

二十一世纪中国茶业经济论坛

论文集

THESIS COLLECTION OF "THE ECONOMIC FORUM
FOR CHINESE TEA INDUSTRY IN 21ST CENTURY"

中国茶叶流通协会
中华茶人联谊会
中国食品土畜进出口商会茶叶分会

二十一世纪中国茶业经济论坛

论文集

**THESIS COLLECTION OF "THE ECONOMIC FORUM
FOR CHINESE TEA INDUSTRY IN 21ST CENTURY"**

中国茶叶流通协会
中华茶人联谊会
中国食品土畜进出口商会茶叶分会

“二十一世纪中国茶业经济论坛”

组 织 委 员 会

顾问名单:

林海云（原外经贸部代部长、中华茶人联谊会名誉理事长）
郭献瑞（原北京市副市长、中华茶人联谊会名誉理事长）
张天福（福建省茶叶学会名誉理事长、高级农艺师、教授）
陈彬藩（国际茶业科学文化研究会会长）
高麟溢（吴觉农茶学思想研究会理事长）
吴甲选（吴觉农茶学思想研究会副理事长、原驻牙买加特命全权大使）
刘 枫（国际茶文化研究会会长）
潘德源（中国土畜产进出口公司总裁）
骆少君（全国供销总社茶叶研究院院长、教授）
杨亚军（中国农科院茶叶研究所所长、中国茶叶学会理事长）
徐发政（台湾区制茶工业同业公会理事长）
陈顺源（法国嘉华进出口公司董事长）
黄汉庆（上海茶叶学会理事长）
刘崇礼（华侨茶业发展研究基金会副理事长）

名誉主任：王如珍

主 任：梅 峰 张光武

副 主 任：蔡 军 童京汉 符孟彪 黄继仁

秘 书 长：吴锡端

副秘书长：邵曙光 陈德新

委 员：陈世登 朱仲海 姚静波 李 政 夏雨莉

前言

PREFACE

中国加入 WTO 后，我国的茶业面临的各种机遇和挑战日趋明朗。在人类越来越关注食品的安全和健康的今天，中国茶叶产业首先必须提供更加安全和洁净的茶叶，来满足市场要求。这就对我们的茶叶企业，我们的茶叶科研院所提出了更高的要求。

顺应新时代的潮流，“二十一世纪中国茶业经济论坛”于 2003 年 11 月 16 日在海南省海口市隆重召开，由中国茶叶流通协会、中华茶人联谊会、中国食品土畜进出口商会茶叶分会联合主办。论坛的主题词“安全与健康、科技与创新、竞争与未来”的指导思想在于：深入探讨在 21 世纪中国茶业经济发展的方向、对策和新路子。本次论坛不愧是我国茶业经济跨世纪的承上启下的一次重要会议。

论坛组委会自面向全国茶人征集论文以来，反响热烈，得到了众多专家教授、茶叶公司领导的高度重视和支持。收入论文集的共 54 篇，字数长达 30 万之多，内容涉及茶叶经营与管理、科技与体制创新、茶文化和茶叶产销形势等方面，主题的针对性极强，很多课题的研究，包括茶叶市场经济发展的研究与实践都取得突破性的进展。值此，我们衷心地感谢为论坛亲自撰写论文的茶叶行业的老前辈及各位中青年专家、学者、企业家等。

为配合论坛的召开，为了文献性的记录我国茶业经济、茶叶科技及茶叶市场在跨世纪之际的历史资料，以及会后对茶叶行业能继续达到互相交流的目的，特编辑了“二十一世纪中国茶业经济论坛论文集”。这里要特别鸣谢海南香圣天然食品有限公司，该公司为论文的征集、整理、编辑、英文翻译、印刷和论坛会议的举行做了大量的组织工作。

由于本文集的编辑时间有限，同时限于我们的人力和水平，不妥和错误之处恐难避免，因此，我们热诚欢迎读者给予批评指正。

“二十一世纪中国茶业经济论坛”组委会
二〇〇三年十一月十六日

目 录

科技与创新	(1)
科技创新和茶产业发展	陈宗懋 (2)
中国茶叶深加工的现状与发展	刘仲华 黄建安 施兆鹏等 (12)
有机茶的新进展	刘新 傅尚文 张优 邬志祥 舒爱民 (19)
从绿茶保鲜谈中国茶业发展	陈国安 毛忠贵 (25)
论名茶的生物化学基础	王樟海 (30)
我国有机茶生产形势分析	王文杰 (39)
让科技为茶产业增值	王黎明 夏文水 (45)
科技兴茶	包小村 (51)
茶产业发展	(59)
中国茶产业发展的两大课题——创新与规范	梅峰 (60)
我国茶产业现状与发展	杨亚军 黄飞 (70)
培育企业竞争力 振兴中国茶产业	黄如金 (79)
调整茶叶产业结构 挑战第二次创业	符孟彪 (87)
充分发挥比较优势 谋求中国乌龙茶的可持续大发展	丁俊之 (91)
川茶发展的现状及思路	王云 李春华 刘晓军 (104)
大力提升武陵山区出口茶叶的市场竞争	范曼 (120)
海南茶叶发展现状及未来展望	陈世登 (124)
发展茶饮料 提升茶产业	梁月荣 孙其富 张凌云 (128)
探索改革发展新路 提升生产经营水平	叶小平 (133)
浅谈如何做好茶叶产业	林明武 (137)
发展都匀毛尖茶的战略思考	孙永贵 (140)
加大茶叶支柱产业建设力度 推进宜昌茶叶可持续发展	覃士才 (145)
新世纪中国茶业发展之路	张龙云 (151)
名优绿茶生产中的一些问题	沈培和 (155)
安全与健康	(161)
饮茶的保健和疾病防治作用	蔡东联 (162)
茶叶防癌作用的研究	韩弛 (167)
21 世纪中国茶业经济可持续发展的主题	明平生 (177)

浅析“功能茶”的发展趋势及其开发应用前景	张龙云 (182)
谈当前茶叶企业实施 ISO9000 及其认证工作的具体方法	郑文佳 (185)

茶叶外贸研究

(189)

我国茶叶出口分析与展望	蔡军 (190)
世界茶叶市场分析报告	吴锡端 朱仲海 (195)
我国茶叶国际贸易应对技术性贸易壁垒对策的探讨	姜含春 宛晓春 (207)
湖南茶叶出口形势与发展对策	童小麟 (217)
中国茶叶企业如何参与国际竞争	黄星明 (223)
入世后中国茶叶标准体系的应对策略	陈德新 (227)
国内外茶叶产销特点与营销对策	孙威江 (231)

国内市场拓展

(239)

绿色营销与茶产业可持续发展	高峻 武卫 王俊 (240)
中国加入世贸组织对我省茶业的影响、对策及规范茶叶市场管理思路	穆有为 (251)
安溪茶叶品牌建设再思考	黄江城 高刚福 (258)
从济南茶叶市场的崛起谈品牌战略	侯国云 刘勇 赵建设 (264)
茶叶营销的新理念	胡国强 (269)
走产业化、公司化经营, 实施品牌战略, 做大做强茶叶内销业务	黎忠权 (274)
激活陕茶市场 发展茶叶经济	韩星海 (281)
实施品牌战略 拓展海堤牌茶叶市场	张杰 王贵卿 (285)
普洱茶在台湾的过去、现在与未来	黄健亮 (293)
茶叶营销的新思维	张桢 (307)
买卖茶叶与经营茶业	吴武斌 (312)

茶文化与茶经济

(315)

内涵深邃的中华茶文化是推动产业升级的不竭动力	刘勤晋 汪海鹰 (316)
试论企业文化在企业经济发展中的作用	王秀兰 (323)
弘扬中华茶文化 振兴中国茶经济	丁以寿 (328)
弘扬茶文化 促进县(市)域经济	洪涛 (331)
认识茶文化 发展茶产业	刘湘松 (337)
茶艺话题	吴雅真 (343)
茶馆业的现状与发展	陆尧 (346)
茶文化与茶艺馆	徐国定 (354)

科技与创新

科技创新和茶产业发展

陈宗懋

中国农业科学院茶叶研究所, 杭州 310008 0571-86650100

Scientific and Technological Innovation and Development of Tea Industry

Chen Zong-mao

Tea Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, HangZhou 310008

摘要: 二十世纪世界茶园面积、茶叶产量和出口量除二次大战期间停滞不前外, 其余年份均呈增长趋势。作者提出了在上世纪对茶产业发展有重大推动作用的 33 项科技创新, 包括无性系品种的应用、短穗扦插技术的推广、红茶萎凋槽和 CTC 工艺的发展、采茶机的应用和推广、袋泡茶和速溶茶技术的发展、罐装茶饮料的兴起、生物技术的引入、茶叶对人体生理调节功能的发现等方面。在此基础上, 作者从生物技术、环境科学与生态科学、食品安全与卫生、酶工程在茶叶加工业中的应用、食品科学的引入、茶的深度应用、茶多酚和茶氨酸在医学上的开发与应用、信息技术和纳米技术的引入和开发等方面讨论了新世纪茶业对科技创新的冀求。

Abstract: World tea acreage, tea output and export amounts were increased continuously and steadily in the past century besides the period of Second World War. Thirty-three important scientific and technological innovations that played obvious promotive roles in the development of world tea industry in the past century were put forward by the author. There are: the population and application of clonal tea, the success of short-node cutting propagating technique, the development of withering trough machine and CTC manufacturing technique in black tea production., the popularization and application of tea plucking machine, the development in the technique in the tea-bag packing and instant tea production, the development of tea canned drinking, the introduction of biotechnology into tea science, the discovery on the modulating activity of tea drinking to human health etc. Based on these, a discussion on the expectation of tea industry on the scientific and technological innovations in the new century was conducted by the author from the fields of

biotechnology, environmental science and ecological science, food hygiene and safety, the application of enzyme technology in tea processing, the introduction of food science, the comprehensive utilization of tea, the development and application of tea polyphenols and theanine in medicine, the introduction and development of information technology and nanometer technology etc.

关键词: 科技创新 深度应用

Key works: technological innovation, in-depth application

创新是一个民族进步的灵魂、是国家兴旺发达的不竭动力。科技创新(Innovation)是用创造性思维构建出新颖的理论,成功实现为新的或改进的产品或技术并引入市场。从一个业务领域而言,只有科技创新才能促使这个产业有所发展,有所进步。本文试图从科技创新来分析上世纪世界茶业的发展与科技创新的密切相关性,在此基础上进一步探讨新世纪中茶产业发展对科技创新提出的新要求。

一、上世纪茶叶科技创新之路

茶叶作为一个产业来讲,在上个世纪中有了长足的进步。产量由上世纪初的 30 万吨增加到 2001 年的 302.1 万吨,增加 9 倍。茶园面积由 1934 年的 90 万公顷增加至 2001 年的 268.54 万公顷,增加近 2 倍。出口量由上世纪初的 28 万吨增加到 2001 年 139.1 万吨,增加近 4 倍⁽¹⁾。在前 50 年中世界茶叶产量平均增长率为 2.26%,后 50 年平均增长率为 7.12%,这与前 50 年间两次世界大战后的爆发有关,但更主要是反映了后五十年科技创新对茶产业的发展⁽²⁾。作者整理了上世纪对茶产业有重大作用的 22 项科技创新(表 1)。

1、无性系的应用

无性系品种的发展和推广改变了世界茶树种植业的面貌,推动了现代化茶园的建立,并为茶园机械化提供树冠条件。无性系茶树最早出现在 200 多年前的我国福建省,但无性系品种的育成和大规模推广始于上世纪三十年代。日本最早发展无性系品种,印度、斯里兰卡、印度尼西亚等国在上世纪四十年代开始推广,目前非洲产茶国(如肯尼亚、马拉维)无性系面积已达 95%以上。

2、短穗扦插技术的推广

短穗扦插技术的成功加速了无性系良种的推广速度。我国早期即有无性繁殖技术，但未见大面积推广。印度 Tunstell AC (1931) 最早报导采用短穗扦插技术⁽³⁾，其后在斯里兰卡 (1932) 和在印度尼西亚 (1933) 相继推广此项技术。这项技术的推广对加速良种的繁殖起到重要作用。

3、缺素症的诊断

1954 年和 1962 年相继在斯里兰卡诊断发现茶树缺镁和缺锌^(4, 5)后，相继在印度、印度尼西亚、日本、前苏联等许多产茶国发现。经施用微量元素校正后平均增产效果在 10~25%。

4、茶饼病测报技术的推广

茶饼病是印度、斯里兰卡、印度尼西亚、越南等东南亚产茶国的重要芽叶病害，由于它加害茶树嫩梢和孢子的多产性（一个成熟孢斑可在 4h 内形成 100 万个孢子），因此几乎每年在上述产茶国引起流行，减产数字在 20~40%。每周需喷药一次进行保护，成本上升，而且导致杀菌剂残留。1967 年印尼、斯里兰卡等国科学家根据病菌孢子对日光非常敏感的特点，提出了利用每日日照时数来预测病害的流行可能性及其喷药日期⁽⁶⁾，此项技术可使喷药次数减少 50% 以上，挽回 10% 以上产量。

5、害虫性信息素的研究成功和推广

利用害虫性信息联系时雌虫释放的性信息素而模拟合成的化合物来引诱雄虫，进行迷向防治，可以达到防治害虫和保护环境的双重目的，减少化学农药的用量。日本对茶小卷叶蛾性信息素的研究始于上世纪七十年代，八十年代商品化，并在日本茶叶生产中普遍应用，效果优于化学农药，取得明显的效果⁽⁷⁾。在此基础上，茶卷叶蛾、茶细蛾、油桐尺蠖等多种害虫的性信息素也已获得成功。这项研究的成功和推广为有害生物的无害化防治树立了一个模式。

6、采茶机的应用与推广

据统计，茶叶成本的 40% 是用于劳动力，而劳动力开支中的 80% 用于采摘，采摘的及时与否与茶叶的品质和价格关系极为密切。因此解决采茶的劳动力是降低茶叶成本的关键。早在上世纪二十年代日本率先开展采茶机研究并开始推广应用，1961 年日本推出小型动力单人采茶机，1966 年推出动力双人采茶机，到七十年代日本茶园中采用动力采茶机采茶已达 80%，八十年代已达 90% 以上，该项技术的推广使工效提高 13 倍以上，成本降低 50% 以上，同时鲜叶质量也有提高⁽³⁾。

7、红茶萎凋槽和 CTC 工艺的发展

长期来一个茶厂地面的 70~80%均用以摊放萎凋叶,先后开发萎凋槽滚筒(印度尼西亚,1908 年)和大型萎凋机(英国,1927 年),但均未达满意效果。三十年代末非洲原比属刚果创制的萎凋槽在 1956 年传至印度,并向世界主要红茶产茶国扩展,一直沿用至今,这种机器的创制成功突破了红茶机械化制茶的一个难点,使得能源耗量减少一半,劳动力节约 2/3,占用厂房的面积减少 3/4,对世界红茶生产的发展起了重要作用⁽⁸⁾。CTC 机 1955 年由英国 C. McKercher 在印度试验成功,这种 CTC 红茶工艺的发展,使红茶的内在品质有明显提高。由于这种工艺使叶组织破碎度提高,发酵过程的快速进行,使发酵时间缩短 50%以上⁽⁸⁾,品质提高,汤色红艳浓强,冲泡快,已成为当今世界红茶市场上的主要产品,2001 年 CTC 红茶占世界总红茶生产量的 60%以上⁽¹¹⁾。这种工艺的应用使得同样数量产品的冲泡量增加了近一倍,同时销售价格也有明显提高。这两项创新对世界红茶的生产和销售具有极其重要的作用。

8、袋泡茶和速溶茶技术的发展

袋泡茶在 1940 年开始问世,1966 年第一台袋泡茶机出现,尽管从全世界范围来看,袋泡茶只占总量的 25%左右,但欧洲各国的饮茶方式主要以袋泡茶方式从 1965 年占 5%的消费量上升到 2000 年的 90%左右,英国 2000 年袋泡茶消费占总消费量的 85%,法国占 98%,荷兰和加拿大占 89%⁽⁹⁾。

速溶茶的发展也同样改变着人们对茶叶消费的习惯,尽管速溶茶的发明可以追溯到 1885 年,英国的 IW Brower 申请了速溶茶的专利,但一直到喷雾干燥技术工艺问世后,速溶茶才有迅速发展。1943 年 W. Arndt 用不同温度的水进行两次提取,经真空挥发和喷雾干燥,并申请了专利⁽¹⁰⁾,目前有 7 个国家 11 家公司生产,2001 年世界生产量在 1 万吨左右⁽¹¹⁾,目前美国是消费速溶茶量最多的国家。由于速溶茶可以用热水或冷水溶解饮用,每公斤可泡茶 2000~3000 杯,而一般传统茶每公斤只可泡 350~500 杯,因为 4 公斤成茶可制备 1 公斤速溶茶,因此速溶茶比成茶可以多泡 40~100%。这两项创新技术的出现改变了茶叶的消费和产品格局,同时也提高了经济效益。

9、罐装茶饮料的兴起

茶饮料的发展始于日本(1981)⁽¹²⁾,从 1984 年生产的 500 万罐增加到 2002 年的 4.4 亿罐,增加近 100 倍,我国台湾省的茶饮料也由 1987 年的 5.0 亿台币销售额增加到 2002 年的 86 亿台币,增加 16 倍,我国茶饮料从 1997 年起步(20 万吨),每年以增 1

倍的速度增长，到 2002 年估计已达 370 吨，目前还在迅速增长。据统计，每年茶叶深加工产品在中国大陆约有 100 亿产值，罐装茶饮料的兴起使茶叶的产值有了明显增值。随着旅游业的发展，罐装茶饮料可以预期还会有迅猛的增长。

10、生物技术的移植成功

尽管生物技术在茶树上的运用滞后于其他作物，但也出现了良好的开端。1968 年日本胜尾清最早成功进行了茶树花药培养，1969 年英国 Forrest GT 成功地进行茶树细胞的离体培养，1975 年我国台湾省的吴振铎成功地用茶树子叶愈伤组织进行组培。这些都为茶树育种工作的新突破提供了手段。八十年代来分子生物学的运用使得茶树育种工作开始走出了盲目性的误区。1992 年第一个茶树基因的克隆成功也为茶树育种工作开辟了一条新的途径，尽管目前还没有取得突破性的进展，但这些技术上的创新为新世纪的茶树育种工作打开了一条光明的通道。

11、绿茶加工机械的创新

珠茶是我国传统的出口茶类，远销北非和欧洲等二十多国和地区，外形圆紧，色泽绿润。由于外形浑圆似珍珠，因此加工工艺独特，长期用手工炒制，耗时费力，生产效率低下。1968 年浙江省嵊县马传进等创制珠茶炒干机，结构简单，性能优良，每锅可炒 30~35 公斤，6~8h 完成，产品质量好，颗颗似珠，解决了生产上一大难题⁽¹³⁾。

龙井茶是我国销售量最大的一种名优茶，名扬国内外，长期依赖手工炒制，影响产品规模化和规范化。上世纪 80 年代在安徽茶区研制，九十年代经浙江改进成多槽式扁茶炒制机、名茶理条机等多种名优茶炒制机械，使我国名优茶生产逐步走上机械炒制行列⁽¹³⁾，对我国名优茶的发展起重要作用。

12、儿茶素类化合物对人体生体调节功能的研究使得茶叶从一种饮品进而成为保健品

自从 1987 年日本富田勋最早报导 EGCG 对人体癌细胞具有活体外抑制作用以来，数以千计的报告揭示了茶叶中有效组份抗氧化、抗癌、降压、降脂、防龋、降血糖、抗衰老、杀菌、抗病毒、抗过敏等多种生体调节功能。日本已将绿茶列入两阶段的癌症预防计划，第一阶段针对一般人群，预防和延迟癌症发生，第二阶段将绿茶和抗癌药物混用使用以提高抗癌效果，减轻副作用。美国也已批准将绿茶作为预防癌症的药物应用在临床上⁽¹⁴⁾。

表 1 是按年度列出的上世纪重大茶叶创新及其对茶业发展的作用。

表 1 上世纪茶叶的科技创新及其对茶叶发展的作用

年 份	国 别	创新内容	作用与贡献
1898~1900	白井喜一郎（日本）	白井式精揉机	实现了蒸青茶初制全程机械化
1929~1935	Tsajimura M（日本）	茶叶中最早分离出 EC、ECG、EGC 等儿茶素	奠定了绿茶化学研究的基础
1946~1950	Bradfield AE（英国）	EGCG 分离成功	同 上
1931	（日本）	无性系品种的育成和推广	改变了茶树种植上的面貌
1931	Tunstall AC（印度）	短穗扦插技术的推广	加速品种的推广速度
1940	（英国）	袋泡茶进入市场	改变饮茶消费习俗
1943	Arndt, W（澳大利亚）	第一个喷雾干燥法制备速溶茶专利	开始了茶叶产品多样化步伐
1950	酒户弥二郎（日本）	茶氨酸从茶叶中成功分离	开发了茶叶中又一种有效组份
1950~1962	Roberts E A H 等 （英国）	最早从红茶中分离出并命名茶黄素和茶红素	奠定了红茶化学研究的基础
1954	Tolhurst J A H （斯里兰卡）	茶树缺镁症的确定	最早探明了茶树的缺镁症，在缺镁地区纠正后产量增 10~25%
1955	（印度）	萎凋槽	突破了红茶机械化制茶的一个难点，使能源消耗量减少一半，劳动力减少 2/3，占用厂房面积减少 3/4
1930~1958	McKercher（英国） Ian Mctear（印度）	CTC 机问世 洛托凡（Rotovane）揉切机问世	CTC 红茶加工新技术的出现，大大提高红茶品质
1961	（日本）	小型动力采茶机在日本推广应用	工效提高 13 倍，成本降低 50% 以上
1962	Tolhurst J A H （斯里兰卡）	茶树缺锌症的确定	纠正后产量提高 10~15%
1967	Kerr, A 等（斯里兰卡）	用日照时数预测茶饼病的流行	使喷药次数减少 50% 以上，挽回产量损失 10%
1968	马传进等（中国）	珠茶炒干机发明	珠茶生产实现机械化
1968	胜尾清（日本）	茶树花药培养成功	打开了生物技术在茶树上应用的序幕
1969	Forrest GT（英国）	茶树细胞离体培养成功	
1975	吴振铎（中国台湾）	茶树子叶愈伤组织培养成功	
1980	池田二三高（日本）	茶小卷叶蛾人工合成性信息素商品化	化学农药用量减少 1/3，开创化学生态学在茶树害虫防治上的应用
1987	富田勋等（日本）	EGCG 在活体外可抑制人体癌细胞繁殖	开创茶叶抗癌的历史
1999	日本	现代绿茶加工自动化线出现	2 条生产线 2 个人管理，每小时可生产 1500 公斤干茶

二、新世纪对茶叶科技创新之冀求

1、种植业

A、生物技术：茶叶科技创新的重要载体

近两年来生命科学研究占世界自然科学总研究经费的 60%以上。在茶叶科学中生物技术的运用还仅仅是开始。下面几个方面应予以重视：

(1)新世纪的重要任务是运用生物技术手段找出茶树重要性状表现型的生物标记物，这是加速茶树育种的基础。

(2)建立现有主导品种的指纹档案，迅速搞清它们的遗传基础，走出育种工作盲目性的误区，扩大种植品种的遗传多样性。

(3)利用转基因生物技术将抗虫基因、抗逆基因、高儿茶素基因转入茶树，这是对传统茶树育种的重大技术革命。

(4)利用生物技术建立优秀的茶树细胞株，用这种生物工厂来合成茶叶中有效组份如 ECG、EGC、EGCG、EGCG 的羟基衍生物、氨基酸、TF、TF₂、TF₃ 等。

(5)建立重要茶树害虫的细胞株，探索进行各种 NPV 病毒，GV 病毒的工厂化生产。

B、环境科学和生态科学相结合：茶叶科技创新的一个主战场。

茶树种植业和环境科学、生态科学息息相关。新世纪对茶叶安全质量的高要求迫使茶叶科学工作者从中寻找突破。

(1)土壤环境的恶化是茶叶生产者自己造成的恶果。化肥大量使用使土壤环境严重酸化和硝酸盐含量增加，由此引起了铅的溶出和茶树中铅含量的提高以及地下水污染。要解决茶叶中的铅问题在很大程度上要从解决土壤环境着手。日本在土壤环境中出现的严重问题⁽¹⁵⁾要引以为戒。

(2)大气环境的恶化是人类现代化文明带来的副作用。汽车尾气也是构成茶叶中铅含量提高的（除土壤外）的另一个因素。PCDD, PCDF, PAH 都是举世瞩目的重要环境污染物，2002 年德国发表了一篇有关中国茶中 PCDD、PCDF、PAH 含量的论文⁽¹⁶⁾，表明中国砖茶和绿茶中含有高含量的上述环境污染物，引起各国严重关注。因此摸清我国公路附近茶园上空和茶园中的上述环境污染物的含量水平已刻不容缓。

(3)有害生物的无害化治理已提到议事日程，减少化学农药用量已是大势所趋，加强生态学的研究，如何保持茶园生态系中的种群平衡，以及运用生态系中种群之间的化学通讯联系，进而运用挥发性互利素（Synomone）的化学生态学手段使得种群间的平衡朝着有益于有害生物治理的方向发展⁽¹⁷⁾。挥发性互利素的剂型化已为期不远。

(4)改变目前肥料的施用剂型，改速效型为缓释型，改单一型为共用型，改粗放型

为环保型将是新世纪以保护环境质量为目标的施肥技术的重点。

2、加工业

A、清洁化生产是茶叶加工科技创新的一个重要目标

(1)除了涉及种植业的清洁化生产内容外,加工业上的清洁化生产将是 21 世纪技术改造的重点,特别是茶厂的卫生管理,要按 HACCP 的七项原则进行全程控制。

(2)除了产品的农残、重金属监测外,有害菌含量、灰分、夹杂物、非法添加剂应是未来监控的重点。

(3)在连续化生产的基础上,实现“不落地”生产,并进一步实现自动化生产,使茶叶生产完全按食品工业生产的管理模式进行。

B、酶工程将是茶叶加工科技创新的一个重要切入点

在分析构成当前影响茶叶质量的因子中,采用酶工程技术重点解决绿茶夏秋茶苦涩味,提高绿茶香气、鲜爽味,红茶浓强鲜等重要关键技术。

C、将食品工业引入茶叶加工业进一步实现茶叶产品多样化

(1)茶饮料方兴未艾,要进一步增加茶饮料产品种类,如有较低甜度、高酸度和较高甜度和较低酸度的不同产品,如添加“香味”和“营养”的饮料产品,可从“休闲型”和“机能型”两个方向发展。

(2)在茶叶加工中可考虑在工艺上使红、绿茶具有乌龙茶香气,乌龙茶具有绿茶鲜爽味,开发新的茶叶花色品种。

(3)将茶叶与食品工业相结合,开发各种含茶食品。

3、茶的深度应用

茶的深化应用前景宽广。

A、茶皂素表面活性的深度应用

茶皂素的表面活性可进一步开发应用于洗涤剂、洗发剂、农药湿润剂、建筑业等方面。

B、茶多酚降脂、除臭活性的深度应用

茶多酚类化合物具有降血脂活性,可用于家禽和家畜饲养业,以降低鸡肉、鸡蛋、猪肉的脂肪含量和胆固醇含量水平。

茶多酚的除臭特性可用于家畜、家禽饲养场所,以减轻粪便臭味,也可用于鞋垫中以吸附异味,用于清香剂以吸附和消除汽车和厕所中的异味。

C、多酚类化合物对人体保健的进一步开发

茶叶中多酚类化合物作为一种保健药品问世已指日可待,新世纪可以目标性加工

方式进一步开发不同产品和剂型。

(1)高活性 EGCG-3'-Me 和 EGCG-C'-Me 产品的抗过敏效果优于 EGCG。

(2)针对不同儿茶素类化合物在人体中的不同代谢途径,可开发针对不同人体疾病的不同儿茶素类化合物产品。

(3)开发高活性 TF₃ 产品——研究表明 TF₃ 对降血脂、抗氧化活性和抑制信息传递活性均高于 TF,甚至高于 EGCG 的特点,可开发高活性 TF₃ 产品。

D、茶氨酸的深度应用

茶氨酸自从 1950 年被发现以来,已证明具有消除疲劳,抑制兴奋、抗癌、降压等功效,最近报导可提高人体免疫性⁽¹⁸⁾,因此开发以茶氨酸为主要成份的茶叶保健品、饮料具有很大的应用价值。

4、信息技术和纳米技术孕育着茶叶科技创新的新突破

近半个世纪来信息技术及其产业对人类社会的各个方面的巨大渗透性和带动性,超出了所有人的预想。茶叶作为一个行业可以预期通过信息技术出现新的创新浪潮。

(1)微电子技术和计算机技术在茶叶加工机械的自动化上将发挥巨大的作用。

(2)通信技术和网络技术相互融合将为茶叶的网络销售创造新的进展,它将逐步取代当前的拍卖市场形式。

(3)茶叶文献网络的建立将为茶叶科学工作者提供更加方便的文献收集、利用的渠道。

(4)纳米技术尽管目前还处于起始阶段,但可以预期通过纳米技术使材料性质发生根本变化,这将为茶叶加工业创造新的材料来源;此外通过纳米技术可以作为环境监测的传感器,对茶树基因的改良都将产生新的作用。

如上可见,世界科学技术的迅猛发展,为茶叶科学和茶产业提供了前所未有的良好机遇和条件。各种先进实验仪器和设备的发展大大提高了人类认识和改造物质世界的能力。正是由于上世纪后 50 年来在科技上的不断创新,使得茶叶科学和茶产业有着比前 50 年快得多的速度增长和发展。尽管科技的发展有时大大超出了人们的预想,这就是创新的巨大力量,可以预期未来新世纪中茶叶科学和茶产业的发展也同样决定于科技创新的程度,人们期待着由于创新的不断出现而带来的茶产业的更大发展。

参考文献:

1、ITC. World Tea Statistics 1910-1990, ITC, London, 1997

2、陈宗懋,茶叶科技的世纪回顾与前瞻,茶叶科学,1998 (18), P81-88

- 3、Tunstall A C. A note on the propagation of tea by green shoot cuttings, Quart. J. of Ind. Tea Assoc, 1931, P49-51
- 4、Tolhurst J A H, Magnesium and Manganese deficiencies in the nutrition of the tea bush, Tea Q., 1954 (25), P84-86
- 5、Tolhurst, J A H, Zinc deficiency of tea in Ceylon, Tea Q., 1962 (33), P134-137
- 6、Kerr, A et al Epidemiology of tea blister blight (*Exobasidium vexans*), IV, Disease forecasting, Trans. Br. Myc. Soc., 1967 (50), P609-614
- 7、池田二三高, 交信かく乱剂(性フェロモン)による茶園のハマキムシ類の広域防治, 植物防疫, 1987 (41), P592-596
- 8、Kiritisinghe D. The yesterday, today and tomorrow of tea Manufacture, Tea Q., 1967, 38:200-202
- 9、Ima c-24 袋泡茶机研讨会资料, 2002, 福州
- 10、Arndt, W., Australian patent 120417-Improvement in the production of extracts of tea.
- 11、ITC, World Tea Statistics 2001 ITC. London 2002
- 12、窪川雄介等, 1991, 茶の大事典, (お茶の大事典) 刊行会
- 13、陈宗懋主编, 中国茶叶大辞典, 轻工业出版社, 2001
- 14、陈宗懋, 茶多酚化合物抗癌的生物化学和分子生物学基础, 茶叶科学, 2003, 23(2), 印刷中
- 15、野中邦彦, 少なり肥料をりかに効率よく吸収させるかがポイント, 茶, 2002 (9), P20-23
- 16、H. Fiedlen et al, PCDD/PCDF, Chlorinated pesticides and PAH in Chinese teas, Chemosphere 2002 (46), P1429-1433
- 17、A. Kessler & I. T. Baldwin, Plant responses to insect herbivory: The emerging molecular analysis, Ann. Rev. Pl. Biol., 2002 (53), P299-328
- 18、A B Kamath et al, Antigens in tea-beverage prime human V γ 2V δ 2 T cells in vitro and in vivo for memory and nonmemory antibacterial cytokine responses, PNAS, 2003 (100), P6009-6014

作者简介: 陈宗懋, 男, 69 岁, 中国农业科学院茶叶研究所研究员, 中国茶叶学会名誉理事长。联系地址: 浙江省杭州市云栖路 1 号, 邮编: 310008