

蚕桑资源创新利用

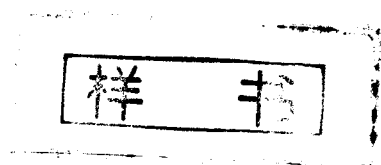
廖森泰 肖更生 主编



中国农业科学技术出版社

蚕桑资源创新利用

廖森泰 肖更生 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蚕桑资源创新利用/廖森泰,肖更生主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2006

ISBN 7-80233-087-4

I. 蚕… II. ①廖… ②肖… III. 蚕桑生产—综合利用
IV. S886.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 114786 号

责任编辑: 崔政泵

责任校对: 贾晓红

出版者: 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电话: (010)62121228(编辑室)

(010)68919703(读者服务部)

传真: (010)62189012

社网址: <http://www.castp.cn>

经销者: 新华书店北京发行所

印刷者: 北京雅艺彩印有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 14

字数: 350 千字

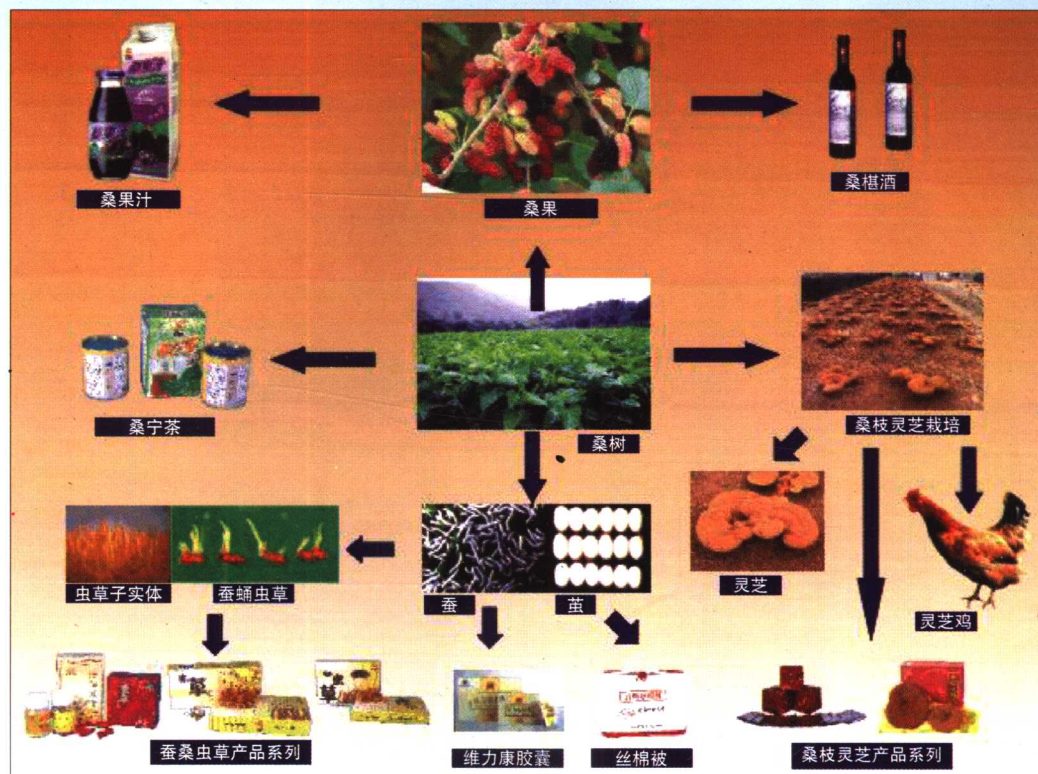
版次: 2006 年 10 月第一版

印次: 2006 年 10 月第一次印刷

印数: 1 ~ 1 500 册

定价: 40.00 元

图版一：蚕桑资源综合利用研究及产品开发路线图



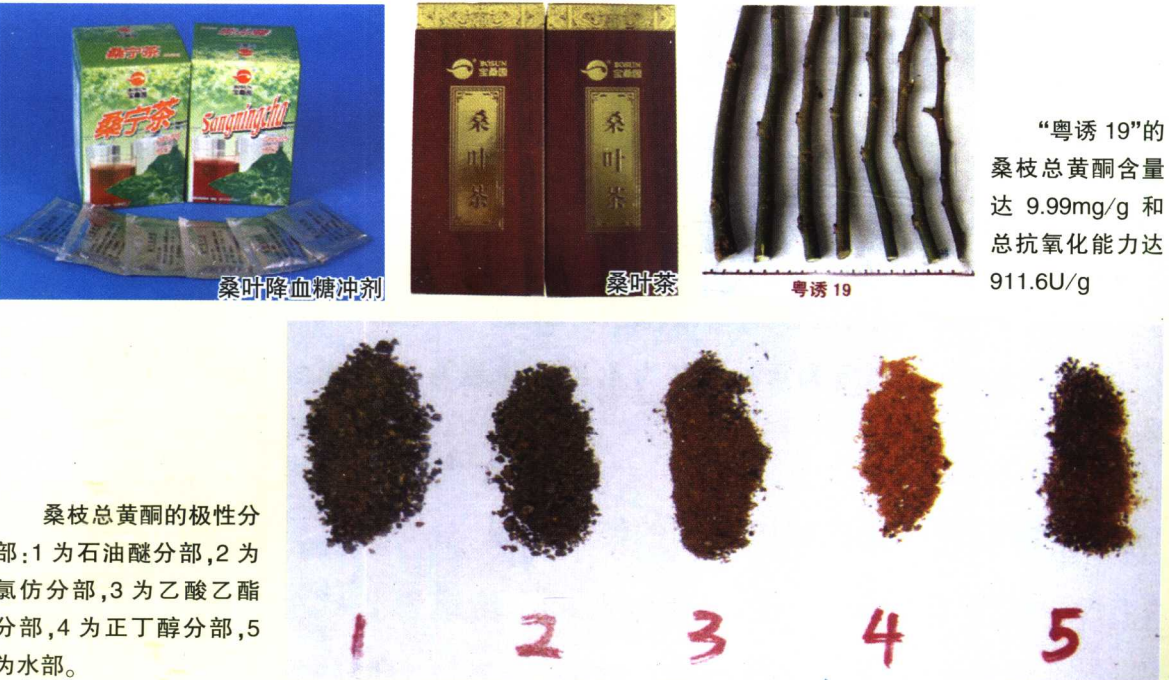
图版二：选育的优良果桑品种



图版三:桑果的深加工和产品开发

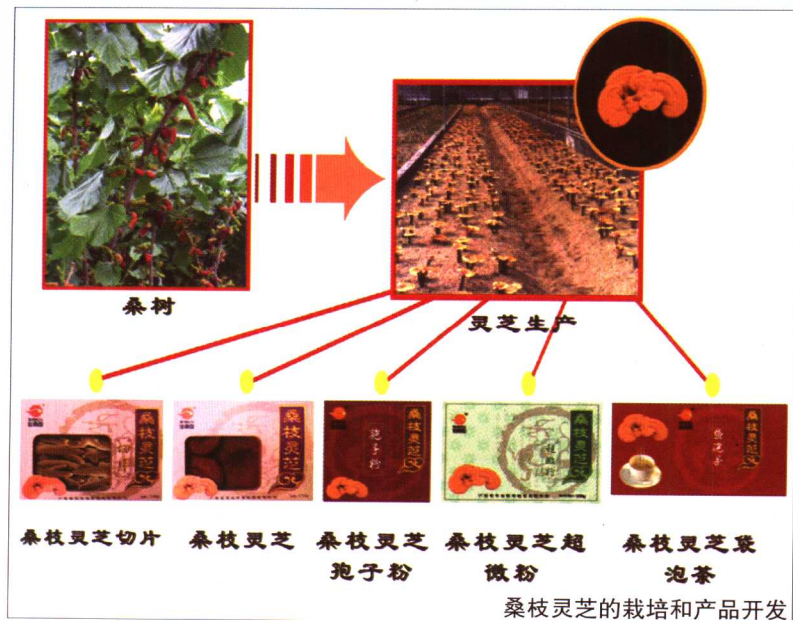


图版四:桑叶和桑枝功能成分提取和产品开发



桑枝总黄酮的极性分部:1 为石油醚分部,2 为氯仿分部,3 为乙酸乙酯分部,4 为正丁醇分部,5 为水部。

图版五：桑枝栽培灵芝的研究及产品开发



图版六：家蚕蛹虫草的研究及产品开发



《蚕桑资源创新利用》编委会

主 编 廖森泰 肖更生

编写人员(按姓氏笔画排名)

任德珠	刘学铭	肖更生	吴剑安	吴娱明
邹宇晓	陈卫东	陈智毅	张友胜	罗国庆
姚锡镇	徐玉娟	唐翠明	廖森泰	

序

蚕丝是我国的伟大发明，有七千年的辉煌历史。举世闻名的中国四大发明——纸、印刷术、火药、指南针，其中纸源于绒丝的沉积物，而汉代丝绸的凸纹印花则是雕版印刷术的鼻祖；在已经发现的甲骨文中，以糸为偏旁的有 100 余字，“丝绸之路”被一些学者誉为世界历史展开的主轴。由此可见，蚕丝对人类文明发展的伟大贡献。

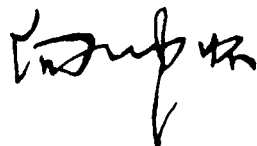
蚕丝业相继传入世界各地，意大利、法国曾经是欧洲蚕丝业的盛产地，日本把蚕丝业誉为功勋产业，以其科技优势称雄近一个世纪。近年来日本把以蚕为代表的昆虫资源称为 21 世纪未被利用的最大资源，进行了一系列的资源开发利用研究，并有许多产品投放市场。蚕桑资源的开发已成为国内外十分关注的研究方向。

我国是蚕丝业的发祥地，现今也是世界蚕丝业的中心，目前全国有桑园面积 1 200 多万亩，年产茧 70 多万 t，生丝 10 万 t，蚕桑资源的开发与利用是一个十分重要的课题。近三十年来，我国蚕业科技工作者进行了广泛的探索与研究，也有不少成果报道，然而形成产业者为数寥寥。广东是我国的重要蚕区，曾经创造了桑基鱼塘的生态蚕业模式，在蚕桑资源的开发与利用领域也一直是先行先知，为我国蚕业发展作出了重要贡献。广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所多年来一直把蚕桑资源的开发与利用作为科研主攻方向，尤其近十多年来，承担本领域数十项国家和省重点科研项目，在桑树方面系统研究桑品种的食用、药用价值，开发出桑果汁、桑果酒、桑叶降糖茶、桑枝灵芝等产品，在蚕的利用方面，利用蚕蛹培养虫草，研制开发出雄蛾胶囊，许多产品已投放市场，形成产业，为蚕桑资源的高效可循环利用树立了一面旗帜，得到蚕学界的一致认同，这也是对新世纪我国蚕业发展的新贡献。

《蚕桑资源创新利用》一书，是广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所总结了十多年来这一领域的研究成果和创新发现，充分体现了理论与实践结合、科研与产业结合，集成创新，面向市场，加速成果转化的正确方向。内容丰富，是一本在蚕桑资源利用领域难得的好书。本书出版，必将对我国蚕桑资源的开发利用起到积极的推动作用。特乐为之序。

中国工程院院士

中国蚕学会理事长



2006 年 8 月 5 日 于重庆

前 言

蚕丝业是我国有 5 000 多年历史的传统产业。目前全国有 20 多个省区有蚕丝生产,种桑面积 1 200 多万亩,年产蚕茧 70 万 t,生丝 10 多万 t,是在国际上居垄断地位的产业。蚕丝业的主产品是蚕茧、生丝和丝绸,除主产品外,还有大量的物质资源,每生产 1t 蚕茧,可产生蚕沙 3.3t、蚕蛹 0.67t、桑枝 16t,因此,蚕桑资源是一种巨大的可利用再生资源。关于蚕桑资源的综合利用,在国内外很早就有研究,我国人民利用蚕、桑、茧、丝作中药应用,在《本草纲目》有详尽描述,近年来随着科学的进步,利用蚕桑资源研制食品、医药品等成功的例子很多,如蚕沙提取叶绿素、废茧丝作化妆品、蚕蛹油作化工原料等已成为产业。虽然蚕桑生物体作为一种生物资源的利用研究越来越深入,但除以上几种较成功的产业化外,真正获得效益的并不普遍,主要问题是科研不够系统深入、产业链未能有效形成。

广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所,很早就开展了蚕桑资源综合利用研究工作,承担数十项各级科研项目。根据华南蚕桑资源的特点,从蚕桑品种资源特性入手,研究蚕桑的营养功能成分及加工特性,创新加工工艺,研制新产品,制定蚕桑加工产品的质量标准体系,利用蚕桑资源,深加工开发出数十个产品,并进行产业化开发,取得多项突破性创新,获得可观的经济效益,形成了一个富有创新性的特色蚕桑资源综合利用新产业。

本书将该所近 10 多年来蚕桑资源综合利用的创新性成果加以归纳总结,旨在与国内同行进行深入交流探讨,掀起一个蚕桑资源综合利用研究开发的热潮,推动我国蚕丝业的健康可持续发展。

由于时间仓促,资料不够全面,加上编著水平有限,书中有很多不足之处,敬请读者多提宝贵意见。

编 者
2006 年 7 月

目 录

第一章 蚕桑资源综合利用研究创新	(1)
第一节 国内外蚕桑资源综合利用研究概况	(1)
一、蚕桑生物体的直接利用	(1)
二、蚕桑生物活体的开发利用	(3)
三、茧丝的新用途开发	(4)
四、蚕桑作为饲料用途开发	(5)
五、蚕桑在农业生态中的作用及复合经营	(5)
六、丰富多彩的蚕丝文化	(5)
第二节 蚕桑资源综合利用研究的创新性成果	(6)
一、构建了蚕桑药食用途基础成分数据库, 提出蚕桑药食用途育种新概念	(6)
二、开展蚕桑资源药理作用评价, 为蚕桑药用提供理论依据	(9)
三、创新产品加工工艺技术, 开拓蚕桑资源利用新途径	(11)
四、制定产品技术和企业标准, 规范生产管理, 创造性地建立蚕桑资源产 品的质量标准体系	(12)
五、建设蚕桑资源综合利用示范基地, 创建蚕桑新生态农业模式	(14)
第二章 桑果综合开发利用技术研究与产业化	(15)
第一节 研究背景	(15)
第二节 桑果原汁加工工艺	(17)
一、桑果原汁的特性	(17)
二、桑椹原汁加工工艺研究	(19)
第三节 系列桑果汁饮料的研制与开发	(23)
一、玻璃瓶装桑果汁加工工艺的研究	(23)
二、PET 瓶装桑果汁饮料加工工艺的研究	(24)
三、屋顶型纸盒装桑果汁加工工艺的研究	(26)
四、产品质量标准	(27)
五、桑果汁饮料中原汁含量测定方法初探	(27)
六、HACCP 体系在桑果汁生产中的应用研究	(30)
第四节 桑椹红色素的研制	(30)
一、桑椹红色素的吸收光谱	(30)
二、桑椹红色素的色价测定与计算	(31)
三、桑椹红色素的提取与纯化	(32)
四、纯化前后桑椹红色素的比较	(35)

五、桑椹红色素的色谱分析	(35)
六、生产桑椹红色素前后桑椹原汁质量比较	(36)
第五节 桑椹酒的研制与开发	(37)
一、桑椹酒发酵工艺的研究	(37)
二、桑椹酒发酵过程中杂醇油的研究	(40)
三、桑椹酒澄清工艺的研究	(42)
四、桑椹酒灌装工艺的研究	(44)
五、桑椹酒的工艺确定	(45)
六、成品桑椹酒的检测	(46)
第六节 桑果酱的研制	(48)
一、工艺流程	(48)
二、操作要点	(48)
三、增稠剂的选择	(49)
四、成品质量标准	(50)
五、成分分析	(51)
第七节 桑椹膏的研制	(52)
一、工艺流程	(52)
二、操作要点	(52)
三、成品质量标准	(53)
四、成分分析	(53)
第八节 桑果产品产业化开发	(55)
一、工艺配方和专利	(55)
二、系列产品开发	(55)
三、产业化基地建设	(56)
四、经济效益、社会效益和生态效益	(56)
第九节 本项目的研究创新性及推广应用前景	(57)
一、与国内同类研究的比较	(57)
二、推广应用前景	(58)
第三章 果桑品种选育及应用	(61)
第一节 果叶两用无籽桑树品种“大10”的育成及推广应用	(61)
一、研究背景	(61)
二、品种选育技术方案	(62)
三、种植技术	(67)
四、应用情况、经济、社会效益	(70)
五、本项成果的综合评价	(73)
第二节 广东果桑种质资源的桑椹性状初步调查研究	(75)
一、研究材料与方法	(75)
二、桑椹生物学性状	(75)

三、桑果理化性状	(76)
四、初步结论	(78)
第四章 桑叶食药研究开发	(79)
第一节 桑叶食药研究概况	(79)
第二节 桑叶功能成分分析	(80)
第三节 桑叶多糖提取纯化工艺研究	(81)
一、桑叶多糖提取工艺优化	(81)
二、桑叶多糖的分离纯化工艺研究	(82)
第四节 不同品种桑叶多糖的含量测定	(82)
第五节 桑叶降血糖作用药理评价	(84)
一、桑叶多糖	(84)
二、桑叶降糖产品的功能评价	(85)
第六节 桑叶系列产品研制	(87)
一、利用桑叶生产高档保健型绿茶	(87)
二、中药复方保健桑叶茶	(88)
三、桑叶超微粉作为新型食品添加剂	(88)
四、桑叶系列新菜式的开发	(89)
五、桑叶功能食品的开发	(89)
六、桑菊蜜凉茶饮料	(89)
第五章 桑枝黄酮研究	(90)
第一节 研究背景	(90)
第二节 不同桑枝总黄酮含量的比较分析及其与体外抗氧化能力相关性研究	(91)
一、桑枝样品的采集和处理	(91)
二、桑枝总黄酮的提取和测定	(91)
三、桑枝黄酮提取物抗氧化能力测定	(92)
四、不同品种桑枝总黄酮含量及其抗氧化作用比较	(93)
五、桑种和桑枝总黄酮含量与抗氧化作用的关系	(96)
六、染色体倍数性与桑枝总黄酮含量与抗氧化作用的关系	(97)
七、季节对桑枝总黄酮含量及其抗氧化能力的影响	(98)
八、桑枝中总黄酮含量与抗氧化能力的相关性分析	(98)
九、小结	(99)
第三节 桑枝总黄酮的提取纯化分离工艺研究	(100)
一、桑枝总黄酮提取参数的确定	(100)
二、提纯用大孔吸附树脂选型及吸附试验	(104)
三、桑枝总黄酮提取物的分部及各部分的体外抗氧化作用	(110)
四、小结	(115)

第四节 桑枝总黄酮提取物对高血脂症大鼠的降血脂及抗氧化作用	(116)
一、桑枝总黄酮提取物对实验大鼠血脂水平的影响	(116)
二、桑枝总黄酮提取物的体内抗氧化作用	(118)
三、小结	(119)
第六章 桑枝栽培灵芝研究	(121)
第一节 研究背景	(121)
第二节 桑枝栽培灵芝技术研究	(121)
一、适宜于桑枝栽培的灵芝菌种筛选试验	(121)
二、适宜桑枝栽培灵芝的培养料配方、栽培时期的比较试验	(122)
三、桑枝不同处理方法栽培灵芝的试验比较	(123)
四、室内墙式出芝与仿野生栽培比较	(123)
五、桑枝与其他农林副产物栽培灵芝的比较	(123)
六、利用桑枝规模化栽培灵芝的技术路线	(124)
第三节 桑枝灵芝食用价值研究	(128)
一、桑枝灵芝主要有效成分分析比较	(128)
二、桑枝灵芝系列食品的开发	(128)
第四节 桑枝灵芝鸡开发	(130)
一、桑枝灵芝不同配方试验	(130)
二、桑枝灵芝鸡的生产销售情况	(133)
第五节 本项成果的综合评价	(133)
一、国内外同类研究的比较	(133)
二、本成果推广应用前景	(133)
第七章 家蚕食药价值开发研究	(135)
第一节 研究背景	(135)
一、研究目的和意义	(135)
二、国内外相关技术发展概况和趋势	(136)
第二节 研究内容与结果	(138)
一、黄血蚕食药价值研究	(138)
二、雄蚕蛾保健食品开发	(148)
三、雌蚕蛾研究	(158)
四、产业化开发	(161)
第三节 成果转化与推广应用	(165)
第四节 经济效益、社会效益和生态效益	(165)
一、经济效益	(165)
二、社会效益	(165)
三、生态效益	(165)
第五节 本项目成果的综合评价	(165)

一、与国内同类研究的比较	(165)
二、项目创新性	(166)
三、推广应用前景	(166)
四、存在问题	(167)
第八章 家蚕蛹人工培养巴西虫草研究	(168)
第一节 研究概况	(168)
第二节 虫草菌种采集、分离纯化和鉴定	(169)
一、菌种采集	(169)
二、组织分离	(169)
三、菌种的纯化与鉴定	(169)
第三节 利用家蚕蛹为寄主人工培养巴西虫草试验	(170)
一、材料	(170)
二、培养方法	(170)
三、结果	(170)
第四节 人培巴西虫草复合体化学成分测试	(171)
一、方法	(171)
二、结果	(172)
第五节 人培巴西虫草复合体药理试验	(174)
一、方法	(174)
二、结果	(174)
第六节 利用蚕蛹工厂化批量培养巴西虫草	(175)
一、建立无公害优质蚕蛹生产基地	(175)
二、批量工厂化培养	(175)
三、工厂化批量培养的技术关键	(175)
第七节 利用蚕蛹人培巴西虫草研制系列保健食品	(175)
一、食用虫草粉及纯虫草胶囊	(175)
二、泡参虫草胶囊、虫草灵芝胶囊	(176)
三、虫草系列汤包	(176)
第八节 本项成果的综合评价	(176)
一、与国内外同类研究的比较	(176)
二、推广应用前景	(177)
第九章 蚕桑新生态农业示范工程	(178)
一、研究背景	(178)
二、项目的研究内容与目标	(179)
三、项目研究结果	(180)
四、项目取得的技术成果	(192)
五、成果转化和推广应用	(193)

六、经济效益、社会效益和生态效益	(194)
七、对本项目的综合评价	(195)
附录 1 承担课题	(197)
附录 2 获得成果、专利	(200)
附录 3 发表论文	(201)

第一章 蚕桑资源综合利用研究创新

第一节 国内外蚕桑资源综合利用研究概况

蚕丝业起源于中国,具有5 000年历史,是一种农、工、商紧密结合,以外贸为主的古老产业。一直以来我国在国际上具有垄断地位,目前我国蚕茧和生丝产量占全球的70%以上。蚕桑生产的主产品是蚕茧,目的产物是生丝,但我们的祖先很早就认识到蚕和桑的其他用途,尤其是中医药和食品方面,桑叶、桑枝、桑根、桑椹、蚕沙、蚕蛾、蚕卵(子)、蚕丝、白僵蚕、蚕种纸等都可入药治病,桑叶和桑椹是药食两用的农产品,过去民间和现代食肆均有蚕蛹食谱。尽管如此,直至20世纪30年代才较系统开展蚕丝业资源的综合利用研究与开发,而引起人们广泛重视蚕丝业资源的综合开发利用,则是近20年的事。近年来这一年轻的学科发展迅速,国内外取得长足的进展,取得许多新成果,令蚕丝业的研究与发展产生了闪光点,发展了蚕丝业科技,形成了新的产业,延长了蚕丝业的产业链,带动蚕丝业踏上新的发展台阶。

蚕丝业资源从广义来说,是指与蚕丝业有关的直接或间接的物质资源、生物资源和文化资源。狭义是指与蚕丝业生产有关的物质资源和生物资源,通过运用现代科学技术,对蚕丝业资源进行系统、广泛的研究和开发,达到物尽其用的目的,并实现良好的经济效益、社会效益和生态效益。国内外蚕丝业资源开发和利用不断取得新进展、新成果,展示了蚕丝业资源的广阔应用前景。

一、蚕桑生物体的直接利用

(一) 蚕桑生物体作为食品、医药品的开发利用

蚕和桑各部分是常用的中药材,桑叶、桑椹和蚕蛹也常作食品,利用现代科学技术对蚕桑的成分进行了测试和分析,研究抽提有效成分的技术,进一步了解、评价蚕和桑的成分组成与作用,发现了蚕和桑的许多新功效及其作用机理,研制了不少保健食品和医药品。

1. 桑叶

桑叶含有黄酮类化合物、鞣皮素、超氧化物歧化酶(Cu-ZnSOD)、香豆醇、植物甾醇、桑叶多糖、愈创木酚、水杨酸甲酯、伞形花内酯、葫芦巴碱、1-脱氧野尻霉素(DNJ)、鞣质、香精等多种成分,粗蛋白含量高达25%以上,Ca、K等矿物质丰富,维生素含量超过水果和蔬菜。1-脱氧野尻霉素是桑叶特有的功能成分,桑叶粗多糖含量高达3%。研究发现桑叶除具有传统的药用价值外,还具有降血脂、降胆固醇、降血糖、降血压、抗应激、抗衰老、增强机体耐力、导泄通便、消炎、调节内分泌、抑制过氧化物生成和抗丝虫病的作用,对肿瘤也有一定的抑制作用。已研制桑叶降血糖茶、桑叶茶、桑叶粉