

结合湖南发展实际谈蚕桑产业发展现状与趋势*

艾均文

(湖南省蚕桑科学研究所,湖南 长沙 410127)

1 蚕桑产业发展现状

1.1 产业地位

中国是世界蚕丝业的发源地,“皇帝亲耕,皇后亲蚕”,劝课农桑是中国历史上延续了几千年的农耕社会的立国之策,蚕丝业是解决当时民众衣食温饱的两大支柱产业之一。蚕丝业的传播还孕育了举世闻名的“丝绸之路”,搭建了古代东西方文明交流的桥梁。1908年以前,中国一直是世界最大的蚕丝生产国,1909年日本超越中国成为世界第一大蚕丝生产国和贸易国。抗日战争期间,尽管中国蚕丝业受到了极其严重的破坏,但蚕丝出口贸易额仍然占当时中国对外贸易总额的五分之一。建国后,中国蚕丝业得到了快速恢复与发展,到1970年蚕茧产量达到12.15万t,超过日本的11.17万t,1977年蚕丝产量达到了1.80万t,均位列世界第一,意味着世界蚕丝业中心又重回到了它的起源国——中国。至20世纪80年代末,蚕丝业是中国重要的出口创汇产业,茧丝绸产品是仅次于石油的第二大宗出口商品,为中国改革开放成功与经济腾飞立下了不可磨灭的功勋。

近20年来,蚕丝业是中国现代农业、特色农业的重要组成部分。蚕桑生产遍及中国1000多个县(市、区),与1000万户农民生计息息相关^[1]。2007年蚕茧产量创历史最高

水平,达78.21万t,占世界总产量的80%,生丝产量也占世界总产量的82%,蚕丝业是中国加入世界贸易组织(WTO)后少数几个占据世界市场垄断地位的产业之一^[2]。蚕丝是人类衣用材料中最好的服饰材料,世界对蚕丝需求也一直呈现出波浪式的上升趋势。桑树不仅是优良的经济林树种,而且还是理想的生态林树种,栽桑养蚕兼具良好的经济、社会与生态效益,在中国多个省区产业扶贫中已将蚕桑产业列为优先发展的主导产业予以支持。发展蚕桑产业契合了当今既要绿水青山、也要金山银山的发展理念。

1.2 产业优势

1.2.1 栽桑养蚕周期短、见效快,单位面积比较效益优势明显

建园栽桑、建房养蚕,一次性投入长期受益。从收蚁到售茧只需1月时间,养蚕周期短、见效快。667m²成林桑园仅按年养2盒蚕种计算,可产蚕茧80kg,产值就可达4000元以上,比种植水稻、棉花、小麦等农作物高。如精耕细作,每667m²桑园可年养3.5盒蚕种,产值就可达7000元以上,其单位土地面积产出的比较优势将会更加明显,在有限的土地中得到更多收益。对于一些地区尤其是以农业为主,经济又落后的山区农民来说,种桑养蚕不仅能够脱贫,而且能够致富。蚕桑产业涵盖了蚕桑良种繁育、种桑养蚕、鲜茧收烘、干茧流通、茧丝加工、织绸印染、成品加工、外贸出口及资源多元利用等多个紧密相

* 资助项目:现代农业产业技术体系建设专项(CARS-18),种质资源多元化应用研发创新团队(2017XC01)。

连的环节,涉及农、工、贸各部门,覆盖第一、二、三产业,是一个长而完整的产业链,能实现多产业的融合发展,产业的辐射带动能力强。因此,蚕桑经济也被称为扶贫经济、小康经济,对于提高农民收入、增加地区就业、促进地区经济发展、带动欠发达地区工业化都具有较强的现实意义^[3]。“户有2000m²桑,脱贫奔小康”,已是湖南省湘西贫困山区养蚕农户的真实写照。在精准扶贫与乡村振兴中,蚕桑产业可以充分发挥自身优势,既为建设宜居宜业的美丽乡村做贡献,又能促进蚕桑产业的自身发展^[3]。

1.2.2 栽桑养蚕适宜区域广,发展空间大

桑树属深根系乔木,1年生桑树定植苗的根系总长度达1000m,10年生达1万m,最深的主根系达8m,侧根最长超过9m。其根系的73%分布于0-40cm的土层中,构成了一个立体交叉的吸水固土网络,不仅极大地提高了桑树的防风固土能力和抗旱能力,还可改善土壤的理化性状和土壤结构,提高土壤肥力和持水力^[4]。有研究表明,桑树对重金属镉有较强的耐受性与富集能力,当土壤镉浓度 $\leq 40.6\text{mg/kg}$ 时,桑树生长正常,桑叶品质无明显变化。桑树富集的镉主要集中在桑树根茎部,只有10%镉被输送到桑叶,而且家蚕通过食桑叶摄入的镉主要伴随蚕沙排泄出了体外,在蚕体中留存仅6.7%,家蚕对镉有较强的耐受性^[5-6]。

在多种不良土地环境条件下,桑树也表现出有很强的耐受性。目前中国许多地区将桑树用于治理土地的石漠化、沙化、盐碱化和土壤重金属污染,并已取得良好效果^[7]。湖南省双峰县利用桑树治理石漠化土地、洞庭湖区域栽桑发展避水农业、长株潭地区桑树修复重金属污染耕地也取得了十分成功的经验。湖南是中国有名的水泊之乡,也是洪涝灾害频发的省份之一,全省水土流失面积4.4万km²,占全省土地总面积的20.8%;湖南是中国石漠化主要集中地区之一,岩溶地区

面积5.44万km²,其中石漠化土地面积1.48万km²,潜在石漠化土地面积1.44万km²,石漠化严重程度位列全国第4^[8];按照《湖南省“十三五”农业现代化发展规划》的要求,落实国家耕地重金属污染修复治理和种植结构调整试点任务就超过10万km²。桑树的生态治理功能,拓展了立桑为业的广阔空间,融入了国家新需求,具有极大的发展潜力^[7]。

1.2.3 蚕丝结构特殊,丝绸文化内涵深厚,市场潜力巨大

蚕丝含有人体必需的18种氨基酸,其成分和人体肌肤成分十分相近。丝绸服装具有独特光泽,雍容华贵,飘逸轻柔,因此蚕丝被誉为“纤维皇后”,丝绸被誉为“人体第二皮肤”。蚕丝是唯一得到实际应用的天然长丝纤维,具有独特的弹性、韧性、保暖性、保湿性、防菌、防紫外线等特性,蚕丝服装穿着冬暖夏凉、美观舒适,被誉为“保健纤维”。在人类崇尚回归自然,强调“绿色”、“环保”的今天,丝绸产品的舒适与保健功能是其纤维及加工产品无可替代的。丝绸是灿烂中华文明的代表,也是历史悠久的中国名片,“丝绸之路”和“丝绸文化”在中国人民心中烙下了深厚的中华情结,对蚕丝产品的拥有与消费,有着难以割舍的情感和绵延不竭的内在动力。随着中国经济地位上升,国内消费能力不断增强,原来国内潜在市场变成了现实市场^[9]。以蚕丝被、丝绸家纺、丝针织品、丝绸饰品、丝绸礼品为代表的丝绸产品逐渐走俏国内市场,内销比例逐步提高,至2017年已达60%,中国丝绸产品长期依赖出口的局面已经悄然改变,蚕桑经济也已转为出口、内需双驱动。国家蚕桑产业技术体系产业经济研究室利用动态预测法,对未来五年(2017-2021年)的蚕茧产量进行预测,发现中国蚕茧产量呈现缓慢下降趋势,至2020年预测蚕茧产量仅为66.7万t(包括桑蚕茧和柞蚕茧,2016年统计数据71.8万t)。未来五年蚕丝供给将跟不上需求增长,供不应求情况更甚,

供需缺口长期存在且不断增大。

1.2.4 蚕桑资源丰富种类繁多,利于多元化开发、多层次利用

以传统栽桑养蚕模式来计算桑园年产干物质,桑叶、桑枝条占 64%,蚕沙占 22%,茧丝和蚕蛹各占 3%,其他占 8%。目前利用的主产品茧丝仅占总量的 3%左右,其它 97%的资源称之为副产物^[10]。在中国资源环境约束仍然趋紧的形势下,将这些丰富的蚕桑资源进行循环开发,拓展其价值链,还有很大发展空间。

桑叶又名“神仙草”,为药食两用中药材,具有降糖、降脂、增强免疫力作用,1993 年被卫生部纳入“药食同源”名单^[11]。据估算蚕茧产区桑叶浪费约占总产量的 25%-30%,其原料特别丰富,目前开发的产品主要有桑叶茶与桑叶食品等。桑叶茶在日本被称为“长寿茶”,中国先后也开发出了桑叶绿茶、红茶、黑茶及复合茶等系列产品^[12]。湖南省蚕桑科学研究所合作研发的桑叶金花(冠突散囊菌)茯砖茶已获 2 项国家发明专利。桑叶可直接加工成菜肴,加工成桑叶粉后除作饲料用外还可作为原料生产饼干、糖果、挂面等。此外,湖南省双峰县甘棠镇岩门村建有桑叶药用基地,每 667m² 产药用桑叶的年收入在 3000 元左右。

栽桑无论是养蚕,还是生产饲料,均会留下大量的桑枝。据《中华人民共和国药典》记载,桑枝为祛风湿、利关节的常用药,还有抗炎、降糖、降脂、提高机体免疫的功能。每公顷成林桑园可产干桑枝 7.5t,干桑枝含粗蛋白 5.44%、纤维素 51.88%、木质素 18.81%、半纤维素 23.02%、灰分 1.57%,营养丰富,是生产绿色和有机食用菌的绝佳原材料,用其生产的桑枝食用菌具有特别的清香味,很受市场青睐^[13]。目前在各个蚕区普遍推广的“桑—菌—肥”模式,通过桑叶养蚕,桑枝种菌,菌糠肥田,形成了良性循环,解决了现实中桑枝大量被废弃的同时又有大量原木被砍

伐的矛盾,保护了森林资源。

桑果是一种优质水果资源,被称之为“第三代水果”,已被卫生部确认为“既是食品又是药品”的农产品之一,味甘性寒,滋阴补血,防动脉硬化,延年益寿。富含功能成分花青素、白藜芦醇与膳食纤维,矿物质元素硒含量特高,平均达 56.5mg/kg。栽植果桑品种 667m² 产鲜果可超 1000-1500kg。桑果既可鲜食,又可加工成果汁、果酒、果酱、果醋、蜜饯等,市场容量大,产业化开发价值高^[14]。

蚕丝绵是由天然桑蚕茧(也包含柞蚕茧)为原料加工而成,具有轻盈、柔软、保暖、透气、吸湿、不刺痒以及抗静电等特点,由其制作而成的蚕丝被蓬松轻盈、贴身保暖、透气保健、呵护肌肤,可促进睡眠。基于得天独厚的品质和优点,蚕丝被越来越受到消费者的青睐,已成为蚕丝消费的大宗产品。2011 年以来,每年蚕丝被生产量均超 2000 万条,所消耗掉原料茧占蚕茧总产量的 20%以上^[15]。据中国丝绸协会统计,2016 年湖南省丝绵被产量达 61 万条,产值近 6 亿元。

1.2.5 桑叶蛋白质含量高,是动物饲料的优质植物蛋白源

桑叶是一种蛋白质含量高且营养全面的饲料资源,被誉为“二十一世纪的绿色神奇功能饲料植物”^[8]。桑叶中粗蛋白含量 20%—28%,仅次于大豆,而且桑叶中必需氨基酸总量优于其它常规饲料作物。其限制性氨基酸赖氨酸、蛋氨酸的质量比分别达 18.8mg/g、5.2mg/g,在糖代谢与蛋白质代谢中起关键作用的谷氨酸质量比也高达 13.1mg/g,利用桑叶适量添加于畜禽饲料可调节氨基酸种类与含量平衡^[16]。桑叶中还含有 50 多种微量元素和维生素,作为畜禽饲料将有助于提高动物机体的免疫应答能力^[17]。每 667m² 桑园可生产干桑叶 500-800kg,根据桑叶的蛋白质含量推算产蛋白质 110kg,相当于 200kg 大豆的蛋白含量,其单位面积鲜饲料产量比苜蓿高 37.2%^[18]。把桑树作为饲料

林予以发展,可以把历来存在的造林绿化生态效益与发展畜牧业经济效益的矛盾,转化为林牧结合的生态经济效益。

随着中国城镇化进程的不断加快,迅速增加的城镇居民对动物蛋白及相关产品的刚性需求会进一步扩大,饲料用粮占粮食总产量的比例也会越来越高。目前,中国饲料用粮比例已接近40%,而且有专家估测2030年我国饲料用量的比例将突破50%,其中蛋白质饲料尤为短缺。据2017年农业部《饲料工业“十三五”发展规划》,2015年进口大豆达5480万t,作为重要生产原料的大豆对进口的依存度高达75%,面对“人畜争粮”、饲料短缺的困局,迫切需要依靠广辟饲料新资源来化解。湖南是传统的农牧大省,畜牧业产值占农业总产值的比重已连续多年稳定在30%以上,人均生猪出栏量及外销量长期位居全国第一。在国家实施粮经饲统筹、粮改饲战略布局的背景下,饲料桑作为新型的蛋白源,在湖南饲料业转型升级过程中发展饲料桑产业的潜力巨大。

1.2.6 文化资源丰富,是打造特色消费业态的不断源泉

湖南丝绸文化底蕴深厚。马王堆汉墓出土的“素纱禅衣”代表了中国汉初的最高丝绸织造水平;湘绣、苗绣、土家织锦已被收入中国国家级非物质文化遗产保护名录,湘绣还是中国四大名绣之一,为湖南的艺术名片与湖湘文化的杰出代表^[19],湖南湘绣城成为中国首家由中国文联和中国民协正式授牌的国家级非物质文化遗产保护研究基地。中国几千年来“农桑并举”、“男耕女织”,形成了丰富多彩的蚕业特色“三生”资源。可依托蚕业特色资源,挖掘其生态观光、旅游休闲、农事体验、科普教育等多重功能,推动蚕业资源与旅游元素良性互动,桑园变游园,蚕区变景区,以蚕带旅,以旅促蚕,打造一批知名蚕桑休闲农庄、蚕桑村、特色小镇和精品线路,催生休闲农业、创意农业、乡村旅游业等新产业、

新业态,培育经营新主体,促进一、二、三产业跨界融合,创造蚕业拓展新空间,注入蚕业发展新动能,提高蚕业综合效益。蚕业增彩必将带来农村增美、农民增收、农业增效^[19]。

1.3 产业劣势

1.3.1 劳动密集型与土地密集型致使蚕桑竞争优势越来越不明显

2012年,国家蚕桑产业技术体系产业经济研究室基于包括湖南在内的中国107个蚕桑基地县调查数据,开展了中国蚕桑生产效率与效益的变化分析,其结果显示户均养蚕规模、单位盒种收益、单位面积桑园收益均有较大幅度增加与提升,但单位桑园面积的蚕桑生产人工成本占到了整个投入成本的62.69%,相对于2005年又提高了6%,人工成本净增约1倍,土地成本也净增1.4倍^[20]。随着工业化、城镇化的不断发展,农村劳动力向城镇、工业等领域大量转移,直接导致农业劳动力缺乏与劳动力成本不断上升。栽桑养蚕工作相对繁重,特别是大蚕期所需劳动力集中,劳动强度大,与其它现代农业产业比较,劳动密集型特点更加突出。也正是劳动力成本与土地成本不断上升,中国蚕桑产业“东桑西移”趋势愈加明显,湖南省蚕桑产业也逐渐由原比较富裕的环洞庭湖地区向农村劳动力相对充裕、土地成本相对低廉的湘西、湘南山区以及湘中的耕地修复和种植结构调整区域转移。

1.3.2 产业规模小,零星分散,组织化程度低

据湖南省商务厅市场调节处、省农业委经作处与省蚕桑科学研究所组成的联合调查组2002年的调查报告表明:湖南全省122个县市区中有46个具有桑园或在进行蚕桑生产,桑园总面积8200km²,年发种量5万盒,年产蚕茧2000余t。据国家蚕桑产业技术体系长沙综合试验站近年的考察结果,目前湖南蚕桑产业主要分布在湘潭(县)、花垣、攸县、双峰、株洲(县)、宁乡、雨湖、泸溪、君山、

湘乡、津市、沅陵、澧县、祁东、永兴、洞口、道县、保靖等县(市、区),占全省的80%以上^[19]。生产规模已呈现出连片集中趋势,但与国内主要蚕茧产区相比,规模化蚕桑基地、专业大户、家庭农场、蚕工场比例低。以传统小农家庭模式为主,生产经营规模较小,组织化程度低,缺乏技术指导与产业化服务,生产规模化、机械化、工厂化推进较难,抵御风险能力较弱,产业发展易受到其他农业产业的挤压。

1.3.3 产业链不完整,龙头企业带动能力不强

目前,湖南省蚕茧收购、加工、营销企业仅有19家,全省行业销售收入不足8亿元。至今仍然缺乏规模化缫丝、织绸企业,加工业主要以生产丝绵为主,生产经营规模小且分散,缺乏以蚕桑产业链为特征的产业聚集地,对湖南省蚕桑产业发展难以产生带动作用,只能为江浙、广东等发达地区的企业提供加工原料。特别是湖南省蚕桑基地的龙头企业普遍缺乏先进的蚕茧收烘设备与厂房,不能按时保质保价进行鲜茧收购,严重挫伤了广大蚕农养蚕积极性,反过来往往会导致这些基地桑园面积在不长的时期内发生较大变化,产业基础难以巩固,规模化发展难以形成。

1.3.4 产品结构单一,产业转型升级压力大

近几年来,尽管中国蚕桑茧丝资源多元利用产值不断增长,蚕丝产业多元化趋势显现,但“蚕—茧—丝—绸—最终消费品”的传统蚕业发展模式仍占据相当的主导地位,蚕桑茧丝资源多元利用产品或项目中,仅蚕丝被、桑枝食用菌、果桑基本形成了产业化发展格局,而其余大多数项目尚未形成产业化发展态势,仍存在着生产规模小、科技支撑不足、产业化程度低、市场需求拓展不够等问题^[15]。湖南省蚕丝被产业规模在中国处于中游偏下地位,主要还是采取来料加工方式

生产,绝大部分加工原材料来自外省,相当大成品市场份额依赖外省或出口,湖南省成熟稳定的丝绵被市场仍未完全形成。果桑产业尚处于起步阶段,以鲜果采摘为主,基本没有深加工产品及与之相关加工企业。目前,湖南省蚕桑科学研究所联合相关高等院校、科研院所、企业协作开展了桑叶黑茶、桑叶饲料、桑叶畜禽产品研究与开发,获得了桑叶黑茶产品生产质量的QS认证,形成了一系列特色商品与初级产品,但依旧存在产品科技创新力度不够、加工工艺水平不高、与市场对接不畅等诸多问题,提高市场占有率还存在很多内外因素的掣肘。通过产业链上下游资源整合实现产业转型,依靠科技创新实现产品升级的压力依然很大。

2 产业发展趋势

2.1 科学发展,打造现代蚕桑产业

长期以来,传统蚕桑产业是指以茧丝绸及其相关产品为生产目标的产业,具有鲜明的“桑—蚕—茧—丝—绸—最终消费品”垂直一体化性质,呈纵向维度。但近年来,为了提高产业综合经济效益与行业竞争力,蚕桑生产中原来大量没有被利用或没有被充分利用的桑叶、桑果、桑枝、桑皮、蚕沙、蚕蛹、蚕蛾、蚕丝及桑园、蚕室等资源不断得到综合开发和多元利用,由此衍生出的药食用途、饲料用途、新材料用途和文化生态用途等新功能持续推动蚕桑产业向林业、畜牧业、食品业、医药业、保健业、生态产业、生物产业、文化产业、木材加工业等行业延伸拓展,促使桑、蚕、茧、丝、绸由单一用途向多种用途转变,促进蚕桑产业由以蚕为主的单一产业向以蚕、桑并重的多元化产业发展^[21-22]。这种多链条连接、多产业融合使传统蚕桑业出现了一个横向新维度,纵横维度交织又使传统蚕业加快了转型升级步伐,产业链朝着多功能、开放式、综合性方向延伸(图1)。

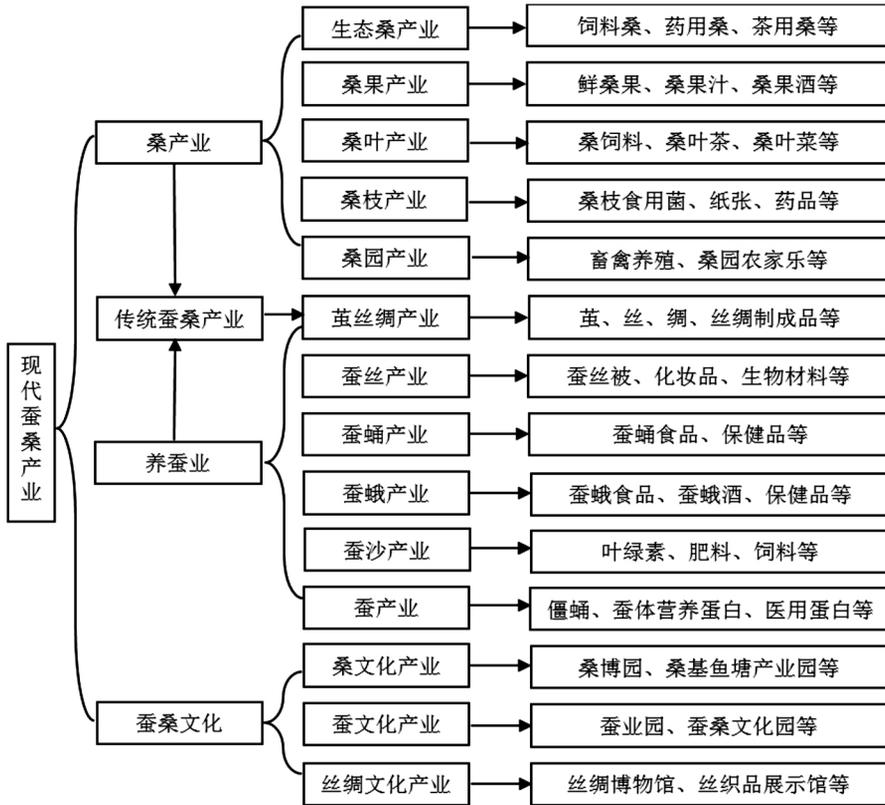


图1 现代蚕桑产业体系的组成结构示意图

引自李建琴,蚕桑产业转型升级理论与路径(李建琴^[21],2017)

2.2 科学养蚕,构建新型养蚕技术体系

紧跟蚕桑科技创新步伐,从品种选育到操作技术,从简易设施到机械化设备,从共同催青、小蚕共育到适合集约经营的所有环节,逐步建立以省力化、规模化、集约化为主要特征的新型养蚕技术体系。该体系的主要特征是:在栽桑养蚕规模化的基础上,做到基地建设园区化、桑园管理轻简化、桑蚕品种良种化、蚕种催青智能化、小蚕共育电气化、大蚕饲育省力化、上簇自动化、统防统治社会化,达到设施装备专业化、技术规范、产品标准化。不断加强抗逆性优良品种选育与推广,配套良种良法技术措施与标准,逐步夯实省力化技术体系的基石;不断加大技术研发与资金投入力度,针对蚕农与企业需求,在桑园除草、施肥、打药、桑叶收获、桑枝伐条、消毒、大蚕饲养、采茧等劳动繁重环节,开展产学研

合作攻关,突破蚕业专用机械、器具、设备的研发瓶颈,加快蚕桑专用机械、器具、设备的示范推广,逐步作业机械化,促进蚕桑生产向技术密集型与资金密集型产业的集约化转变,提高劳动生产率;不断加快养蚕新技术的集成与示范,形成可复制、可推广的具有区域特色的养蚕技术体系。通过技术体系革新推动产业发展模式创新,实现气候环境、技术推广与产业模式相互契合、相互协调、相互促进,最终推动传统栽桑养蚕技术体系转型升级。

2.3 科学延伸,拓展蚕业价值链

国家蚕桑产业技术体系在“十三五”期间提出了“规模高效、生态多元、可持续”的产业发展思路。规模高效是指建设规模化集约化蚕桑基地,“栽桑养蚕”,降劳动力成本,补技术设备短板,发展规模高效现代蚕业。生态多元是指挖掘蚕桑资源,特别是桑资源的开

发潜力,立桑为业,建立多元化产业发展体系。“栽桑养畜”,种养加一体;“栽桑养人”,食药康养结合,发展精细蚕业;“栽桑养地”,发挥桑树生态优势,推进产业结构调整,发展生态蚕业。可持续是创新不同的种养开发新模式,使蚕桑产业与种植业、养殖业、水产业、林业等产业之间循环连接,多产业融合发展,发展循环蚕业,不断打造供应链、延伸产业链、拓展价值链,实现经济生态化、生态经济化,提高行业整体效益,增强可持续发展能力。

2.4 科学布局,创新产业组织化运行模式

坚持市场导向、政府推动,根据各地不同的生态产业与特色农业发展要求,制订规模化基地发展规划,优化区域布局,通过互换并地、返租倒包、股份合作、代耕代种、土地托管等多种方式,实现依桑扩桑、集中连片,构建蚕桑核心示范园区。加强产业政策与专项资金引导,创新金融扶持模式,发展一村一品、一乡一业,打造蚕桑专业村、蚕桑特色小镇,壮大区域经济。培育蚕桑企业、养蚕专业大户、蚕桑业主、家庭农场等新型蚕业经营主体,促进蚕农合作社、家庭农场与龙头企业、新型服务组织集群集聚,推广“公司+农户”、“公司+基地+农户”、“公司+专业合作社+农户”等产业化经营模式,通过控股、订单、合同等方式强化龙头企业(公司)与农户之间的利益联结机制,推动蚕业生产全程社会化服务,引导农户对接市场,实现贸工农协调发展。产学研一体化,农科教相结合,构建蚕业新技术研究与推广体系,实施新型职业农民培育工程,特别是对新型经营主体带动下的农民进行职业技术培训,培育一支爱蚕业、懂技术、善经营的新型职业蚕农队伍。

参 考 文 献

- [1] 李龙. 国家蚕桑产业技术路线图[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016, 4-9.
- [2] 顾国达, 李建琴. 2012年蚕桑产业发展趋势与建议[J]. 中国蚕业, 2012, 33(1): 1-4.
- [3] 封槐松, 李建琴. 我国蚕桑产业发展十二五回顾与十三五展望[J]. 中国蚕业, 2016, 37(1): 4-10.
- [4] 戴玉伟, 朱弘, 杜宏志, 等. 论桑树资源经济价值和生态功能[J]. 护林科技, 2009(1): 78-80.
- [5] 陈朝明, 龚惠群, 王凯荣. Cd对桑叶品质、生理生化特性的影响及其机理研究[J]. 应用生态学报, 1996, 7(4): 417-423.
- [6] 龚惠群, 陈朝明, 王凯荣, 等. 镉对桑蚕生长发育和蚕茧质量影响的研究[J]. 应用与环境生物学报[J]. 1998, 4(2): 159-162.
- [7] 向仲怀. 立桑为业, 拓展提升[J]. 蚕业科学, 2015, 41(1): 1-2.
- [8] 艾均文, 龚昕, 肖建中, 等. 基于可持续发展要求对湖南打造生态高效蚕业的探讨[J]. 湖南农业科学, 2015, 353(2): 62-66.
- [9] 鲁成. 中国现代农业产业可持续发展战略研究(蚕桑分册)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2013: 6, 271, 297, 315-317.
- [10] 廖森泰, 肖更生, 施英. 蚕桑资源高效综合利用的新内涵和新思路[J]. 蚕业科学, 2009, 35(4): 913-916.
- [11] 刘军, 肖更生, 廖森泰, 等. 我国桑资源保健食品发展现状与展望[J]. 广东农业科学, 2013, 8: 97-100.
- [12] 施英, 廖森泰, 肖更生. 系列桑叶茶及桑叶茶饮料加工技术[J]. 中国蚕业, 2012, 33(3): 80-82.
- [13] 邹晓宇, 吴娱明, 廖森泰, 等. 桑枝的化学成分、药理活性及综合利用研究进展[J]. 全国桑树种植资源及育种与蚕桑综合利用学术研讨会[C]. 中国蚕学会, 2005. 314-318.
- [14] 廖森泰, 肖更生. 蚕桑资源与食疗保健[M]. 北京, 中国农业科学技术出版社, 2013, 35-44.
- [15] 鲁成. 国家蚕桑产业技术体系建设5年纪实[J]. 蚕业科学, 2014, 40(2): 181-186.
- [16] 黄静, 邝哲师, 刘吉平, 等. 桑叶在动物饲料的应用研究现状与发展策略[J]. 蚕业科学, 2014, 40(6): 1114-1121.
- [17] 黄自然, 杨军, 吕雪娟. 桑树作为动物饲料的应用价值与研究进展[J]. 蚕业科学, 2006, 32(3): 377-385.
- [18] QIN JIAN, HE NING-JIA, WANG YONG, et al. Ecological issues of mulberry and sustainable development[J]. Journal of Resources and Ecology, 2012, 3(4): 330-339.

- [19] 艾均文, 龚昕, 丁伟平, 等. 湖南蚕桑产业现状及“十三五”发展建议[J]. 湖南农业科学, 2015, 355(4): 135-139.
- [20] 李建琴, 顾国达, 邱萍萍, 等. 我国蚕桑生产效率与效益的变化分析[J]. 中国蚕业, 2012, 33(4): 1-7.
- [21] 李建琴. 蚕桑产业转型升级理论与路径[J]. 蚕业科学, 2017, 43(3): 361-368.
- [22] 艾均文, 李飞鸣, 张国平, 等. 服务长株潭种植业结构调整战略, 促进生态蚕桑与高效蚕业融合[J]. 中国蚕业, 2015, 36(3): 60-62.

《蚕学通讯》稿约

《蚕学通讯》是重庆市蚕丝学会、西南大学主办的蚕业科技期刊。报道国内外在栽桑、养蚕、病虫害防治、蚕桑遗传育种、生理生化及生物技术、茧丝、蚕桑综合利用、野桑蚕等方面研究的最新科技成果、研究动态, 以及蚕丝业生产中的新技术、新经验等。主要读者对象: 蚕业科研人员、中高等学校师生、蚕业技术干部、蚕业经营管理干部及生产工作者。季刊, 季末出版, 公开发行。编辑部设在西南大学生物技术学院, 地址: 重庆市北碚区西南大学南区, 邮编: 400716, 电话: (023)68250191。热忱欢迎广大从业人员来稿, 共同振兴祖国蚕桑事业。注意事项如下:

1. 文章必须论点明确、数据可靠、文字简练。请附英文篇名和作者单位的英文译名以及作者姓名的汉语拼音。试验研究文章须附 300 字以内的中、英文摘要以及 3-5 个关键词。若作者本人不能完成英文篇名和摘要, 可委托本刊编辑部代为完成。

2. 来稿请用法定计量单位, 量和单位的名称、符合及书写规则必须符合现行国家规定。如土地面积单位“亩”, 请改用 hm^2 (公顷) 和 m^2 (平方米), 溶液浓度用 mol/L 、 mg/L 等。蚕业上习惯使用的蚕茧质量单位“担”, 请改用 kg (千克、公斤), 或 t (吨)。请参见有关国家标准。

3. 图、表、照片力求精简。避免以图表方式重复文字中已经阐述清楚的内容; 图表能够说明的内容, 文中不必重叙。表要制成三线表。绘图要规范, 线条均匀, 粗细得当, 宽度一般要求在 5-6cm (双栏) 或 11-13cm (通栏)。照片要清晰。图(照片)、表均需编号, 并在恰当的表题、图题及必要的表注、图注, 表题置于表上方, 图题置于图下方。

4. 公式、算式及方程式均应编排序号。

5. 文中出现的外文字母或专用名词需打字或用印刷体书写, 分清大小写、正斜体及上、下角标。表示数量或年月日均使用阿拉伯数字。

6. 正文中标题一般不超过 3 个层次, 各层次标题一律用阿拉伯数字连续编码, 不同层次的两个数字间用下圆点(.)分隔开, 末位数字后面不加句号, 如“1”、“2. 1”、“3. 1. 2”等, 均靠左顶格书写。

7. 参考文献只列与本文有关的主要文献, 未公开发表者不作文献列出。本刊采用顺序编码制, 引用处依出现的先后以阿拉伯数字排序, 并用方括号标注。文末参考文献按各条文献在论文中的文献序号顺序排列, 注录格式为:

①期刊: 序号 著者. 题名. 期刊名称, 出版年, 卷号(期号): 页码

②书籍: 序号 著者. 书名. 版本(第一版不标注), 出版地: 出版者, 出版年, 页码

著者为 3 人或少于 3 人应全部写出, 之间用“,”号相隔; 3 人以上必须列出前 3 人, 后加“等”。

8. 来稿要求一式二份, 请附单位同意发表的证明。并请自留底稿, 恕不退稿。邮递稿一律打印, 若方便, 最好通过 E-mail 投稿(以 Microsoft Word 格式发附件), 电子邮箱: fydai@swu.edu.cn 或 flc1220@aliyun.com 任一即可。本稿采用与否, 均由本刊最后审定。依照《著作权法》有关规定, 本刊可以对本稿作文字修改, 删节, 如作者不同意, 务请在来稿时注明。文责由作者自负。

9. 来稿切勿一稿两投或多投。如曾在学术会议上宣读或在内部刊物上刊出, 或用其他文种发表过, 请说明。

10. 投稿时必须提供本人单位全称、详细地址、邮编、联系电话, 同时希望提供本人职称、职务、年龄、最后学历、从事工作、主要业绩等。