业开发有限责任公司被认定为“国家林业产业化龙头企业”,极大提升了“四川花椒”在国内外的知名度与美誉度。

2.4 脱贫攻坚成效显著

目前,花椒产业已成为我省山区农民增收致富的主要途径之一。花椒多生长在中高山地区,投产早、见效快,是四大片区林业脱贫攻坚的优势产业,也是茂县、九龙县和越西县等深度贫困县脱贫奔康的主导产业。我省青花椒鲜椒产量平均 $7\ 500\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}\sim 10\ 500\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,价格 $18\text{元}\cdot\text{kg}^{-1}\sim 20\text{元}\cdot\text{kg}^{-1}$,红花椒干椒产量平均 $3\ 000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}\sim 4\ 200\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,价格 $45\text{元}\cdot\text{kg}^{-1}\sim 50\text{元}\cdot\text{kg}^{-1}$,花椒收入 $13.50\text{万元}\cdot\text{hm}^{-2}\sim 21.00\text{万元}\cdot\text{hm}^{-2}$,是玉米的4倍~5倍。和草本作物和水果相比,花椒生长迅速且为一次种植多次采收,方便储存和运输,生产资料和劳动力投入相对较少,适应农村青壮年劳动力不足的实际。2016年,全省花椒平均产量 $100\text{ kg}\cdot 0.0667\text{ hm}^{-2}$ (干果),收入8 000元以上。平昌县2016年产鲜椒150余万kg,实现产值2 500余万元,其中,岳家镇六角村椒农人均从花椒上获得收入达10 286元。群众喜称花椒为“一年苗,二年条,三年四年把钱摇”的小康产业。

3 发展前景及存在问题

3.1 发展前景

花椒适应气候能力强,具有根系发达、固土能力强、耐瘠薄干旱等特点,是重要的生态经济树种。一是栽植发展空间巨大,四川适宜花椒栽植面积达

100万 hm^2 以上,现有花椒面积仅为宜栽面积的1/4,川西高山峡谷区、川西南山地、川北丘区、川中丘区、攀西地区等存在大量的荒坡、荒漠、石漠及干旱干热河谷土地也适于花椒生长;二是开发利用空间广阔,花椒精深加工在医疗、保健、高端食用、饲料、肥料、化工等领域的应用将成为发展新趋势;三是花椒投产早、见效快、单位土地面积收益大,在脱贫致富中发挥着重要作用。

四川省气候、土壤适宜,是花椒产业发展的优势区。为贯彻落实省委十一次党代会精神和《推进农业供给侧结构性改革 加快由农业大省向农业强省跨越十大行动方案》(川委〔2017〕303号)要求,充分发挥花椒产业对推动生态建设、增加群众收入、助力脱贫攻坚、促进人民健康的积极作用,到2022年,四川省花椒种植规模将稳定在40万 hm^2 ,年产优质花椒干果30万t,实现综合产值300亿元,建成花椒产业重点县20个、省级以上花椒产业园区10个(其中国家级花椒标准化示范园2个)、知名龙头企业10个,把我省打造成全国种植面积最大、发展水平领先、整体效益显著的花椒产业第一省。

3.2 存在问题

四川省花椒产业发展中存在政策支撑、技术攻关、市场定位等问题,集中表现在影响花椒产业健康发展的供给侧结构性矛盾突出。

3.2.1 政策扶持力度与生产需求失衡

虽然全省花椒总产量和面积呈递增趋势,但已呈现“青增红减”的态势,红花椒大多分布于高海拔山区,受地理、交通及技术条件所限,加之其采摘成本高,而生产上难以争取到经营管理政策性扶持资金,面积呈递减趋势,难以保障花椒产业的持续、高效、健康发展;现阶段资金筹集渠道较少,在花椒产业开发方面的投资比重偏小、政策支持力度小,花椒新优产品研发滞后;对龙头企业和农民专业合作社扶持力度较小,不能发挥其在全产业链中更切实、更有效的推动作用;金融机构对花椒产业认识不够,难于解决产后巨大资金投入的需求难题。陕西省韩城市政府支持力度强,政府投资50亿元建成全国唯一的国家级花椒产业园区,引导韩城“大红袍”花椒产业化发展。

3.2.2 科技保障力度与发展需求失衡

花椒产业相关科技投入不足,成果和技术储备不够,精深加工能力不足。特别是在花椒新品种创

制、花椒枝叶和花椒籽的开发利用以及医药、化工等方面开发利用不足。花椒以农户自行选种、采种育苗,种子混收、混播,良种化程度低,品种混杂,种质变异、抗性变差,品种的良莠不齐造成花椒品质优劣悬殊,全省花椒良种化率不足 60%;花椒采摘主要依靠人工,劳动强度大、效率低,劳动力日益短缺和机械采摘技术的不成熟,造成采摘成本在花椒生产成本中占比过高,尤其以红花椒最为严重,采摘成本约 $5.0 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1} \sim 8.0 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$;花椒基地建设面积大,发展速度快,大部分椒农由于缺乏科学的花椒栽培管理技术知识,在花椒管理的人力、物资、技术等投入不足,部分偏远山区基本处于放任状态;花椒产业发展专业技术服务队伍不完善、推广普及实用技术的深度和广度还不够,农民群众对管理技术的认知程度和科技管理水平差距较大;花椒育苗、栽培管理标准不完善,生产实际中操作不规范,降低了花椒林建设的质量和效益。花椒呈味成分及其快速定量测定方法不健全,质量评定难以标准化和量化。以花椒油为例,由于缺乏统一的行业标准,各企业仅以运营成本和市场反馈来衡量产品质量,产品风味物质含量参差不齐,小作坊更是以低价、劣质产品推向市场,打压正规企业的利润空间,扰乱市场秩序,降低食品安全公信力。陕西省韩城市和重庆市江津区在花椒产业科技创新方面已走在全国前列。陕西省韩城市首次将韩城“大红袍花椒”种子搭载探月工程“嫦娥 5 号”送入太空,并已成功培育出太空花椒,同时与深圳华大基因科技公司签订协议拟在国内首次进行花椒全基因组测序。重庆市江津区自 20 世纪 80 年代从我省金阳县引进青花椒后,创新摸索出“缩枝矮化”花椒修枝、采摘丰产栽培技术,全区鲜花椒产量从原来的 $2\ 250 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2} \sim 3\ 750 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 提高到 $6\ 000 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2} \sim 11\ 250 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,最高达 $15\ 000 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

3.2.3 精深加工、贮藏运输能力与全产业链发展失衡

四川花椒多以初级产品出售,产品附加值低。对花椒枝叶、果皮、花椒籽的科研和综合开发利用方面虽然取得了一系列成果,但大都属于食品加工和低值日化产品,在医疗、保健、饲料、肥料、日化等领域研究尚处实验阶段,未有大的突破,花椒新优产品研发滞后;四川花椒产业优势、科研优势、加工优势和区位优势未能充分有效地整合利用,产业竞争力

低,没有建立规模化集生产、贮藏、运输、加工销售和研发于一体的产业园区和电子交易平台,没有共同优化开拓销售市场,导致产业链短,产业化进程缓慢。

3.2.4 行业服务功能与产业健康发展失衡

花椒标准体系不完善,生产实际中操作不规范,降低了花椒林建设的质量和效益,减弱花椒产品竞争力;花椒加工企业市场准入门槛低,产品鱼目混珠,以花椒油为例,由于缺乏统一的行业标准,各企业仅以运营成本和市场反馈来衡量产品质量,产品风味物质含量参差不齐,小作坊更是以低价、劣质产品推向市场,打压正规企业的利润空间,扰乱市场秩序,降低食品安全公信力;四川花椒产品以省内自销、企业主攻市场开拓为主,虽然部分产品已远销海内外,也仅是搭川菜之快车,没有开发除调味品之外的主导产品,未能形成政府引导 + 产业联盟抱团发展之合力;产地价格机制不完善,花椒的产业化发展缺乏稳固的市场基础;名特优花椒品种产品保护意识不强,部分其它产地花椒打着四川花椒的旗号出现在国内外市场,甚至以次充好。陕西省韩城市 2016 年、2017 年承办两届“中国(韩城)国际花椒节”;江津区建立全国最大的花椒交易平台,推动了花椒产业持续快速发展。

4 发展对策与建议

为充分激活林业与市场要素,大幅提高资源要素配置效率,努力提高供给质量,深入推进花椒产业供给侧结构性改革,增加农民收入、助推脱贫攻坚,促进四川花椒产业可持续健康发展,提出如下几点建议:

4.1 合理构建产业发展布局

按照统一规划、适当集中、合理布局的原则,加快优质品种选育、推广步伐;按照集约化、专业化、规模化的要求,有序扩大花椒种植面积;按照四川特色产业发展规划和四川省花椒适生区划,分区域、分品种完善全省花椒布局规划,以科学规划指导产业稳步可持续发展。根据花椒生物学特性和各地自然条件,构建以红花椒、青花椒(藤椒)为主的四大优势种植区产业布局(图 2)。^①川西干热干旱河谷红花椒优势种植区,培育以“汉源花椒”、“茂县花椒”、“越西贡椒”为主的优质红花椒;^②攀西高原青花椒

优势种植区,培育以“金阳青花椒”为主的优质青花椒;③川中丘陵区青花椒(藤椒)优势种植区,培育以“洪雅藤椒”、“蓬溪青花椒”为主的优质青花椒(藤椒);④川东北青花椒优势种植区,培育以“广安青花椒”、“九叶青花椒”为主的优质青花椒。

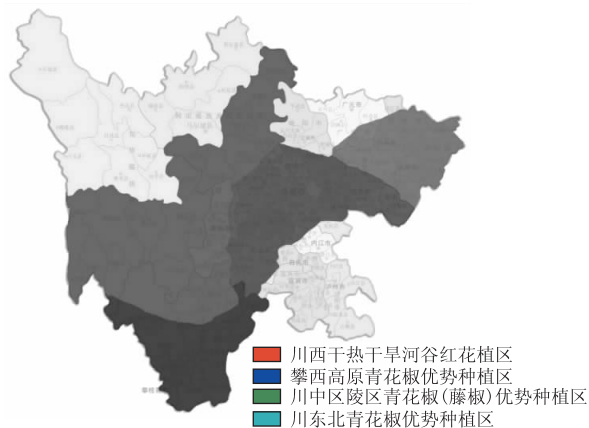


图2 四川花椒优势种植区产业布局

4.2 持续加大政策扶持力度

一是完善产业政策扶持。出台关于推进四川花椒产业持续发展的意见,全面指导花椒产业发展;将鲜花椒纳入《鲜活农产品品种目录》,享受绿色通道政策,免收过路过桥费。二是强化政府引导。增加省级财政预算,主要用于支持花椒产业发展中种质资源保护、良种补贴、良繁体系建设、造林补贴、高标准示范基地培育、低产低效椒园改造、基础设施建设、林业机械化应用、病虫害防控、采收设备技术研发、综合加工利用、市场营销与品牌打造、实用技术培训等,提高椒园供给能力,推动花椒产业向高层次、高效益的层面发展。三是加大对花椒产业龙头企业、专合组织等经营主体的扶持力度。将花椒纳入农产品产地初加工补助名录,鼓励农民合作社等开展农产品分级、清洗、精选、打蜡、包装、烘干等初加工服务,促进农民生产的花椒就地销售,就地增值;推进花椒产业规模化、标准化和品牌化发展,支持花椒及花椒制品“三品一标”的申报与打造。四是重点支持深度贫困地区花椒低效林改造、实用技术培训,促进优质花椒产业基地扩面提质,精准提升贫困群众收入。五是健全花椒产业投入机制。设立花椒产业专项发展资金;积极引导金融资本、工商资本更多投向花椒全产业链,完善花椒产业发展保险制度,降低融资和生产经营风险。

4.3 强化产学研协同攻关

发挥科技创新在花椒产业供给侧结构性改革中的引领作用,瞄准国际前沿和产业发展重大共性关键技术,按照全产业链设计、一体化推进,组织生产企业和科研院所开展大协作、大联合,力争在花椒品种培育、资源高效利用、产品精深加工等重大领域、关键环节实现重大突破。一是加大新品种创制力度。创制生产上急需的无核、无刺或少刺型花椒品种;创制叶食、果食、药用、保健用的花椒新品种,开展定向培育;针对花椒优良品种,建立良种繁育基地,开展良种熟化、良种材料可持续供应体系建设和育苗技术集成研究与产业化应用,快速提升花椒良种化水平;积极开展花椒新品种保护。二是创新标准化、园艺化、设施化栽培。开展以良种建园、密度控制、配方施肥和无公害生物防治为主的花椒标准化栽培管理体系,以提高花椒人工林抗逆性能和综合效益、维护和提高林地生产力为主要培育目的套种间种植模式;创新以树体营养控制和树形调控的花椒林园艺化栽培方式;健全以水肥定时、定量的精准化、一体化设施栽培。三是加快推进产业标准化。开展花椒品质检测检验、产品标准制定研究,加快相关行业标准实施,明确产业发展方向,引导产业走向正轨;鼓励企业建立和完善生产技术、工艺流程、质量控制各环节的花椒产业企业标准体系;加快建设涵盖生产、加工、储存、包装、运输、流通等环节的花椒全产业链国家和地方标准体系、产品质量管理体系和出口标准体系。

4.4 提升花椒精深加工能力

加大花椒新产品、新领域研发科技支撑力度。利用花椒果实、花椒枝叶、花椒籽的内含物质(如花椒挥发油、麻味素、花椒黄酮和多酚等)进行抗氧化、抗癌活性及抑菌、抗炎等生物活性物质创新性研究;开展花椒精、麻味素、花椒籽仁油生产技术、设备和工艺研究;着力开发花椒油树脂、椒目仁油、花椒宁碱等中高端系列精深加工产品,拓展花椒在生物医药、保健、日化原料、生物农药、饲料等领域的加工转化率和产品附加值;鼓励引导龙头企业技术创新,实施花椒深加工项目,研发花椒新优产品,使加工能力上规模、加工产品上档次,延长花椒产业链。

4.5 积极培育“四川花椒”品牌

花椒是川文化特别是川菜的重要元素,“川椒”之“椒傲”自古即有。一是支持龙头企业创新经营

模式,大力培育花椒多元化产品加工企业,建立花椒产业信息网络平台,强化品牌宣传推介;二是依托四川作为全国花椒特色优势产区及消费大省优势,打造花椒产业示范园区,成立集科技研发、产品交易、鲜果冷藏及处理、综合加工、冷链物流配送、会展服务、综合管理于一体的花椒生产、加工、销售、示范、引领综合性产业平台;三是聚焦“四川花椒”公共区域品牌,着力打造“汉源贡椒”、“茂县花椒”、“金阳青花椒”、“蓬溪青花椒”和“洪雅藤椒”这“五朵金花”;四是强化公共品牌、地理标志保护和花椒商标的管理,积极推行统一包装和防伪、二维码等技术,构建产品可追溯查询管理机制,依法打击外省花椒假冒“四川花椒”的侵权行为,维护“四川花椒”品牌形象;五是举办国际花椒博览会、国际花椒论坛、花椒采摘节、品牌产品展等形式在新闻媒体大力宣传,推介“四川花椒”品牌。

参考文献:

- [1] 中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社,1997: 43, 13 ~ 53.
- [2] 郭君雅,田呈瑞. 花椒开发利用的现状 & 前景分析[J]. 食品研究与开发,2008, 29(8): 167 ~ 170.
- [3] 吴宗兴,彭树松,刘治富,等. 阿坝州大红袍花椒分布区气候简析[J]. 林业科技开发,1997(04): 53 ~ 54.
- [4] 赵俊侠,李忠宏. 陕西渭北旱塬花椒产业发展现状及其对策[J]. 陕西林业科技,2014(02): 40 ~ 43.
- [5] 黄庆德. 重庆市江津区九叶青花椒减产原因及对策分析[J]. 南方农业,2015(25): 22 ~ 24.
- [6] 李睿,杨全生,王花兰,等. 甘肃花椒产业发展现状及潜力分析[J]. 中国园艺文摘,2015(3): 206 ~ 208.
- [7] 刘晓玲,张翠英,张春玲,等. 莱芜市花椒高产施肥技术[J]. 现代农业科技,2012(24): 240 ~ 242.
- [8] 李宏梁,薛婷. 花椒果皮的研究进展[J]. 中国调味品,2014(01): 124 ~ 128.
- [9] 于胜男. 花椒的研究概述[J]. 中国调味品,2012, 37(12): 10 ~ 12, 28.
- [10] 王景燕,龚伟,肖千文,等. 无刺花椒新品种‘汉源无刺花椒’[J]. 园艺学报,2016(02): 405 ~ 406.
- [11] 王景燕,龚伟,胡涛,等. 青花椒新品种‘广安青花椒’[J]. 园艺学报, : 1 ~ 2.
- [12] 王景燕,龚伟,肖千文,等. 抗寒青花椒新品种‘汉源葡萄青椒’[J]. 园艺学报,2016(07): 1425 ~ 1426.
- [13] 刘福权,靳岳,何强,等. 鲜花椒与干花椒的麻味强度与麻味物质对比研究[J]. 中国调味品,2017(09): 1 ~ 4.
- [14] 靳岳,刘福权,赵志峰,等. 基于 Half - tongue 检验测定花椒麻味强度的研究[J]. 中国调味品,2016(06): 80 ~ 83.
- [15] 徐丹萍,蒲彪,叶萌,等. 花椒中麻味物质的呈味机理及制备方法[J]. 食品科学, : 1 ~ 7.
- [16] 余晓琴,郑显义,阚建全,等. 红花椒和青花椒主要品质特征指标值的评价[J]. 食品科学,2009(15): 45 ~ 48.
- [17] 王景燕,龚伟,包秀兰,等. 水肥耦合对汉源花椒幼苗叶片光合作用的影响[J]. 生态学报,2016(05): 1321 ~ 1330.
- [18] 王景燕,唐海龙,龚伟,等. 水肥耦合对汉源花椒幼苗生长、养分吸收和肥料利用的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2016(03): 33 ~ 40.
- [19] 王景燕,龚伟,李伦刚,等. 水肥对汉源花椒幼苗抗逆生理的影响[J]. 西北植物学报,2015(03): 530 ~ 539.
- [20] 郑磊,朱天辉. 藤椒锈病病原菌研究[J]. 四川林业科技,2012(06): 28 ~ 31.
- [21] 朱天辉,陈第文. 花椒根腐病的症状和病原初探[J]. 四川农业大学学报,1994(04): 451 ~ 454.
- [22] 牛欣欣,祝瑞雪,赵志峰,等. 响应面法优化花椒油浸提工艺[J]. 食品工业,2015(01): 86 ~ 91.
- [23] 姜欢笑,蒲彪,周婷,等. 超声波辅助提取花椒冷榨油饼粕中油脂的工艺优化[J]. 食品工业科技,2014(21): 220 ~ 223.
- [24] 张志清,宋燕,刘翔. 响应面法优化提取花椒籽蛋白质工艺研究[J]. 核农学报,2013(07): 988 ~ 995.
- [25] 谢王俊,祝瑞雪,钟凯,等. 响应面法优化花椒叶调味油超声浸提工艺[J]. 中国调味品,2014(03): 50 ~ 53.
- [26] 蒋燕,蒲彪,王汉清,等. 不同方法提取冷榨藤椒油中的油树脂及其成分分析[J]. 食品与机械,2016(01): 130 ~ 134.
- [27] 赵志峰. 汉源花椒风味物质研究及花椒油生产工艺优化[D]. 四川大学,2005.