

陈宗懋

Selected Works of Chen Zongmao

论文集

● 中国农业科学院茶叶研究所 / 中国茶叶学会 编
● 中国农业科学技术出版社

66.81287
282

陈宗懋论文集

Selected Works of Chen Zongmao

中国农业科学院茶叶研究所 编
中国茶叶学会

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

陈宗懋论文集/中国农业科学院茶叶研究所, 中国茶叶学会编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.10
ISBN 7-80167-704-8

I. 陈… II. ①中…②中… III. ①陈宗懋-文集
②农业科学-文集 IV. S-53
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 095721 号

责任编辑
责任校对
出版发行

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

李 芸
马丽萍 贾晓红 张京红
中国农业科学技术出版社 邮编: 100081
电话: (010) 68919711; 62173607; 传真: 68919698
新华书店北京发行所
北京雅艺彩印有限公司
850mm × 1168mm 1/16 印张: 53 插页: 18
1 ~ 1 000 册 字数: 1578 千字
2004 年 10 月第一版, 2004 年 10 月第一次印刷
180.00 元

陈宗懋论文集

编辑委员会名单

编委会主任：王运浩

编委会副主任：杨亚军 施兆鹏 宛晓春

编委（以姓氏笔画为序）

王运浩 叶 阳 江用文 刘祖生 杨亚军

陈叙达 陈霄雄 俞永明 梁月荣 梁国彪

序

陈宗懋研究员是我国茶学学科带头人，国内外著名茶学专家，已从事科学研究50年。他是我国茶园农药残留研究的创始者，并为此作出突出的贡献。曾获得国家级科技成果奖6项，省部级科技成果奖3项。在国内外学术刊物上发表论文200余篇。主编和参加编写《中国茶经》、《中国茶叶大辞典》等专著6本，其中《中国茶经》获国家科技进步三等奖，《中国茶叶大辞典》获第四届国家辞书一等奖和第五届国家图书提名奖。1990年被国务院学位委员会批准为博士生导师，1991年批准享受国务院特殊津贴。他先后培养了4名博士生和5名硕士生，他们中有的已走上了领导岗位，有的成为科研骨干。1997年，中国科协授予陈宗懋研究员全国优秀科技工作者称号，1998年又授予他中华农业科教奖，1997年和2001年两次被浙江省人民政府授予农业科技先进个人称号；2003年12月被遴选为中国工程院院士。

他从20世纪60年代起在国内外率先开创茶叶农残研究领域，揭示了不同类型农药在茶树上的降解规律。在他主持下，创建了“茶叶中农药残留控制”和“茶园昆虫化学生态学”的研究2个新兴茶学领域，先后论证了世界茶树病虫害区系的组成及演替规律，提出了主要茶树病虫害防治指标，茶园适用农药、农药安全间隔期、茶叶中农药最大残留限量标准、合理施药技术、无公害茶叶的生产原理和方法等，构建了茶园有害生物综合防治体系。先后制定了多种农药在茶树上的安全使用标准，其中18项作为国家标准，5项作为部级标准，在全国推广实施。据测算，茶树病虫害防治水平的提高对茶叶增产的贡献率达到25%以上。

从80年代起，陈宗懋研究员开始从事农药残留预测研究，建立各类农药在茶树和茶叶中降解的预测模型技术。其研究成果被公认为具国际先进水平。他领导建立的实验室还被欧盟确认为中国茶叶出口欧洲唯一认可检验实验室。90年代后期起，他还开创了茶树害虫化学生态学研究领域，进行了茶树—害虫—天敌三层营养关系的化学通讯联系研究，取得创新性研究成果，为进一步提高害虫综合治理提供理论基础。

陈宗懋研究员知识面广，善于把握世界茶业科技动态。根据我国茶业发展和存在的问题，在宏观上提出我国茶业发展的对策。80年代以来，他一直关注国内外有关茶与人体健康方面的研究。撰写了许多与此有关的学术论文，不仅推动了我国茶学和医

学界有关人员对此领域的研究进展，还扩大了国际间同行的互相交流与合作，对促进茶叶的消费，尤其是发达国家对中国绿茶的消费起到了积极的推动作用。

1984~1994年，陈宗懋任中国农业科学院茶叶研究所所长。10年中，茶叶研究所科研与开发都取得了很大的成绩，有29个研究课题和项目获国家和省部级奖励。创办、联办了一些科技型经济实体，对茶叶研究所科技成果的推广与转化打下了良好的基础。茶叶所先后三次组织召开国际茶叶学术研讨会，这些会议的召开，对提高我国茶叶科研水平在国际上的地位，加强我国茶叶科研人员与国外同行的合作与交流，促进世界茶叶生产与消费都起到了重要的作用。他曾三次被农业部派遣作为我国首席代表参加联合国粮农组织召开的政府间茶叶工作会议。多次赴国外参加国际性茶叶科学研讨会。在此期间，茶叶研究所领导班子两次被中国农业科学院授予“优秀领导班子”称号。1993年和1994年茶叶所连续两年被财政部、农业部、国家科委授予农业科技成果转化三等奖。陈宗懋在担任行政管理、科研任务的同时，还兼任大量社会工作。曾任第五、第六届全国人大代表，第五、第六届中国茶叶学会理事长，农业部第四、第五届科学技术委员会委员等。

陈宗懋研究员工作态度严谨，求真务实，具有为科学事业奉献的精神。陈宗懋论文集是其50年来从事科研工作的结晶，同时又是茶叶科学界同行一部具有很高参考价值的学术著作。

卢良恕
二〇〇三年十二月

前言

陈宗懋院士是我国茶学学科带头人，国内外著名茶学科学家。在茶叶科学研究工作中硕果累累，论著颇丰。在他从事茶叶科研工作50年来临之际，中国农业科学院茶叶研究所和中国茶叶学会的共同编辑、出版《陈宗懋论文集》，以志祝贺。该论文集体现了作者严谨的科研作风，丰硕的学术业绩，可供广大从事茶叶科研、教育、生产、贸易等人员借鉴和参考。

论文集收集的作品曾发表于国内外各类学术刊物，时间跨度将近50年。因此，入选文章按所属研究领域或性质，分为甜菜病害、茶树植保、农药残留、昆虫化学生态、茶叶科学五个部分。书后附录包括专著和著作、研究生培养、获奖成果、所获荣誉、获奖论文、主要兼职、陈宗懋年表。在编辑过程中，为保持文章的历史原貌，论著中有关计量单位，未作换算更改，以免失实。同时为节约篇幅，各篇论文的摘要和参考文献均已删去。读者如有需要可参阅原文。

我们特别感谢中国工程院原常务副院长卢良恕院士为本论文集作序，特别感谢农业部原常务副部长王连铮研究员，农业部原副部长洪绂曾研究员，中国农业科学院院长翟虎渠教授，原浙江农业大学校长陈子元院士，中国农业科学院植物保护研究所原所长郭予元院士，中国农业科学院副院长王运浩研究员，中国茶叶学会原副理事长、浙江大学刘祖生教授，中国茶叶学会副理事长、湖南农业大学施兆鹏教授为本论文集欣然题词。同时也要感谢中国农业科学技术出版社的大力支持。为此，再次致以由衷的谢意。

由于时间仓促，编辑过程中疏漏之处在所难免，恳请读者指正。

中国农业科学院茶叶研究所所长 杨亚军
中国茶叶学会理事长

2003年12月

目 录

第一部分 甜菜病害 (1954 ~ 1960 年)

糖甜菜病害检索表	(3)
甜菜褐斑病的流行规律及其化学防治问题	(10)
论甜菜品种对于褐斑病菌 (<i>Cercospora beticola</i> Sacc.) 抗病性的机理	(22)

第二部分 茶树植保 (1960 ~ 2003 年)

茶树病害研究和防治的若干问题	(33)
茶籽消毒技术研究初报	(37)
国外茶树保护研究进展	(39)
茶园病虫区系的构成和演替	(42)
茶树害螨的发生生态与防治	(45)
生命表在茶树害虫防治中的应用	(53)
两种农药的使用问题	(57)
三氯杀螨醇在茶园中应用问题的讨论	(58)
再谈乙酰甲胺磷在茶叶生产上的推广使用	(61)
Diseases of Tea and Their Control in the People's Republic of China	(63)
昆虫人工饲料配方 22 种	(70)
茶园用药安全性指标的设计	(77)
茶树病虫综合防治的概念和内容	(85)
茶园中化学农药的选择	(89)
茶园用药的安全间隔期	(93)
世界茶树病原名录	(98)
An Analysis on the World Tea Pest Fauna	(121)
Chemical Control of Pests and Diseases in Tea Production in China: Progress and Strategy	(127)
国外茶树保护研究进展 (1976 ~ 1981.6)	(133)
国外茶树保护研究进展 (1981.7 ~ 1985.12)	(141)
世界茶树保护研究进展 (1986.6 ~ 1991.10)	(148)
我国茶树病虫发生与防治的现状与问题	(154)
茶园病虫化学防治的现状与进展	(156)
信息化合物 (Semiochemical) 的登记	(160)
三氯杀螨醇的停用及对策	(163)
茶树对茶橙瘿螨抗性机制的研究	(166)
A Novel Method for Nutritional Studies of Phytophagous Mites, Using Vacuated Leaf Disks	(170)
三氯杀螨醇为何禁止在茶叶上使用	(173)
Pests and Diseases of Tea and Their Management	(175)
茶小卷叶蛾定名问题的新进展	(192)

茶业可持续发展中的植保问题	(193)
茶小绿叶蝉优势种的归属	(197)
假眼小绿叶蝉对不同颜色偏嗜性的研究	(200)
无公害茶叶生产中的病虫综合防治	(203)
无公害茶叶生产中拟除虫菊酯类农药的选择	(206)

第三部分 农药残留 (1965 ~ 2003 年)

从残留和对品质影响论茶园中农药的使用问题	(211)
有机磷杀虫剂亚胺硫磷在茶叶上的残留量研究	(220)
辛硫磷在茶叶中残留消解动态的研究	(224)
茶叶中化学农药的残留降解规律及其控制	(230)
乐果在茶叶中残留降解动态的研究	(243)
二氯苯醚菊酯 (除虫精) 在茶叶中残留降解动态	(248)
溴氰菊酯 (DECIS) 在茶叶中的残留降解	(253)
化学农药在茶叶中的残留降解规律及茶园用药安全性指标的设计	(259)
茶叶中的环境污染物	(265)
国外农药环境毒理学研究进展	(273)
速灭杀丁在茶叶中残留降解的研究	(281)
茶苗对呋喃丹的吸收、运转、分配和代谢规律的研究	(286)
35 种化学农药光解速率的比较研究	(296)
啶硫磷在茶叶中的残留降解	(307)
茶叶中六六六、DDT 污染源的研究	(311)
氯氰菊酯在茶叶中降解规律的研究	(316)
联苯菊酯在茶树害虫防治中的应用及其残留研究	(322)
茶叶中农药残留现状与对策	(329)
Factors Affecting Residues of Pesticides in Tea	(333)
化学农药在茶树上的多种降解因子定量关系的研究	(340)
氯氰菊酯和马拉硫磷农药的水解动力学研究	(344)
Effect of Simulated Rain on Distribution of Pesticides on Tea Plant	(347)
The Fate of Pesticides in Plantation Crops and the Design of Parameters for Selecting Suitable Pesticides	(352)
Extraction of Pesticide Residues in Tea by Water During the Infusion Process	(358)
Prediction on Degradative Rates of Pesticides on Tea Plants Made Tea and Tea Infusion	(361)
茶叶中农药残留的预测技术	(365)
茶叶中的农药残留最大允许限量 (MRL)	(371)
模拟降雨对茶树上几种化学农药残留性的影响	(377)
茶树上化学农药原始附着量的预测	(381)
化学农药在茶树叶片上的光解速率预测	(386)
迎接茶叶进口国和产茶国在农药残留问题上的新挑战	(392)
迎接茶叶农药残留国际检测的新挑战	(396)
Chromatographic Methods for the Determination of Pyrethrin and Pyrethroid Pesticide Residues in Crops, Foods and Environmental Samples	(398)
哒螨灵在茶叶中残留量的研究	(424)

Degradation of Pesticides on Plant Surfaces and Its Prediction-A Case Study on Tea Plant	(427)
美国的农药再登记	(434)
迎接世纪之交的农药残留标准新挑战	(436)
茶叶中农药残留真有那么严重吗?	(439)
茶叶中溴氟菊酯残留降解动态的研究	(442)
花茶中农药残留的现状、成因和对策	(445)
我国茶叶中农药残留的研究进展和展望	(449)
欧盟关于茶叶中农药最高残留限量的一些最新规定	(452)
我国茶叶卫生质量面临的问题和对策	(453)
各国茶叶中农药 MRL 标准的剖析与思考	(458)
茶叶中 23 种农药残留的多检出分析技术	(463)
今年国外茶叶农残标准新动向	(466)
欧盟茶叶农残标准新变化和应对措施	(469)
Maximum Residue Limit of Pesticide and Risk Assessment	(471)

第四部分 昆虫化学生态 (1998 ~ 2003 年)

三级营养关系中茶树间接防御茶尺蠖危害的生化机制	(479)
茶尺蠖单白绵绒茧蜂对茶树挥发性化合物的 EAG 和行为反应	(482)
茶树释放的挥发性互利素是一种间接抗虫机制	(486)
茶树释放的挥发性互利素对引诱天敌的作用机制	(490)
蚜茧蜂对不同味源的选择性	(491)
引诱茶尺蠖天敌寄生蜂的茶树挥发物的分离与鉴定	(495)
Role of Volatile Allelochemicals on Host Location Tea Pests and Host Foraging of Natural Enemies in Tea Ecosystem	(499)
七星瓢虫和异色瓢虫四变种成虫对茶蚜蜜露的搜索行为和蜜露的组分分析	(501)
异色瓢虫四变种成虫对茶和茶蚜气味行为反应	(508)
Difference in Probing Behaviour of Tea Aphid on Vegetative Parts of Tea Plants and Nonhost Plants	(513)
七星瓢虫和异色瓢虫三变种成虫触角感器扫描电镜观察	(519)
茶蚜在茶树不同部位上刺探行为的差异	(523)
不同生境异色瓢虫对茶梢互利素和蚜虫利它素 EAG 的行为反应	(526)
Behavioral and Electrophysiological Responses of Natural Enemies to Synomones from Tea Shoots and Kairomones from Tea Aphid, <i>Toxoptera aurantii</i>	(530)
Composition of the Volatiles from Intact and Mechanically Pierced Tea Aphid - Tea Shoot Complexes and Their Attraction to Natural Enemies of the Tea Aphid	(541)
Composition of the Volatiles from Intact and Tea Aphid - damaged Tea Shoots and Their Allurement to Several Natural Enemies of the Tea Aphid	(547)
茶树—害虫—天敌间的化学信息联系	(552)

第五部分 茶叶科学 (1960 ~ 2003 年)

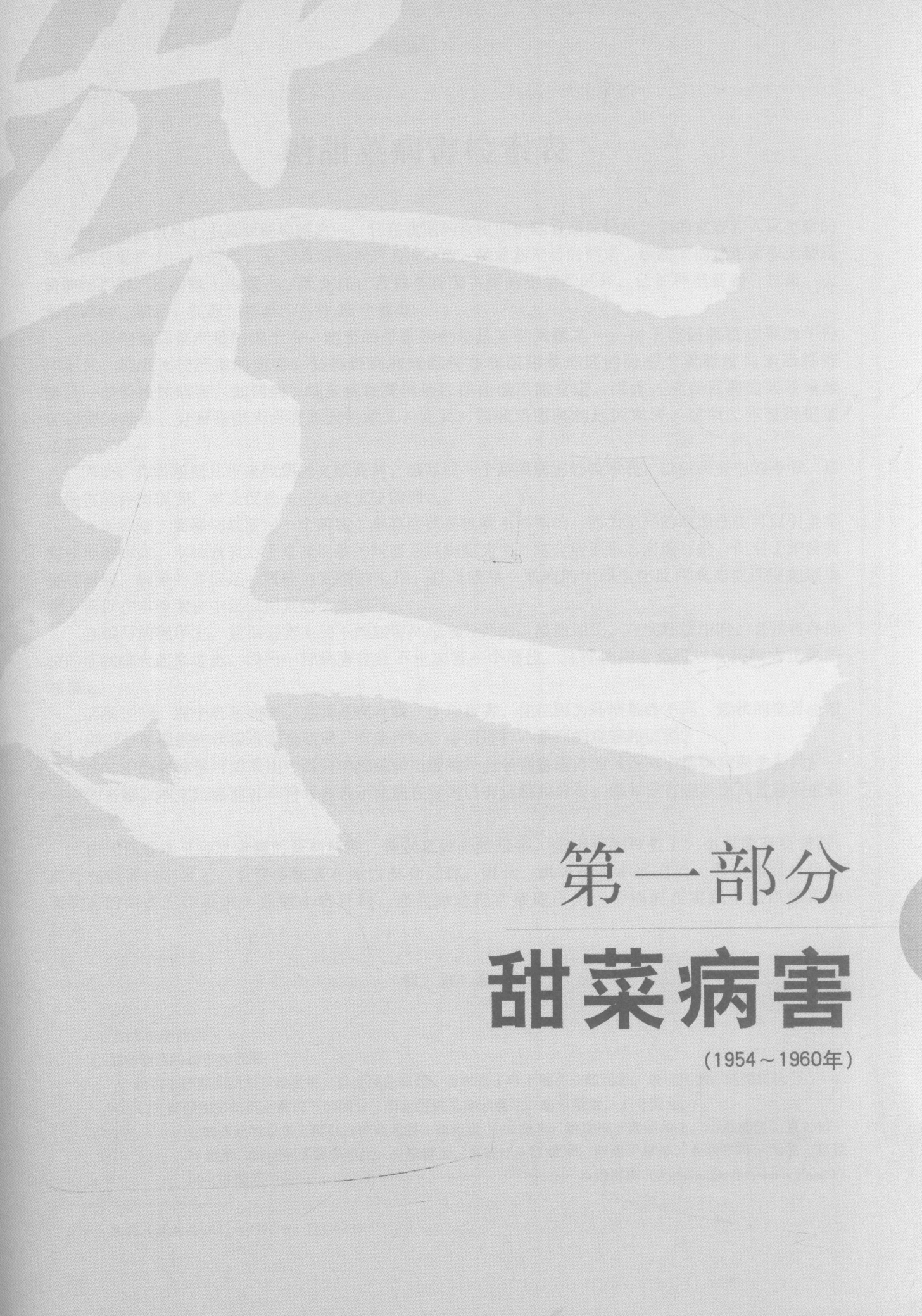
台湾省的茶叶生产和科研	(561)
我国茶叶科研的宏观战略	(574)
也谈茶硒素与人体健康	(579)

国外茶叶医学研究现状	(582)
国外茶叶科技进展	(592)
我国茶叶科技四十年	(602)
茶·微量元素·人体健康	(609)
80 年代世界茶叶研究的特点	(617)
Contribution of Tea to Human Health	(620)
从世界茶叶生产的发展谈中国茶叶发展之路	(625)
茶对人体健康的功能	(629)
Function of Tea in Human Health	(640)
茶对人体的生理调节机能	(651)
茶的综合利用与开发研究	(663)
2000 年茶业展望	(669)
吴觉农茶学思想与华茶发展之路	(675)
饮茶会引起贫血吗?	(677)
Tea	(678)
茶对人体肠道免疫功能的影响	(686)
从世界茶叶消费趋势谈倡导茶为国饮	(689)
从参加第十一届政府间茶叶小组会议引起的联想	(691)
从预防医学看茶叶对人体健康的功能	(694)
Tea in 21 st Century	(697)
Development of New Consumption Pattern and Advance in Tea Processing Technology	(701)
茶的传布与茶疗的发展	(707)
Evolution and Development of China as a Key Tea Producing and Consuming Country	(710)
茶与人体花生四烯酸代谢	(718)
茶氨酸具有降压功能	(719)
茶叶中的铝对人体健康不会构成威胁	(720)
World Developments in Value - Adding Efforts for Tea Industry	(723)
迎接世纪之交世界茶业	(731)
茶叶科技的世纪回顾与前瞻	(738)
Pharmacological Function of Tea	(744)
斯里兰卡茶业改革经验值得借鉴	(768)
茶叶抗癌的生物化学基础	(770)
21 世纪世界茶业展望	(772)
关于茶叶中的铅含量问题	(775)
WTO 和我国茶叶卫生质量问题	(779)
有机茶的现状与发展前景	(784)
茶 你喝得明白吗?	(786)
20 世纪茶与健康研究的主要进展	(788)
Organic Tea Production in China——Past, Present and Future	(792)
加入 WTO 对中国茶业的影响与对策	(795)
关于发展无公害茶的几个问题	(800)
世界有机茶生产中的一些新思路	(802)
茶饮料带来饮茶新动向	(806)

科技创新茶产业发展.....	(808)
茶叶抗癌的生物化学和分子生物学基础.....	(813)
饮茶安全吗?	(823)

附 录

专著和著作.....	(827)
研究生培养.....	(828)
获奖成果.....	(829)
所获荣誉.....	(830)
获奖论文.....	(831)
主要兼职.....	(832)
陈宗懋年表.....	(833)



第一部分 甜菜病害

(1954~1960年)

糖甜菜病害检索表*

糖甜菜是世界上主要制糖原料之一，它在我国的栽植面积随着国民经济计划的发展和人民生活水平的提高而日见扩大。1958年，全国栽培面积达684万亩。随着新局势的到来，糖甜菜的栽培面积无疑还将继续扩展。目前除了内蒙古、黑龙江、吉林是我国主要的甜菜产区外，已扩种至新疆、甘肃、山西、湖南、湖北、江苏，甚至广东等26个省市。

在影响糖甜菜产量的因子中，病害的严重发生是其关键问题之一。由于我国栽植甜菜的年份还不长，许多比较严重的病害，如褐斑病和病毒病在我国甜菜产区的分布严重程度尚未最终查清，一些检疫性病害，如锈病、线虫病在我国是否存在也不能肯定。因此，调查目前甜菜栽培地区病害的种类、分布与损失具有重大的意义，尤其对新栽培甜菜的地区来讲，这项工作显得更加必要。

因此，作者根据几年来收集的文献资料，编写成一个甜菜病害的检索表，以供调查中的参考。甜菜病害的种类很多，本文仅选一些比较重要的列入。

人所共知，要确切地鉴定一个病害，单靠症状是极端不可靠的。因为不同的病原往往可以引至非常相似的病症。本检索表对于真菌引致的病害是以病症为主，结合病原形态来编写的。但对于细菌病害病毒病，病原的鉴定是一项极为复杂的工作，必须依靠一系列的生理生化反应或寄主反应加以鉴定，所以在本检索表中仅根据其病症来编写。

在编写的程序上，是根据寄主的不同加害部位来分列的。虽然如此，在实际使用时，必须将各部位的症状综合起来考虑。因为一种病害往往不止加害一个部位。这样使用必然可以获得较为正确的结果。

必须说明，对于有些病害，尤其是病毒病、生理病害，往往因为环境条件不同，症状的变异也很大。所以单单根据症状很难完全确定。有条件时，必需进行一系列的观察和试验。

本文中的名称尽可能采用中国科学院编译出版委员会名词室编订的《俄英中植物病理学名词》一书中的名称。本文病名前有△符号者表示此病在国内已有记载和分布，但并没有表示出其普遍程度和严重程度。

由于作者水平和所掌握的资料所限，错误之处必然很多，在病害的种类上，也可能有所遗漏。此外在病害的定名上，有许多病害在国内没有记载，因此，也可能有不妥之处。为了能对今后甜菜病害的调查工作提供一些微小的资料，现大胆地把它整理出来，希望能在实践中加以修正和补充。

检 索 表

一、加害植物幼苗

1. 加害幼苗的幼茎和根部

A. 幼苗下胚轴和幼根开始变褐，后变黑色腐烂，有时在子叶下轴有纹缢现象，表现猝倒，黑脚症状

(1) 多半加害幼苗土面以下的部分，引起组织褐化和腐烂，幼苗萎蔫，子叶黄化。

a. 近根茎处的小茎上覆有白色菌丝层，菌丝阔3~4微米，游动孢子囊多单生，少数链生，直径15~25微米，游动孢子囊多单生，少数链生，直径15~25微米。卵孢子球形，表面平滑，无色，直径14~18微米 △绵腐病 (*Pythium De Baryanum* Hesse)¹⁾

* 原载《植病知识》，1959，6：133~139

- b. 在罹病部位有黑褐色的分生孢子器, 分生孢子器直径100~180微米, 器孢子单孢, 无色, 椭圆形, 2.6~4.9微米×3.8~9.3微米..... △蛇眼病 *phoma betae* Frank (*Phyllosticta tabacifera* Prill) 有性世代——*Pleospora betae* New. (2)
- c. 被害组织成灰褐色干腐, 病组织自上至下渐细, 上有先成无色后成褐色的菌丝体, 直径5~14微米, 分枝处成直角, 离分枝不远处有分隔..... △猝倒病 (*Rhizoctonia solani* Palo (Non Kuhn)¹⁾ 有性世代 *Corticium vagum* Berk. Et Curt. (3)
- d. 多为害侧生的小根或主根的下部, 成淡褐色至黄褐色的干腐, 病组织上生有白色、玫瑰色、或其他色泽的菌丝体, 上有镰刀形无色的具有几个分隔的分生孢子 △镰刀菌立枯病 (*Fusarium* spp.)²⁾ (4)
- (2) 多半加害幼苗土面以上的部分, 偶而亦可加害小根和子叶, 被害组织呈水浸状腐烂, 初成灰绿色, 子叶下轴后来变细, 色亦变深, 成深褐色至黑色, 在潮湿时子叶下轴上生白色毛毡状分枝的菌丝体, 游动孢子囊生于菌丝体极端, 直径50~100微米×4~20微米, 藏卵器圆形, 直径21~28微米, 雄器囊状, 6.5~10微米×9~18微米..... △苗腐病 (*Aphanomyces cochlioides* Dreschl.)³⁾ (5)
- B. 被害组织透明并且膨大, 这种组织的厚度常相当于健组织的2~3倍, 镜检时有混浊的细菌液..... 黑脚病的类型⁴⁾ (6)
2. 加害幼苗的叶部
- A. 叶部有霉状物或粉状物
- (1) 子叶期叶色较浅, 卷曲, 病斑模糊, 上生紫灰色霉层, 分生孢子梗二叉状分支, 250~600微米×8~12微米, 分生孢子无色, 卵形, 20~28微米×17~24微米。卵孢子球形, 黄褐色, 直径25~50微米..... 霜霉病 (*Perenospora schachtii* Fuck.) (7)
- (2) 在子叶或第一对真叶上有圆形或略带椭圆形的病斑, 一般2~4毫米, 具红褐色边缘, 中央灰色, 上生银灰色霉层, 后期中央破裂。孢子梗暗褐色, 3~6微米×30~100微米。分生孢子无色、透明、鞭状、具多分隔, 50~360微米×2.5~4.5微米..... △褐斑病 (*Cercospora beticola* Sacc.) (8)
- (3) 在子叶或第一对真叶上有圆形或不正形的病斑, 病斑多略带方形, 2~4毫米, 有黄褐色至红褐色边缘。病斑中央不破裂, 一般较褐斑病斑小, 上生灰色霉层, 分生孢子梗细而分散, 孢子圆柱形, 末端尖或钝形, 一或二胞, 10~25微米×4~5微米..... △角斑病 (*Ramularia betae* Rostr.) (9)
- (4) 在子叶或在下胚轴上有浅色突起物, 后期成金黄色, 孢子橙黄色, 直径19~24微米×23~26微米..... 锈病 (*Uromyces betae* Lev.) 的锈孢子时期 (10)
- B. 叶部无霉状物
- (1) 在子叶或第一对真叶上有坏死的圆形或不整形的淡褐色或灰色的病斑。病斑具深褐色边缘, 叶子后来穿孔, 斑点具深褐色边缘, 在光下透明..... 穿孔性斑点病⁵⁾ (11)

二、加害植物成株

1. 加害叶部

A. 加害叶脉和叶柄

- (1) 沿叶柄、主脉和侧脉有深褐色至黑色的条状病症, 并沿叶脉扩展, 后期可以在叶脉附近的叶片组织上见到大块黄褐色枯斑, 雨后天在枯斑上有细菌的脓滴..... △细菌性斑枯病 (*Pseudomonas aptata*) (Brown & Jamieson) Stevens. (12)
- (2) 在簇叶的叶柄上有白色、后成褐色的细的菌丝层, 叶柄成暗色收缩而屈曲, 叶萎缩。菌丝直径8~12微米, 直角分枝, 子实体橄榄色, 组织疏松, 担子球杆状, 10~20微米×7.5~11微米, 顶生4~6个小梗 (sterigma), 长6~10微米。担孢子无色, 单胞, 椭圆, 8~14微米×4~6微米..... △茎基腐病 *Corticium vagum* Berk. Et Curt. [= *Pellicularia filamentosa* (pat.) Rogers.], 无性世代: *Rhizoctonia solani* palo non kuhn (13)

B. 加害叶片

- (1) 在叶部产生褐色或黑色病斑

a. 产生粉状物

- i. 在叶上产生凸起的孢子堆, 先成黄褐色的夏孢子堆, 后来又变为深褐色至黑色的冬孢子堆。

- 夏孢子圆形、卵形或倒卵形, 24~33 微米×19~23 微米。冬孢子球形至倒卵形, 26~35 微米×7.7~24 微米, 柄短 锈病 (*Uromyces betae* Lev.) 的夏孢子和冬孢子阶段 (10)
- ii. 在叶上生有白色粉层, 在叶正面更多。分生孢子单生, 椭圆形, 无色, 30~36 微米×10~15 微米。闭囊果球形, 直径65~180 微米, 深褐色至黑色。内有子囊4~8 个, 但大多少于10 个, 46~76 微米×30~45 微米。每个子囊有3~8 个子囊孢子。子囊孢子椭圆形, 无色, 19~25 微米×9~14 微米 △白粉病 (*Erysiphe communis* Grev.) (14)
- iii. 在叶上生黑色粉虱, 多生在有蚜虫分泌物的叶上。分生孢子梗褐色、分枝, 有时集生。孢子形状大小不一, 链状, 橄榄色, 开始单胞, 后具1 或几个纵横分隔, 孢子具绞缢, 15 微米×5 微米 煤污病 (Sooty mold) (*Fumago vagans* pers. 有性世代为 *Apilsporium salicinum* Kze.) (15)
- b. 在潮湿气候下产生霉状物
- i. 多加害叶簇的心叶, 心叶常变为浅绿色, 成簇生状。叶变厚而脆, 多皱褶, 叶边缘向里卷, 病斑模糊, 在潮湿气候下生紫灰色孢子层, 病原菌形态见 (7) 霜霉病
- ii. 叶上有圆形的病斑, 大小约2~4 毫米, 具褐色或红褐色边缘。病斑常愈合, 中央灰白色, 在潮湿气候下生银灰色孢子层。在秋季形成的病斑常较小, 叶柄上的病斑成梭形。病原菌形态见 (8) △褐斑病
- iii. 叶上具圆形至不整形 (多数略成方形) 的病斑, 大小约2~4 毫米, 边缘黄褐色至红褐色, 中央不破裂。病斑一般比褐斑病小, 上生灰色霉层, 病原菌形态见 (9) △角斑病
- iv. 病斑初黄白色, 后成黑天鹅状黑褐色, 多发生在已感染了其他病害和生长衰弱的叶片上。病斑多带轮纹, 直径3~7 毫米, 上生黑色霉层。分子孢子梗褐色, 单生, 很少分支。分生孢子橄榄色或褐色, 具3~6 个横隔和一个纵隔, 具绞缢, 手榴弹状, 30~50 微米×14~18 微米 黑斑病 (*Alternaria tenuis* Nees.) (16)
- c. 在潮湿气候条件下不生霉状物, 但常生点状子实体
- i. 病斑圆形, 较大, 直径2~8 毫米, 淡褐色至淡黄色, 具同心轮纹, 有时病斑愈合, 上生黑色分生孢子器, 病原菌形态见 (2) △蛇眼病
- ii. 病斑褐色, 中央灰白色, 椭圆形, 具明显的深色边缘, 中央常破裂。上生黑色分生孢子器, 直径60~65 微米, 壁薄, 器孢子圆柱形, 较直, 13~18 微米×1.0~1.5 微米, 具1~2 个横隔 △斑枯病 (*Septoria betae* Westd.) (17)
- iii. 病斑开始蓝绿色, 多呈圆形, 后渐成褐色, 具深色中央, 上生黑色分生孢子器。分生孢子器橄榄色, 圆形, 120~130 微米。器孢子圆柱形, 少数长椭圆形, 开始单胞, 后生一个横隔, 9~12 微米×2.5~3 微米 斑点病 (*Ascochyta betae* Prill. et Del.) (18)
- iv. 病斑圆形, 赭色或褐色, 直径4~8 毫米, 具有不太明显的同心轮纹, 中央色较深。分生孢子器数量较少而分散, 壁薄, 直径110~150 微米。器孢子无色, 具1 个、少数具2 个横隔, 圆柱形, 末端钝, 9~21 微米×3~4 微米 褐纹病 (*Stagonosporopsis betae* Choehr.) (19)
- d. 病斑不生霉状物、粉状物或点状物
- i. 叶上有坏死的圆形至不整形的淡褐色或灰色的油斑, 病斑具深褐色边缘, 叶子常穿孔, 在光下病斑透明 穿孔性斑点病⁶⁾
- ii. 叶部有圆形淡黄色的枯斑, 病斑可能愈合成大块, 但仍隐约可见圆形的病斑, 严重时全叶于枯死去, 病原系一种细菌 △细菌性斑点病 (*Pseudomonas* sp.) (20)
- (2) 叶部有褪绿和黄化的斑驳、褐色杂斑或具镶嵌色 (mosaic), 无霉状物产生
- a. 叶片有淡绿色或深绿色斑驳, 多发生于幼叶, 在光下透见可见花叶病状 △花叶病毒 (*Beta Virus* Lind.) (21)
- b. 叶片发生褪绿现象
- i. 多发生于叶尖和叶缘, 后来可蔓延及全叶。叶片有光泽, 组织发脆和变厚, 后期可能发生坏死性小斑, 多自边缘向里蔓延, 叶缘常破裂 缺镁症 (22)
- ii. 叶子黄绿色, 较小而变薄, 叶柄较长, 生长较迟缓, 成纺锤状生长 缺氮症 (23)