

烟草

——生产,化学和技术

TOBACCO

PRODUCTION, CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

D.Layten Davis 和 Mark T.Nielsen 编



化学工业出版社

烟 草

——生产，化学和技术

Tobacco——Production, Chemistry and Technology

D. Layten Davis 和 Mark T. Nielsen 编

国家烟草专卖局科技教育司
中国烟草科技信息中心 组织翻译

化学工业出版社

·北 京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

烟草——生产, 化学和技术/戴维斯 (Davis, D. L.), 尼尔森 (Nielsen, M. T.) 编; 国家烟草专卖局科技教育司, 中国烟草科技信息中心组织翻译. —北京: 化学工业出版社, 2002. 11

ISBN 7-5025-4081-4

I. 烟… II. ①戴…②尼…③国…④中… III. ①烟草-栽培②烟草质量化学③烟草加工 IV. ①S572②TS4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 084093 号

Tobacco—Production, Chemistry and Technology/by D. Layten Davis and Mark T. Nielsen

ISBN 0-632-04791-7

Copyright © 1999 by CORESTA Blackwell Science Limited, Oxford All Rights Reserved.

本书中文简体翻译版由 Blackwell Science Limited, Oxford 出版公司授权化学工业出版社独家出版发行。

未经出版者许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2002-5373 号

烟草——生产, 化学和技术

Tobacco—Production, Chemistry and Technology

D. Layten Davis 和 Mark T. Nielsen 编

国家烟草专卖局科技教育司

组织翻译

中国烟草科技信息中心

责任编辑: 路金辉

责任校对: 陶燕华

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 28 $\frac{3}{4}$ 字数 709 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4081-4/TS·63

定 价: 80.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

译 序

我国是一个烟草大国，烟叶和卷烟产量均居世界首位，烟草业在我国国民经济中占有重要的地位。

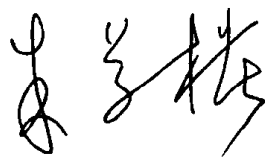
新中国成立以后，特别是改革开放和实行烟草专卖政策以来，我国烟草行业得到了较大的发展，为国家的经济建设做出了重要贡献。烟草行业有今天这样崭新的发展局面，得益于国家对烟草行业的高度重视，离不开国家烟草专卖局（中国烟草总公司）的正确领导和几代烟草人的辛勤耕耘。

伴随着我国烟草行业的不断发展，先进科学技术在两烟生产中发挥了巨大作用。在邓小平同志“科学技术是第一生产力”重要思想的指导下，烟草行业制定了“科教兴烟”战略，实施了“十大科技工程”。全行业紧紧依靠科技进步，加快技术革新步伐，重视新产品开发和新工艺、新技术的推广应用，加强国内外学术交流和技术合作，两烟生产技术、产品技术含量和质量稳定提高，卷烟烟气焦油及其他有害成分逐步降低，取得了十分显著的经济效益和社会效益。

与国际先进水平相比，目前我国烟草行业整体科技水平仍相对落后，在某些方面差距还比较大。要使我国尽快从烟草大国变成烟草强国，我们必须始终坚持把大力发展烟草科技、加速科技进步放在行业发展的重要地位，紧紧把握世界烟草科技发展的潮流和趋势。国家烟草专卖局组织专家翻译和出版《烟草——生产，化学和技术》一书确是明智之举！

《烟草——生产，化学和技术》是国际烟草科学研究合作中心（CORESTA）组织国际烟草界享有较高知名度的专家撰写的一部综合性烟草科学专著，各章节的作者均长期从事烟草科学研究和生产实践工作，有着丰富的理论和实践经验，在各自的研究领域内具有很高的造诣。该书分别对烟草的遗传育种、栽培、病虫害防治、调制贮存、烟叶理化性质、烟叶销售体系，烟制品的设计、加工和制造，烟气化学，雪茄、小雪茄和无烟烟制品等有关烟草的各个方面进行了详细的介绍和精辟的阐述，展示了当今国际烟草行业各领域的研究现状和最新进展情况，对我国烟草行业广大科研和生产技术人员及时了解国际烟草科技发展现状及发展趋势将提供有益的帮助。

我国烟草行业如何在 21 世纪抓住机遇，迎接面临的各种挑战，在很大程度上取决于烟草科技的进步。当今世界，科学技术发展日新月异，高新科技不断用于生产，我国烟草行业的发展比以前任何时候都更加需要依靠科学技术。我相信，《烟草——生产，化学和技术》一书的翻译出版对提高我国烟草科研和生产人员的技术水平，加快烟草行业科技进步能起到积极的促进作用。



2002 年 10 月

CA025/04

译者前言

新中国成立以来，在党和国家的关心、重视下，我国烟草行业由小到大，由弱渐强，得到了较快的发展，在国民经济中的地位和作用日显重要，为国家经济建设做出了较大的贡献。

尤其是1982年中国烟草总公司成立后，国家实行烟草专营政策，使我国烟草行业步入了健康、快速的发展轨道。在国家烟草专卖局的正确领导下，全行业积极贯彻落实邓小平同志“科学技术是第一生产力”的重要思想，相继制定和实施了“科教兴烟”战略和“十大科技工程”等重大科技发展措施，加大了行业科研体系和企业技术创新体系建设力度，全面提高了我国烟草行业的整体科技水平和科技实力。目前，漂浮育苗、烤烟“三段式烘烤”、打叶复烤、膨胀烟（梗）丝、再造烟叶、卷烟提质降耗、降焦减害等多项新成果、新技术已在烟草行业得到广泛应用。烟叶和卷烟质量大幅度提高。卷烟平均焦油量已从20年前的30mg/支左右下降到2001年的15.3mg/支，卷烟的吸食安全性得到较大的提高。

我国是一个烟草大国，但还不是烟草强国，与国际上发达国家一些大的跨国烟草集团相比，我国烟草行业在产品技术含量、质量、知名度、市场份额及竞争力等综合势力方面仍有不小的差距。面对日益激烈的国内外市场竞争以及加入WTO后国际烟草市场一体化带来的冲击和挑战，提高我国烟草行业的整体实力已是一项十分紧迫而艰巨的任务。为了使我国烟草行业的科研、开发、生产人员及时了解国外最新的烟草科技发展水平，掌握国际烟草科技的发展趋势，国家烟草专卖局组织行业内外专家翻译、出版了这部由英国 Blackwell Science 出版公司1999年出版的《Tobacco Production, Chemistry and Technology》（《烟草——生产，化学和技术》）专著。

本书由国际烟草科学研究合作中心（CORSTA）组织国际烟草界具有丰富经验的知名专家和学者撰写。全书共十四章，内容涵盖烟草行业的各个领域，是一部全面反映国际烟草生产、加工及科技发展水平的、具有很高学术价值和实用价值的烟草科技著作。本书的翻译、出版将对我国烟草行业科研、生产技术人员全面系统地了解国际烟草研究的最新成果和发展趋势起到积极的作用。

本书的翻译、出版得到了英国 Blackwell Science 出版公司许可和国家烟草专卖局的大力支持，烟草行业内外许多专家为本书的翻译付出了辛勤劳动，提出了许多宝贵意见，在此我们向英国 Blackwell Science 出版公司、国家烟草专卖局以及为本书翻译、出版做出贡献的所有人士表示诚挚的谢意！

由于翻译人员水平所限，书中疏漏与不妥之处在所难免，恳请各位专家和广大读者雅正。

译者

2002年10月

前 言

烟草已成为 20 世纪国际市场上最重要的经济作物之一，它不仅仅是 100 多个国家烟农的收入来源，而且涉及不同生产部门和批发零售环节的整个烟草行业已成为许多行业及发展中国家的重要经济力量。随着烟草业的发展，许多国家的地方及中央政府的税收有了大幅度提高。19 世纪烟草业的发展得益于科学技术的巨大进步，可以说如果没有这些科技成果，烟草业现在就不可能在全球占有如此重要的地位。

作为农业的烟草业尽管取得了相当显著的成就，但近年来它也经历了其他行业没有面临过的挑战和变革。烟草业的全球化、新法规及外界的影响大大改变了烟草业的发展环境。为了给消费者提供更好的烟制品，许多人仍致力于生产高品质烟叶，而新形势使得继续以此为中心变得非常困难。事实上，烟草业的许多人士为更有效地满足日益变化的新形势的需要而致力于新课题的研究。应该积极地看待这些挑战，因为 21 世纪烟草业将面临更多这样的挑战。

长期以来，优质烟叶的供应一直是循环变化的，有些年份产量高，有些年份产量低，世界市场烟叶的价格因供应量的不同自然就有显著波动。烟农在这个生产链中是无能为力的，而烟草业应尽力使其成为更稳定的供给流。诸如反吸烟运动这样的外界影响使预测未来的需求量变得非常困难，但是不管怎样，优质烟叶的稳定供应对于烟农和整个烟草业来说仍很重要。

许多因素可以使全球烟叶供应产生波动，一般趋势是供应不足接着价格上涨，然后又供过于求。有些因素会加剧这种趋势，一些国家的政策鼓励生产，使产量过剩、烟叶供过于求。例如，美国限定减少生产配额的法规，实际上加剧了全世界的供应过剩。同样，供应环节也受政府烟草法规以及国家间烟草法规差别的影响。另一方面，烟草病虫害、不适宜的气候、生产成本的增加、节省土地和价格低等都会使产量下降。

尽管增长的速度已不如前几年，全世界烟草需求量仍在增长。许多发达国家——特别是美国——过去十年卷烟消费量有减少的趋势，但是这种下降的趋势似乎已放慢。而且政府法规包括广告限制等对烟制品的需求量也有负面影响。为稳定全球烟草的供应，使烟农继续生产高品质烟叶，必须不断发展科技，烟农和烟草业其他人士都必须适应并满足消费者的需要。

近年来，在一些国家由于消费者注重价格，从而抬高了超值卷烟（value brand）的需求量就是一个很好的例子。这样的品牌如“house”牌卷烟要求仔细地监控并通过口味测试挑选价格较低的烟草原料。尽管消费者选择价格较低的产品，但他们并不愿意以降低口感为代价。

全球对新老产品、混合型卷烟和雪茄需求量的变化正在改变烟草的生产要求，这些变化促使烟草业必须特别重视品种开发、栽培措施、有害物控制和烟叶调制等领域的科技进步，以满足不同国家消费者的要求。这将使烟制品生产成为一个更多元化、多部门构成的行业，但也使烟草业对每个市场的反应更加敏感。

消费者的喜好影响原料的需求，烟叶经销商必须随着这些变化不断调整产品结构。烟叶品质和价格是其中的决定性因素。放眼未来，我们将看到为提高产品的可用性和价值，生物技术的应用会越来越广泛。由于烟草作物的某些特殊性，在过去 75 年中广泛应用于遗传学研究。遗传学知识和技术创新方面的快速发展为烟草作物的基因改进提供了有力的工具，这些成果可以用来更好地改进烟草的某些特性，包括农艺性状和病虫害抗性等。

许多烟草科学方面的成果都是从公共研究机构包括大学和政府机构等的研究结果中得来的。一些国家已减少了对未来烟草研究的公共支持。无疑这将使以满足烟农和制造商需要为目的的研究更加困难，同时也妨碍了下一代烟草科学家的成长。烟草研究所需的大力支持不得不全部来自烟草业，因此对研究计划必须仔细评估其成本效率、行业价值及其成果在农场应用的难易程度。

本 CORESTA 专著将讨论烟株生长、烟叶收获及调制、加工、制造和最终产品的性质之间的关系，从烟草种子发芽到烟气产生的每一加工过程的目标都是使消费者满意。育种和烟草遗传学的讨论划入了生物技术新领域这一章节。烟草是引进和表达增强植物抗病性的外来基因的理想受体，生物技术将不可避免地未来的烟草生产和利用产生影响。烟株生理学和改进农艺措施的联合研究已经并将继续用于提高烟叶产量。本书将概述各主要烟草类型——烤烟、淡色晾烟、香料烟、雪茄烟和明火烤烟的管理措施。经济损失、管理、防治、对烟草化学成分的影响以及烟叶可用性将在概述烟草主要病害的章节中探讨。降低农药残留是一个世界性的问题，专门在从生产到烟制品贮存的害虫防治章节中讨论。烟叶基础化学成分和不同烟草类型间的差异在烟草化学章节中介绍，接下来是烟草物理特性与制造要求和性质的关系的讨论。烟草的销售体系、打叶复烤、陈化、发酵和贮存过程都编入了卷烟设计专题。本书仔细地研究了卷烟制造领域和烟气化学研究的现状和进展。最后还探讨了与雪茄、小雪茄和无烟烟制品有关问题。本书旨在概述目前的烟草知识和实践以及未来烟草的特点。

本书强调以上领域的现状，为达到这个目标我们要求作者把注意力集中在与各章节主题有关的最新科技文献上。我们的意图不是编辑一本完整的烟草科技文献纲要，也不是提供一部完整的烟草发展史。但我们仍然希望它能为读者提供大量与烟草有关的艺术和科技信息。

D. Layten Davis

R. J. 雷诺烟草公司

美国北卡罗来纳州温斯顿塞勒姆

Mark T. Nielsen

肯塔基大学

美国肯塔基州列克星敦

作者名单

D. Bai, 帝国烟草公司, 加拿大魁北克省蒙特利尔 (第三章 生物技术在烟草农业中的研究和应用)

Richard R. Baker, 英美烟草公司, 英国南安普敦 (第十二章 烟气化学)

B. W. Blair, 津巴布韦烟草研究委员会, 津巴布韦哈拉雷 (第六章 第二节 病毒病害和第七章 第一节 烟草生产中的害虫及治理)

D. Blancard, 法国 Seita 公司烟草研究所, 法国 Bergerac (第六章 第二节 病毒病害)

J. D. Brandle, 农业和农业食品部, 加拿大安大略省 Delhi (第三章 生物技术在烟草农业中的研究和应用)

L. P. Bush, 肯塔基大学, 美国肯塔基州列克星敦 (第八章 第二节 生物碱的生物合成)

John S. Campbell, John S. Campbell 有限公司, 美国北卡罗来纳州威尔逊 (第十章 第一节 烟草营销制度)

Chris Crawley, Fidus 仪器公司, 美国弗吉尼亚州里士满 (第十一章 第三节 卷烟生产与质量保证)

L. Davis, R. J. 雷诺烟草公司, 美国北卡罗来纳州温斯顿塞勒姆 (前言)

R. Delon, 法国 Seita 公司烟草研究所, 法国 Bergerac (第六章 第二节 病毒病害)

Phil Fisher, 烟草顾问公司, 美国肯塔基州路易斯维尔 (第十一章 第一节 烟草的调配)

K. C. Flower, 津巴布韦烟草研究委员会, 津巴布韦哈拉雷 (第四章 第三节 大田栽培)

Donald J. Fowlkes, 田纳西大学, 美国田纳西州诺克斯维尔 (第五章 第四节 深色明火烤烟)

S. N. Gilchrist, R. J. 雷诺烟草公司, 美国北卡罗来纳州温斯顿塞勒姆 (第五章 第三节 香料烟)

T. Glover, 津巴布韦烟草研究委员会, 津巴布韦哈拉雷 (第六章 第二节 病毒病害)

T. W. Hutchens, F. W. Rickard 种子公司, 美国肯塔基州列克星敦 (第四章 第一节 烟草种子)

J. C. Leffingwell, Leffingwell 联合公司, 美国乔治亚州坎顿 (第八章 第一节 烟叶的基本化学成分及各种类型烟叶之间的差别)

P. D. Legg, 肯塔基大学, 美国肯塔基州列克星敦 (第二章 遗传与育种)

E. D. Massey, 英美烟草公司研发中心, 英国南安普敦 (第七章 第二节 贮存烟草: 害虫及控制)

J. L. McKenzie, McKenzie 和 Rains 公司, 美国北卡罗来纳州温斯顿塞勒姆 (第十一章 第三节 卷烟生产与质量保证)

Robert D. Miller, 田纳西大学, 美国田纳西州诺克斯维尔 (第五章 第四节 深色明火烤烟)

L. Mueller, R. J. 雷诺烟草公司, 德国科隆 [第七章 第三节 农药法规及其对作物保护策略的影响 (农药残留最低原则)]

Y. Nakanishi, 日本烟草公司, 日本横滨 (第九章 烟叶的物理特性)

M. Nielsen, 肯塔基大学, 美国肯塔基州列克星敦 (前言)

Alan Norman, R. J. 雷诺烟草公司, 美国北卡罗来纳州温斯顿塞勒姆 (第十一章 第二节 卷烟设计和原料)

G. K. Palmer, 肯塔基大学, 美国肯塔基州列克星敦 (第五章 第二节 浅色晾烟)

R. C. Pearce, 肯塔基大学, 美国肯塔基州列克星敦 (第五章 第二节 浅色晾烟)

G. F. Peedin, 北卡罗来纳州立大学, 美国北卡罗来纳州罗利 (第五章 第一节 烤烟)

Tommy Ringberger, 瑞典火柴公司, 瑞典斯德哥尔摩 (第十四章 无烟烟草)

L. Ryan, 菲莫欧洲公司, 瑞士纳沙泰尔 (第十章 第三节 烟草贮存)

J. A. Shepherd, 津巴布韦烟草研究委员会, 津巴布韦哈拉雷 (第六章 第三节 烟草有害线虫)

H. D. Shew, 北卡罗来纳州立大学, 美国北卡罗来纳州罗利 (第六章 第一节 真菌与细菌病害)

P. B. Shoemaker, 北卡罗来纳州立大学, 美国北卡罗来纳州罗利 (第六章 第一节 真菌与细菌病害)

B. W. Smeeton, R. J. 雷诺烟草公司, 美国北卡罗来纳州温斯顿塞勒姆 (第二章 遗传与育种)

W. D. Smith, 北卡罗来纳州立大学, 美国北卡罗来纳州罗利 (第四章 第二节 烟草育苗)

T. C. Tso, 国际农业生命科学发展教育所 (IDEALS), 美国马里兰州贝兹维尔 (第一章 从烟草种子到烟气)

G. Wagner, 肯塔基大学, 美国肯塔基州列克星敦 (第八章 第三节 烟叶表面化学)

Inger Wahlberg, 瑞典火柴公司, 瑞典斯德哥尔摩 (第十四章 无烟烟草)

M. R. Ward, 剑桥高科技技术有限公司, 英国剑桥 [第七章 第三节 农药法规及其对作物保护策略的影响 (农药残留最低原则)]

Bill Ward, 烟叶出口公司, 美国北卡罗来纳州威尔逊 (第十章 第二节 原烟打叶和烟叶复烤)

W. W. Weeks, 北卡罗来纳州立大学, 美国北卡罗来纳州罗利 (第八章 第四节 烟叶化学与烟气感官性质之间的关系)

Adeler Frederik Wehlburg, ASP 国际公司, 厄瓜多尔瓜亚基尔 (第十三章 雪茄烟和小雪茄烟)

致 谢

编者在此对 CORESTA 及其科学委员会提供出版这本烟草专著的机会表示感谢，特别要感谢 Francois Jacob 的帮助。

在此还要感谢所有的作者和整理烟草化学章节的 H. Burton 先生。

是 H. Papenfus 和 E. A. Wernsman 提议编辑这本书，此外 H. Papenfus 还参与了章节主题的选定工作。

Ann Niten 为本书做了大量的修改工作，Veda Davis 校对了整本书，他们的贡献也是公认的。

我们还要感谢 Patty Turner，她为本书的组织 and 准备提供了帮助。特别要感谢 H. Chung 和雷诺烟草公司图书馆的全体职员，他们提供了参考和引用文献。

此外，我们还要感谢 Blackwell Science 公司的高级编辑 Sue Moore，她在此书的准备和出版阶段做了大量工作。

感谢那些审查手稿的人员，他们是 R. Black、L. P. Bush、J. Chappell、D. Fleming、B. Fortnum、C. Green、D. Hill、A. Johnson、B. Kennedy、C. Lily、W. Lloyd、R. C. Long、R. Manning、R. Monk、Jr, W. Nesmith、R. Pearce、H. Papenfus、T. Parish、T. J. Porter 和 A. Rodgman。

最后，我们感谢早期英国朗曼出版公司出版的《烟草》一书的作者 B. C. Akehurst，本书中有许多观点可以在该书找到论据，该书在过去 30 多年中一直被视为烟草业的主要参考书。

译审委员会

主任委员 王彦亭

副主任委员 袁行思 金忠理 谢剑平

委 员 (按姓氏笔画为序)

于明芳 王彦亭 刘刚毅 张 虹

金忠理 郑富钢 郑新章 赵百东

袁行思 谢剑平

译校者名单

	翻 译		译 校
前言等	高 琳		邱纪青
第一章	赵百东		刘立全
第二章	徐宜民		刘立全
第三章	崔 红		赵百东
第四章	朱显灵		江文伟
第五章			
第一节	朱显灵		江文伟
第二、三、四节			
	朱显灵		袁行思
第六章	胡晨曦	谈 文	赵百东
第七章	宋纪真		谈 文
第八章	刘立全		冼可法
第九章	邱纪青		江文伟
第十章	袁行思		袁行思
第十一章	江文伟		谢剑平
第十二章	冼可法		谢剑平
第十三章	郑新章		袁行思
第十四章	龚金龙		袁行思

译审：袁行思 谢剑平 赵百东 刘立全等

内 容 提 要

本书内容涉及烟草行业各个领域，是一部全面反映国际烟草生产、加工及科技发展水平的、具有较高学术价值和实用价值的科技专著。

全书共分十四章，详细阐述了烟草种子、遗传育种、生物技术、农学和生理、栽培与调制、主要病虫害、理化特性、烟叶的营销、加工和贮存、卷烟制造、烟气化学、雪茄烟和小雪茄烟、无烟烟草等方面的内容。

本书内容翔实，资料丰富，可供烟草行业从事科研、生产和教学的专业技术人员及大专院校师生参考。

目 录

第一章 从烟草种子到烟气	1
第二章 遗传与育种	32
第三章 生物技术在烟草农业中的研究和应用	49
第四章 农学和生理	64
第一节 烟草种子	64
第二节 烟草育苗	67
第三节 大田栽培	72
第五章 栽培措施	99
第一节 烤烟	99
第二节 浅色晾烟.....	135
第三节 香料烟.....	146
第四节 深色明火烤烟.....	155
第六章 主要烟草病害	173
第一节 真菌与细菌病害.....	173
第二节 病毒病害.....	188
第三节 烟草有害线虫.....	206
第七章 烟草害虫	218
第一节 烟草生产中的害虫及治理.....	218
第二节 贮存烟草：害虫及控制.....	229
第三节 农药法规及其对作物保护策略的影响（农药残留最低原则）.....	237
第八章 烟叶化学	251
第一节 烟叶的基本化学成分及各种类型烟叶之间的差别.....	251
第二节 生物碱的生物合成.....	271
第三节 烟叶表面化学.....	278
第四节 烟叶化学与烟气感官性质之间的关系.....	290
第九章 烟叶的物理特性	300
第十章 营销，加工和贮存	307
第一节 烟草营销制度.....	307
第二节 原烟打叶和烟叶复烤.....	316
第三节 烟草贮存.....	322
第十一章 卷烟制造	331
第一节 烟草的调配.....	331
第二节 卷烟设计和原料.....	336
第三节 卷烟生产与质量保证.....	370

第十二章	烟气化学	380
第一节	卷烟抽吸.....	380
第二节	燃烧过程.....	382
第三节	主流烟气的形成.....	384
第四节	侧流烟气的形成.....	386
第五节	烟草烟气——主流、侧流和环境烟气的物理特性.....	388
第六节	吸烟期间挥发性烟草成分的行踪.....	392
第七节	烟草烟气的化学性质——分析研究.....	394
第八节	“烟气 pH 值”.....	396
第九节	烟气组成.....	397
第十节	特殊烟气成分的产生.....	401
第十一节	环境烟草烟气.....	410
第十三章	雪茄烟和小雪茄烟	422
第十四章	无烟烟草	435

第一章 从烟草种子到烟气

T. C. Tso 国际农业生命科学发展教育所 (IDEALS)

美国马里兰州贝兹维尔

一、概述

(一) 烟草简介

烟草自种子发芽到最终变成烟气的整个过程包括栽培、加工和工业利用一系列环节，每一步骤都是一个独立的环节，并同等重要。任何一个环节的疏忽或遗漏都会导致烟叶乃至卷烟品质的下降 (Tso, 1990)。

烟草同其他农作物一样，都是从遗传信息的载体——种子生长发育而来，环境因素为遗传信息的充分表达提供了适宜的背景条件。譬如，人类通过改变栽培措施而影响烟株和叶片性状等基因的表达程度。收获后的加工处理使烟叶发生各种生理生化反应，从而使烟叶具备令人满意的品质和可用性。

烟草作为燃烧物质又不同于其他作物。烟草的植物、物理、化学特性决定了其燃烧程度、烟气组成、香气、吸味和可接受程度。

烟草自种子发芽到形成烟气的漫长过程既是一门科学又是一门艺术。普通烟草 (*Nicotiana tabacum* L.) 是现今在植物学、生命科学、物理和化学，以及生物技术方面研究最多的物种之一，例如仅 1 个月内 (1996 年 5 月) 就有 231 篇有关烟草的科学报道。总之，烟草虽已为世人熟知，但仍然有许多方面还有待于我们去探知和更加全面地去了解。

(二) 烟草的分类

世界上生产的大多数商用烟草都是红花烟草，其他惟一有一定商用价值的是黄花烟草 (*N. rustica*)。除按物种的植物性状分类外，类型和用途也是烟草分类的重要依据。

由于烟草的性质及其可用性均随品种、生产区域、生产方式与调制方法的不同而发生显著的变化，因此，制订烟叶商品标准对烟草种植者和产品制造商来说都是十分必要的。先按烟草的调制方法 (晾、晒、熏、烤)、生产区域和使用方式 (卷烟、雪茄、斗烟等) 进行分类，然后再依据烟叶的生长部位、颜色、质量和成熟度等因素进一步细分。

例如，可以按国家如美国、巴西、津巴布韦和中国将烤烟大致分为几类，又可根据烟叶的特殊性状确定这些国家的特定产区，如美国的老烟区、中部烟区、北卡罗来纳州东部烟区、南卡-北卡州界区和乔治-佛罗里达州交界区，以及津巴布韦的 Highveld (高原) 产区和 Lowveld (盆地) 产区。烤烟主要作为卷烟和斗烟配方的填充或主料烟叶。

烟草的主要类型及生产情况 (1996 年预测值) 列于表 1.1。

(三) 烟叶质量及可用性

一般说来，质量是指某一产品或设计在一定时间、一定区域和一定群体内受欢迎的程度，是产品中那些能够满足一定时期和一定区域内特定消费者爱好的必要性状的一种平衡。换句话说，质量是相对的，它可以随着时间、地区、消费群体和个人嗜好的不同而改变。

表 1.1 烟草主要类型及生产面积和产量(1996 年)

烟草类型	面积/hm ²	产量/t	比例/%
烤烟	2462967	4533995	63.3
深色晾晒烟	818312	981172	13.7
白肋烟	499455	844750	11.8
香料烟	457506	570571	8.0
浅色晾晒烟	64779	89316	1.2
深色晾晒烟、雪茄烟	96439	87148	1.2
深色明火烤烟	56798	58608	0.8
总计	4456256	7165563	100

注：资料来源于美国农业部（1996 年）。

烟草的质量包括烟叶外观、手感，以及理化成分和其燃烧后所产生的烟气，而最终起决定作用的是对这些因素之间的均衡性的接受程度。

可用性是烟叶对某种特定的配方和加工过程适合程度的量度。除各种质量属性外，价格也对可用性起决定作用。某一地区生产的同一等级的烟叶因其燃吸特征、物理性状及其价格对于某种产品或某一品牌卷烟比较适合，就该产品而言其可用性可能很高，而对于其他品牌则不然，因此，该等级烟叶的需求量可能会高于其他地区此等级的烟叶。

二、遗传组成

（一）植物学性状

普通烟草属 (*Nicotinia*) 种间存在明显的植物学差异，美国农业部曾经花了数十年时间收集各种烟草种质并存入其种质库中。在所收集的 1500 多份种子中，其植物学性状如生长习性、株高和叶片形态（叶形、厚度、大小、叶尖形状、有柄或无柄、茎叶角度、叶片对称性等）都有所不同。美国农业部这个烟草种质库包括的物种有种内和种间杂交种、单倍体、多倍体、突变系和纯系，每个品种均有其特殊的遗传组成和植物学性状 (Tso, 1972; Tso, 1990; Tso, 1996)。

中南美洲的烟草可能起源于中低海拔的林荫地带，依据是其具有以下一些特点：种子体积小、萌芽光敏、低光合光饱和、叶面积较大和易感霜害等。烟草是一种天然的多年生植物，但却被作为一年生作物种植。

生产上种植的烟草多为红花烟草 (*N. tabacum* L.)，是由两个野生种 *N. sylvestris* 和 *N. tomentosiformis* 天然杂交而成的异原四倍体 (Wernsman & Matzinger, 1980)。过去一些研究者曾认为红花烟草起源于 *N. octophora*，但现今各种商用烟草品种均有其遗传特征，这些遗传特征在此种野生状态的烟草中从未被发现。

红花烟草单茎，茎直立，叶片着生于主茎上，具顶端花序。尽管就美国农业部收集的 1500 多份种质资源来看，烟草叶片有相当大的差异，但烟叶一般呈卵圆形或椭圆形，轮生，异源发育。生产上种植的烤烟品种叶面积差别较大，底部叶片约 600cm²，中部叶 1800cm²，顶部叶约 1200cm²。雪茄烟叶面积略小，香料烟最小。

烟叶和茎秆的表面都覆盖着或多或少的腺毛，腺毛的分泌物含有烟叶香气物质的重要前体物质。另外，腺毛及其分泌物也可起到一定的抗虫作用。

美国的烟草品种茎粗大，木质少，大多数无叶柄，叶腋中有腋芽。在生长期这些腋芽一般保持休眠状态，但若打顶后，腋芽能够迅速发育成大分枝，即烟杈。在成熟阶段，少数烟杈甚至在不打顶时也能长出，天气条件有时能引发靠近地面的烟杈生长，烟杈的多少在不同