



搭建两岸合作交流平台 促进花生科技产业发展

—— 海峡两岸花生学术研讨会论文集

山东省花生研究所 编



中国农业科学技术出版社



搭建两岸合作交流平台 促进花生科技产业发展

—— 海峡两岸花生学术研讨会论文集

山东省花生研究所 编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

搭建两岸合作交流平台 促进花生科技产业发展: 海峡两岸花生学术研讨会论文集 / 山东省花生研究所编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 8

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0007 - 3

I. 搭… II. 山… III. 花生 - 栽培 - 学术会议 - 文集
IV. S565.2 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 152824 号

责任编辑 张孝安 成 波

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) 82109708 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82109700

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 34

字 数 800 千字

版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

定 价 150.00 元

前 言

海峡两岸虽是一海之隔，但是人民心意相通，血脉相连。近年来，两岸贸易、文化和农业、科技交流日益频繁，两岸花生界顺势而为，共同倡导举办海峡两岸花生学术研讨会。

根据会议要求，为方便各位代表会议期间的交流研讨，我们组织汇编了这本论文集。本次会议论文征集工作同样得到了两岸花生界的积极响应，发出征文通知的短短两个月时间内，我们就收到各地参会人员的正式会议论文101篇，约80万字，内容涉及宏观综合、遗传育种、生物技术、栽培生理、植保土肥、生产技术、机械化、贮藏加工等学科领域，集中反映了近几年两岸花生科学与技术领域的新进展、新突破和新成就。

在海峡两岸交流交往、经贸合作日趋繁荣的今天，举办海峡两岸花生学术研讨会可谓适逢其时。举办本次学术研讨会的目的是搭建两岸合作交流平台，促进花生科技产业发展，以期为两岸关系新发展、为中华民族的伟大复兴做出些许贡献。同时，我们也希望本论文集的出版，能对两岸花生科技事业长远发展以及两岸从事花生科研、教学、生产、贸易和管理的科技人员提供有益而科学的参考。尽管我们在论文汇编过程中做了大量工作，但因会期在即、工作量大、时间仓促，在文章内容和格式方面不免存在很多疏漏和错误之处，恳请各位代表和读者批评和谅解。

山东省花生研究所

2009年8月3日



目 录

宏观综合

落花生黄麴毒素之防治與保健成分之探討	邱義源 (1)
臺灣落花生生產技術之演進	楊藹華, 侯福分, 陳彥雄 (6)
臺灣落花生花青素相關產品開發之展望	陳國憲, 楊藹華, 侯福分 (10)
我国花生产业面临的形势、存在的问题及发展建议	万书波, 郭 峰 (14)
我国花生产业的发展现状与前景展望	禹山林 (20)
论建设多功能现代花生产业体系	葛孚桥, 于明霞, 史金善, 张 军, 胡建成, 鲁 江 (25)
我国花生食品产业现状及发展对策	李东瑾, 马 骥, 刘 冰, 赵新彬, 蔡君玲, 王月丽 (32)
论花生的国民经济地位与作用	陈少婷, 郑奕雄, 何 斌, 赵 华, 黄湘文, 赵玉环, 兰 霞 (37)
花生过敏的研究进展	于立梅, 张潮斌, 白卫东, 曾晓房, 冯卫华, 郑奕雄 (43)
花生壳黄酮制备工艺的研究进展	毕 洁, 杨庆利, 禹山林, 于丽娜, 张初署, 宫清轩 (49)
花生水溶性膳食纤维提取工艺研究进展	于丽娜, 杨庆利, 禹山林, 毕 洁, 张初署 (57)
花生生物活性肽研究进展	张初署, 禹山林, 于丽娜, 毕 洁, 宫清轩, 朱 凤, 杨庆利 (64)
花生红衣研究及利用进展	刘晓艳, 叶绿婷, 白卫东, 冯卫华, 郑奕雄 (69)
花生白藜芦醇的研究进展	谢宏峰, 迟玉成, 樊堂群 (73)
新时期山东花生产业发展特点与对策	孙奎香, 张吉民 (79)
湖南花生生产六十年回顾与展望	李 林, 刘登望, 张琼瑛, 余培玉 (86)
吉林花生生产现状与发展优势	凤 桐, 高华援, 赵叶明, 王庆峰 (91)
四川花生产业特点及发展趋势	崔富华, 曾 彦, 夏友霖 (96)
海南省花生生产现状与发展对策	白翠云, 侯本军, 王敏芬 (99)
利用云南及东盟国家资源优势改善我国食油状况的思考	刘旭云, 李根泽, 杨 谨, 郭丽芬, 贺 斌, 符明联 (104)
优质加工专用型花生的开发与产业化	卢春生 (108)
山西花生生产科研现状及发展战略	王国桐, 田跃霞, 白冬梅 (112)





烟台市花生产业情况及发展对策	韩启秀, 袁堂玉, 矫岩林, 赵 健 (115)
开封市花生生产现状、存在问题及对策建议	任 丽, 谷建中, 赵新彬, 李军华, 刘紫霞, 王月丽 (120)
正阳县花生产业现状及发展对策	王建军, 余 辉, 皮大旺 (124)
百万亩花生产业化实现与发展对策	翟宝志, 潘德成 (128)

遗传育种

莆花 1 号的选育及高产优化栽培技术研究	黄金堂, 陈海玲, 李清华, 李淑萍, 谢志琼 (132)
高产优质大花生新品种冀花 6 号的选育研究	陈四龙, 李玉荣, 程增书, 刘吉生, 周立杰 (141)
优质高产抗病早熟花生新品种豫大 6 号选育研究	荆建国, 李振华 (147)
高产优质花生新品种泉花 9 号的选育研究	陈永水, 陈剑洪, 陆佩兰, 黄佳华, 庄明川, 黄艺敏, 邱国清 (152)
小花生新品种花育 26 号选育	闵 平, 禹山林, 曹玉良, 杨庆利, 潘丽娟, 焦 坤 (157)
超高产优质大花生新品种“湘花 2008”选育	李 林, 刘登望, 邹冬生, 张映信, 唐玉林 (161)
早熟高产小花生新品种花育 28 号及其高产栽培技术	苗华荣, 石运庆, 胡晓辉, 陈 静 (167)
广东省花生高产创建的品种选用	郑奕雄, 何 斌, 曾永三, 赵玉环, 万小荣, 刘冠明 (171)
泰花系列花生品种及其关键栽培技术	谢吉先, 王书勤, 陈志德, 唐 伟, 刘荣甫, 李亚元 (177)
早熟高产花生新品种冀花 7 号的选育	程增书, 李玉荣, 陈四龙, 徐桂真, 王 瑾, 刘吉生 (183)
不同花生种子处理进行氮离子束注入的诱变效应研究初报	倪皖莉, 管叔琪, 刘 泽, 汪 清 (187)
花生新品种唐花 10 号的选育	杨 余, 范 燕 (190)
北方大花生抗青枯病新品种的选育与利用	张佃文, 张 娜, 董加贵, 徐茂裕, 安玉林 (193)
台湾加工型花生新品种主要特征特性鉴定与应用研究	苏秋芹, 卢春生, 林金虎, 吴 烨 (197)
高产优质花生新品种铁花 6 号的选育	侯 敏, 刘 阳, 刘学良, 陈尔冉, 苗 凯 (204)
2008 年全国南方区花生品种区域试验	李少雄, 梁炫强, 周桂元, 洪彦彬, 温世杰, 陈小平, 刘海燕 (207)



珍珠豆型花生新品种比较试验	刘照保 (212)
花生新品种邢花 5 号的选育及应用	齐丽雅, 何孟霞, 杨永强, 刘宇阳 (217)
花生新品种引进试种初报	曾双海, 吴一心 (221)

生物技术

利用組織培養克服落花生種間雜交障礙	胡澤寬, 曾富生 (225)
花生幼苗全长 cDNA 文库的构建	
..... 禹山林, 迟晓元, 杨庆利, 和亚男, 潘丽娟, 陈明娜, 王金彦 (233)	
花生 <i>fad2B</i> 和 <i>pep</i> 基因 RNAi 植物表达载体的构建	
..... 王传堂, 于洪涛, 王秀贞, 唐月异, 陈殿绪, 张建成, 柳展基, 李广存 (240)	
生物技术和化学诱变在花生上的应用研究	
..... 王传堂, 王秀贞, 唐月异, 陈殿绪, 张建成, 崔凤高 (247)	
花生脂质转运蛋白家族基因的克隆和表达分析	
..... 赵传志, 王兴军, 夏晗, 苏 磊 (254)	
花生蛱螬中肠组织 cDNA 文库的构建	刘小民, 张 霞, 李 杰, 郭 巍 (262)
花生几丁质酶对网斑病菌侵染诱导的研究	乔利仙, 李芡芡, 王晶珊 (269)
花生种皮抗黄曲霉相关基因 <i>PcLOX2</i> 的表达分析	
..... 闫彩霞, 张廷婷, 单世华, 郑奕雄, 李春娟, 陈 高 (274)	
花生抗黄曲霉相关基因 <i>PcLOX2</i> 的原核表达分析	
..... 张廷婷, 闫彩霞, 郑奕雄, 单世华, 李春娟, 陈 高 (280)	
利用 SSR 标记分析山东省花生区试品种的遗传多样性	
..... 陈 静, 胡晓辉, 苗华荣, 石运庆, 迟玉成, 崔凤高, 吴兰荣, 禹山林 (286)	
花生干种子 DNA 提取研究	胡晓辉, 苗华荣, 石运庆, 陈 静 (293)
利用近红外技术分析化学诱变对花生脂肪、蛋白质和蔗糖含量的影响	
..... 王秀贞, 唐月异, 张建成, 崔凤高, 陈殿绪, 迟玉成, 王传堂 (297)	
152 份花生种质主要生化品质分析	
..... 唐月异, 王传堂, 王秀贞, 张建成, 陈殿绪, 崔凤高, 迟玉成, 禹山林 (304)	
花生遗传转化高效基因型的筛选	刘凤珍, 万勇善, 潘昱名 (312)
花生不同外植体芽诱导制约因素研究	殷冬梅, 闫连伟, 崔党群 (318)
花生多胺氧化酶基因克隆与鉴定	万小荣, 郑奕雄, 何生根 (326)
侵染花生的几种根结线虫致病相关蛋白的研究进展	
..... 罗 梅, 宾淑英, 林进添, 郑奕雄 (332)	
不同花生品种脂肪氧化酶活性差异的初步分析	
..... 刘冠明, 廖平华, 郑奕雄, 万小荣 (338)	
多效唑对花生组培苗壮苗及生根的影响	
..... 任 艳, 江 晨, 王 辉, 石延茂, 李双铃, 袁 美 (341)	



栽培生理

花生田施用 XF 菌剂对重金属镉迁移的影响

..... 李尚霞, 徐秀娟, 刘爱民, 黄为一, 刘庆芳 (344)

平衡施肥对花生产量、品质 and 经济效益的影响

..... 余常兵, 李志玉, 廖伯寿, 陈 防, 胡小加, 廖 星 (351)

干旱胁迫下冠菌素 (COR) 对花生种子萌发和幼苗生长的影响

..... 秦 欣, 王铭伦, 王月福, 王福青, 赵长星 (356)

湿涝胁迫对花生不同种质生长和农艺性状的影响

..... 刘登望, 李 林, 邹冬生, 余培玉 (361)

施磷量对花生各器官蔗糖含量变化和产量的影响

..... 徐 亮, 王月福, 程 曦, 康玉洁, 赵长星, 王铭伦 (370)

花生光胁迫适应性最新研究进展

..... 吴正锋, 郑亚萍, 王才斌, 万书波, 孙奎香, 孙学武, 冯 昊, 高树涛 (376)

花生品质影响因素研究进展

..... 郑亚萍, 孙奎香, 冯 昊, 孙学武, 吴正锋, 李应旺 (381)

中微量元素对花生产量和品质的影响

..... 李永胜, 杜建军, 赵荣芳, 王 浩, 白卫东, 郑奕雄 (387)

密度对花生新品种泉花 7 号生育特性的影响研究

..... 陈剑洪, 黄佳华, 陈茹艳, 陈永水, 张小萍, 苏书榕 (393)

花生晚播对生育进程和产量及品质的影响

于洪波, 史普想 (398)

春播花生节水补灌试验研究

..... 金建猛, 任 丽, 谷建中, 范君龙, 程 忠, 李 阳 (403)

不同密度和不同肥料对龙花 243 产量的影响

..... 林金虎, 苏秋芹, 卢春生, 吴 烨 (407)

花生新品种粤油 7 号高产栽培技术研究

..... 方先兰, 刘 毅, 肖林长, 周桂元, 李道玉, 陈容华 (412)

用 Excel-VBA 计算花生密度——产量回归曲线方程

... 吴占鹏, 王慧新, 吴 丹, 尤淑丽, 赵 艳, 蔡立夫, 史普想, 任 亮, 于洪波 (418)

植保土肥

我国花生青枯病研究进展

赵 琛, 曾永三, 郑奕雄, 孙 辉, 韩群鑫 (424)

丝核属菌侵染引起的几种花生病害鉴定

鄢洪海, 张茹琴 (431)

花生网斑病对花生主要生理特性的影响

樊堂群, 迟玉成, 谢宏峰, 袁堂玉 (435)

花生根结线虫病对花生生长发育的影响

..... 吴菊香, 许婷婷, 李玖祚, 孙小双, 刘媛媛, 迟玉成 (440)

昆虫性信息素研究进展

赵志强, 曲明静, 鞠 倩, 王 磊 (445)





花生田蛱螬的综合防治技术现状

- 鞠 倩, 陈金凤, 禹山林, 赵志强, 王 磊, 江 晨, 曲明静 (455)
- 金正大缓控释肥在花生上增产增效试验研究
..... 张 华, 余 辉, 夏大亮, 牛香丽 (462)
- 开封市蛱螬的发生状况与生物防治效果
..... 谷建中, 李 阳, 王 平, 孙春梅, 范君龙, 邓 丽 (467)
- 75%乐斯本 WG 拌种防治花生蛱螬试验初报
..... 张佃文, 田光利, 朱培祥, 陈 华, 董加贵 (472)
- 花生叶斑病对花生生长发育的影响
..... 迟玉成, 程松莲, 李玖祚, 樊堂群, 谢宏峰, 刘媛媛 (476)
- 花生无公害栽培病虫害优化防治技术
..... 冯 昊, 孙学武, 孙奎香, 吴正锋, 王才斌 (480)

生产技术

花生荚果播种技术研究初探

- 陈志才, 邹晓芬, 宋来强, 邹小云, 张建模, 陈伦林, 李书宇 (484)

花生缺乏营养元素的田间诊断与防治对策

- 李军华, 刘 冰, 金建猛, 范君龙, 刘新浩, 邓 丽 (489)

重茬花生地增施钾肥效果研究

- 崔凤高, 焦 坤, 李玖祚 (493)

徐花 13 号的特征特性及高产栽培技术

- 王晓军, 张祖明, 王 幸, 王宗标 (498)

花生超生宝、叶果秀应用效果初报

- 王书勤, 谢吉先, 刘荣甫, 周俊明, 叶其林 (502)

春花生种子活力保持技术试验简报

- 曾双海 (505)

出口大花生新品种潍花 10 号及高产栽培技术

- 姜言生, 付 春, 李宜寿, 王德高 (509)

不同种植密度对驻花一号产量的影响

- 甄志高, 王晓林, 赵晓环 (512)

花生夏直播高产保护性栽培法的研究

- 蔡长久 (515)

无公害花生夏播高产栽培技术规程

- 王玉霞, 宋运海, 许 巧, 彭 盼 (518)

机械化

- 花生联合收获机清选装置振动筛运动仿真分析 张日红, 朱立学, 郑奕雄 (522)

贮藏加工

从花生蛋白原粉中提取花生分离蛋白工艺研究

- 杨伟强, 李 鹏, 宫清轩, 许婷婷, 梁 丹 (526)





落花生黃麴毒素之防治與保健成分之探討*

邱義源

(嘉義大學食品科學係, 臺灣 嘉義 60004)

摘要:落花生是全球熟悉與普遍消費的作物,其特殊之香氣與酥脆質地吸引絕大多數消費者的口味。然而,由於落花生可能被黃麴毒素產生菌污染產毒,導致許多消費者常將落花生與黃麴毒素(係一種天然致癌物質)聯想在一起,因而猶豫甚至拒絕進食含落花生之產品。落花生雖然是黃麴毒素產生菌生長之良好基質,但必須遭受其侵入,且得到充分生長才會產毒。田間栽種時有適當灌溉、採收後花生莢果迅速乾燥,以及良好倉儲條件,是落花生採收前後有效降低黃麴毒素污染的最重要方法。加工時,先將花生仁輕度焙烤,再脫膜並以色差電子自動篩檢,則能更進一步將被霉菌污染之花生仁篩除,篩選後之花生仁可加工製作安全無虞之高品質食品。另外,有鑑於黃麴毒素產生菌普遍存在於土壤中,但採收後之健康花生莢或花生仁幾乎均無黃麴毒素之污染,經探討得知,落花生具有生合成二苯乙烯類化合物(包括熟知的白藜蘆醇在內之植物防禦素)以抵抗微生物入侵之本能。因此,落花生可經由發芽制備花生芽作為機能蔬菜,並促進生合成二苯乙烯類化合物,包括白藜蘆醇, Arachidin-1, Arachidin-3 及 Isopentadienylresveratrol (IPD) 等,這些二苯乙烯類化合物目前已知,具有相當值得重視的抗氧化與抗發炎活性,具有進一步開發作為飲食補充或保健產品之潛力。

關鍵詞:落花生;黃麴毒素;白藜蘆醇

1 前言

追求健康長壽是全世界人類共同的目標,經由正確均衡之飲食以維護身體健康,已是目前被普遍認同與共同追求的趨勢。在追求天然、有機及健康食材的過程中,有效防治或去除可能的污染物乃是先決條件,食品安全的確保仍是食品科技最重要的工作,始能進一步探討其他有益健康的活性成分。

以落花生而言,花生仁經焙烤或油炸後,可產生濃郁香氣及酥脆質地,提供相當爽口的嚼食享受,難怪很少人能做到取食一粒花生仁後可即刻停止不想再繼續取食,可見其誘惑力非同小可。從營養價值之觀點而言,落花生富含蛋白質,不飽和脂肪酸,維生素及礦物質,又不含任何膽固醇,長久以來,即為極普遍之一項日常食品,花生油或調和花生油亦是一般廚房常用之烹調食用油脂,對消費大眾之健康具有相當分量的重要性。然而,落花生是黃麴毒素菌極易生長之基質,栽種期間及採收後皆有可能被污染產毒,污染狀況則

* 作者簡介:邱義源,男,臺灣苗栗人,嘉義大學食品科學係教授兼生命科學院院長,教授,博士。主要從事花生生理生化與加工、生質量產與純化、微生物利用、食品與生物科技、天然養生成分與機能食品研發。

通訊地址:嘉義市鹿寮裏學府路300號,電話:886-5-2717613, E-mail: rychiou@mail.ncyu.edu.tw。





因栽培管理、採收乾燥、倉貯處理及各項加工作業而有很大差異，因此，如何避免與降低落花生之黃麴毒素之污染乃是最需解決之課題。

另一方面，近年研究顯示落花生是具備生合成白藜蘆醇（resveratrol）之少數作物，係植物抵抗疾病或防止真菌侵入之二次代謝物，最早由歐洲學者於葡萄中發現。目前，許多研究報告顯示白藜蘆醇是一種具有增進人體健康之重要植物多酚化合物，無論是試管內或動物活體之試驗已廣被探討，許多具有潛力之生物活性紛紛被提出，已有報道白藜蘆醇能抑制低密度脂蛋白之氧化、抗癌並阻止惡性腫瘤擴散、抑制血管老化、抑制人類白血病細胞數之增生、抗血小板凝集、抗發炎、保護血管、防止血管粥狀硬化引起的心血管疾病等，充分展現其可借飲食補充或進食含白藜蘆醇及其衍生物之食材，而發揮預防老化相關疾病或延長壽命之可能。因此，若能去除黃麴毒素之污染又能促進白藜蘆醇等植物活性成分之生合作，將可以落花生為原料研發更高附加價值之保健食品。

2 臺灣落花生之加工特性

落花生抗旱能力强，其根瘤菌可以從空氣中固定氮素，係灌溉系統較不完善且土壤較貧瘠地區少數值得種植且可獲利之作物。臺灣地區落花生一年可以栽種兩作，即春作與秋作，栽種期從南到北不一致，以雲林縣為最主要的栽培地區，其產量約占全省種產量之一半，栽培種以西班牙係為主。若從脂肪酸組成而言，本省花生含高比率之不飽和脂肪酸，以油酸（oleic acid）及亞麻油酸（linoleic acid）為主，從營養觀點而言，高亞麻油酸含量其品質較高，若從油脂氧化安定性而言，則較易氧化酸敗產生油耗味而不耐長久貯存，相較於澎湖生產之屬於維吉尼西係落花生，後者顆粒大且含較低亞麻油酸含量，但氧化安定性則高，美國維吉尼西州地區亦生產此類似花生作為花生顆粒食品之主要原料。

臺灣地區落花生有其良好的特質及背景，長久以來即是影響生計極重要之農作物，據有關研究報告顯示，田間落花生若在栽種後期採收前遭遇嚴重乾旱及土壤高溫才會全面性感染黃麴毒素菌；正常栽培條件下，僅部分花生莢果遭受蟲咬等傷害才會增加被感染及產毒的機會。臺灣地區大部分落花生栽培地區皆有灌溉設施，嚴重乾旱之機會不多，採收前之污染問題較小，而以採收後之乾燥與倉儲管理以避免長霉產毒較為重要，若能全面從栽培採收一直到倉貯加工確保品質管理，尤其針對黃麴毒素菌可能污染狀況採取必要措施，更能保障花生農民之生計及消費大眾的健康。

3 落花生黃麴毒素污染之防治

黃麴毒素是一種致癌物質，常出現於穀物乾果類農產品，屬於極需小心的一種慢性病因，不得不重視。落花生又是黃麴毒素菌（一種土壤中普遍存在之霉菌）容易生長產毒之基質，因而道致落花生常被與黃麴毒素聯想在一起。然而，若能對黃麴毒素之原由有所認識且採取適當處理措施，亦不必談癌色變而拒食落花生。首先要了解的是，花生仁必須遭受黃麴毒素菌侵入且充分生長才會產毒，雖然花生莢生長在土壤中，由於各種生物皆有其維生之道及防禦措施，除非生長條件改變道致防禦能力下降才會被感染，縱使感染黃麴





毒素菌，若無充分生長亦未必會產生毒素。本人研究室曾在田間人工接種高密度之黃麴毒素產生菌後再栽種落花生（Chiou *et al.* , 1999），進行數年之研究試驗結果顯示，所採收之花生仁黃麴毒素污染狀況與是否人工接種黃麴毒素產生菌無關，健康花生莢受污染之狀況極低。

採收後花生莢果迅速乾燥至花生仁水分含量 8% 以下，並避免再回濕是減少霉菌生長甚至黃麴毒素污染的最有效方法。然而一旦長霉菌，縱使不產生毒素易會降低其品質，由於長霉會導致花生仁化學組成變化或外觀色澤變化，色差篩檢（即所謂電眼選別）去除色變仁是提昇花生仁品質的有效方法。本人研究室進行多年之研究試驗成果（Chiou and Tsao, 1997）顯示，帶膜狀態花生仁受霉菌感染未必產生明顯色澤變化，針對此特性進行一系列之探討，發現將花生仁輕度焙烤再脫膜色差篩檢，則能有更有效地把霉菌污染仁篩除，而良好色澤之脫膜花生仁則可以繼續加工。另一方面，從消費者取食落花生的立場而言，養成把膜先脫除在肉眼稍檢視才入口的習性，是降低誤食劣質或含黃麴毒素花生仁極有效的方法，因為受霉菌污染之花生仁在加熱過程中，其內部色澤褐變較正常快，同樣條件焙烤後，受霉菌感染之花生仁通常在局部區域會產生較深之色澤，肉眼很容易分辨。至於非保留完整花生仁之產品，例如花生醬，花生粉會花生油等，則有賴加工業者品管是否嚴格要求及相關食品法規是否落實，才能確實保障消費者的食品安全。

4 落花生芽作為機能芽菜

落花生是生合成白藜蘆醇極具潛力之食材作物，尤其發芽過程中，花生種子會產生一系列生化與生理變化，這些變化之目的，就是要作好迎接新生命之健康成長。由於種子通常在土壤中發芽，土壤中微生物到處都是，也都虎視眈眈想俟機侵入。因此，植物種子發芽過程中大多會有其獨到防禦機制，落花生發芽生合成白藜蘆醇即是其防禦機制之一種。經實際栽培花生芽並進行成分分析顯示，除白藜蘆醇含量增加外，其他營養成分亦明顯增加，尤其抗氧化力增加很多。經分析其可溶性醣類、胺基酸及白藜蘆醇含量、甲醇萃取液之抗氧化力，皆隨發芽天數之增加而明顯上昇（Wang *et al.* , 2005）。舉例而言，一般紅酒含量約 1 ~ 2mg/kg（百萬分之一濃度單位）的白藜蘆醇，花生芽則可有 30mg/kg 以上。有鑒於花生芽自古早即是花生農民從其採收後花生田，采集在收成後因未採收到花生莢經下雨長出之花生芽作為獨家蔬菜，但一般很少有人刻意栽種。花生芽菜經過料理後，外觀與口感和一般豆芽菜類似，而且多了一份花生香。花生富含蛋白質、脂肪、鈣質、維生素，發芽後不但熱量會減低，白藜蘆醇含量也會增加，值得推廣。

另一方面，每當提到落花生就難免連想到黃麴毒素，黃麴毒素污染之先決條件為花生仁必須經黃麴毒素產生霉菌之污染生長產毒。花生仁若經霉菌污染，通常會失去其發芽能力或發芽不正常（發芽過程中會長出霉菌極易以人工加以去除）。因此，利用發芽過程制備花生芽當作蔬菜，反而可將麴毒素可能污染之花生仁去除（Lin *et al.* , 2008），有效增加花生芽之食品安全性。



5 落花生二苯乙烯類化合物之探討與應用

已知落花生是生產包括白藜蘆醇等二苯乙烯類化合物之潛力食材作物，落花生經適當栽培誘道後，可促進生成白藜蘆醇及其他二苯乙烯類化合物 (Ku *et al.*, 2005; Rudolf and Resurreccion, 2005; Chang *et al.*, 2006)。經進一步分離純化與鑑定後，鑑定出四種二苯乙烯類化合物包括 trans-resveratrol (Res), trans-arachidin-1 (Ara-1), trans-arachidin-3 (Ara-3) 及 trans-isopentadienyl resveratrol (IPD)，將四種二苯乙烯類化合物與 BHT 進行抗氧化試驗時，皆具有抗氧化活性，以豬油系統測驗時，尤其 Ara-1 (100 μ mol/L) 之抗氧化活性與 BHT 相當 (Chang *et al.*, 2006)。另外，取 Res, Ara-1, Ara-3 及 IPD 以 15 μ mol/L 之劑量培養經 LPS 處理之巨噬細胞株 (RAW 264.7) 探討其抗發炎反應時，其 prostaglandin-2 (PGE2) 及 nitric oxide (NO) 之產生量均受到明顯抑制，其中以 Ara-1 活性最強，經進一步探討發現這些二苯乙烯類化合物之抗發炎機制相類似，因 -OH 基數目及是否銜接異丙烯而不同 (Djoko *et al.*, 2007)，顯示落花生二苯乙烯類化合物間之化學結構，雖僅些微差異卻常有明顯不同之活性表現，其結構與活性間 (structure and activity) 之微妙關係及相關高附加價值之產品研發均值得深入探討。

6 結語

落花生是世界熟知之農作物，花生仁經焙炒或油炸後香脆可口令人喜愛，雖然生產花生之國家不多，其加工產品卻是遍佈全世界，消費人口及商業市場均非常龐大。黃麴毒素之污染仍是從生產至消費各階層嚴格品管不可忽視之關鍵，除栽培地區必須有灌溉設施外，採收後花生莢果迅速乾燥至花生仁水分含量 8% 以下，並有效避免回濕受潮是減少霉菌生長及黃麴毒素污染，乃是的有效防治方法。加工前先將花生仁輕度焙烤，再脫模色差篩檢，則能更進一步確保安全。另外，近年來，落花生之機能保健功能受到高度重視，落花生目前已知可被誘道生成二苯乙烯類化合物 (stilbenoids)，落花生可借發芽以提高白藜蘆醇含量及營養價值，具有推廣作為生機花生芽蔬菜之潛力。並可進一步利用發芽等處理促進白藜蘆醇及其他二苯乙烯類化合物之生合成，這些生物活性化合物之各項功能與應用均是很值得繼續探討的領域。

參考文獻

- [1] Chang, J. C.; Lai, Y. H.; Djoko, B.; Wu, P. L.; Liu, C. D.; Liu, Y. W.; Chiou, R. Y. Y. Biosynthesis enhancement and antioxidant and anti-inflammatory activities of peanut (*Arachis hypogaea* L.) arachidin-1, arachidin-3 and isopentadienylresveratrol [J]. J. Agric. Food Chem., 2006, 54: 10281 ~ 10287.
- [2] Chiou, R. Y. Y.; Tsao, H. H. Aflatoxin content of single peanut kernels in commercial lots and in kernels artificially infected with *Aspergillus parasiticus* [J]. J. Food Prot., 1997, 60: 843 ~ 848.
- [3] Chiou, R. Y. Y.; Wen, Y. Y.; Ferng, S.; Learn, S. P. Mold infection and aflatoxin contamination of the peanut kernels harvested from spring and fall crops as affected by artificial inoculation of the seeded ker-



- nels with *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* [J]. *J. Sci. Food Agric.*, 1999, 79: 1~6.
- [4] Djoko, B.; Chiou, R. Y. Y.; Shee, J. J.; Liu, Y. W. Characterization of immunological activities of peanut stilbenoids, arachidin-1, piceatannol and resveratrol on lipopolysaccharide-induced inflammation of RAW 264.7 macrophages [J]. *J. Agric. Food Chem.*, 2007, 55: 2376~2383.
- [5] Ku, K. L.; Chang, P. S.; Cheng, Y. C.; Lien, C. Y. Production of stilbenoids from the callus of *Arachis hypogaea*: a novel source of the anticancer compound piceatannol [J]. *J. Agric. Food Chem.*, 2005, 53, 3877~3881.
- [6] Lin, B. S.; Lien, T. F.; Chao, M. R.; Lai, Y. H.; Chang, J. C.; Chou, S. J.; Liao, H. F.; Chiou, R. Y. Y. Toxicological and nutraceutical assessments of peanut sprouts as daily supplements to feed Sprague Dawley rats for 18 weeks [J]. *J. Sci. Food Agric.*, 2008, 88: 2201~2207.
- [7] Rudolf, J. R.; Resurreccion, A. V. A. Elicitation of resveratrol in peanut kernels by application of abiotic stresses [J]. *J. Agric. Food Chem.*, 2005, 53, 10185~10192.
- [8] Wang, K. H.; Lai, Y. H.; Chang, J. C.; Ko, T. F.; Shyu, S. L.; Chiou, R. Y. Y. Germination of peanut kernels to enhance resveratrol biosynthesis and prepare sprouts as a functional vegetable [J]. *J. Agric. Food Chem.*, 2005, 53: 242~246.



臺灣落花生生產技術之演進*

楊藹華¹，侯福分¹，陳彥雄²

(1. 臺灣臺南區農業改良場，臺灣 臺南 71246；

2. “農委會農糧署作物生產組雜糧特作科”，臺灣 臺南 71246)

摘要：落花生為臺灣主要雜糧作物之一，主要栽培在雲林、彰化、嘉義地區，一年可種植二期作（春作、秋作），早期缺乏良好栽培技術及優良品種，導致產量低落；現今則是經由品種改良栽培技術成熟發展，造就仍維持每年栽培面積在 20 000 ~ 25 000hm²，年總產量 51 000 ~ 70 000t。臺灣落花生栽培史上演進重要改變為：①過去新品種多來自引種或選種，目前則採雜交育種；②莢果採收，由人工收穫提昇為機械採收，甚至莢果烘箱乾燥取代人工日曬；③田間由原本平畦栽培，配合機械整地、播種、灌溉及採收而改為作畦栽培，提高效能；④病蟲害防治，早期並無任何防治工作，現今則普遍被使用在整個花生生育期，以提高產量。

關鍵詞：落花生；西班牙型；維吉尼亞型；栽培技術；收穫機

1 前言

落花生俗稱花生，由於生長習性之特殊，開花授精後子房柄向下伸長入土而後結實，故又名土豆。因其營養成分高是一種很好的植物性蛋白質資源，《本草綱目拾遺》中謂“花生有悅脾和胃，潤肺化痰，滋養調氣，清咽止咳之功效”故又稱長生果。原產於南美洲，何時傳入中國，傳聞為傳教士於明朝亦即 16 世紀後半，首將花生引進栽培於福建和廣東，爾後漸次擴散至中國沿海地區栽培，臺灣之落花生推測大概於明朝萬曆年間（約 1576 ~ 1691）由閩粵引進，荷據時代或已有落花生栽培，但無史實可考，鄭成功時期栽培面積逐漸增加，及至日據初期，落花生栽培面積已甚可觀。由於落花生耐旱性強，年雨量 600mm 以下地區皆可栽培，又對土壤選擇性不嚴，生育期間不長，管理容易，為臺灣地區主要雜糧作物之一。主要在春、秋作二期種植，百分之七十種植在雲林縣，其次為彰化縣、嘉義縣。

2 臺灣落花生栽培之演進

臺灣早期落花生為主要食用油來源，需求量大，加上當時之水利灌溉及肥培管理不發

* 作者簡介：楊藹華（1957—），女，福建長泰人，臺南區農業改良場研究員，博士，主要從事生物技術研究，落花生育種、栽培及產銷研究。

通訊地址：臺南縣新化鎮牧場 70 號。電話：886 - 6 - 5912901 ext 534，E-mail：ahyang@mail.tndais.gov.tw。



達，頗適於較具耐旱性及耐瘠性之落花生生育，因此臺灣落花生栽培面積之消長，大致可分為四個階段，第一階段為 1899 ~ 1940 年之 41 年間，在此階段可視為落花生栽培面積漸增時期，每年栽培面積之變動幅度小，約在 $10\,000 \sim 30\,000\text{hm}^2$ 左右，其栽培面積最低為 $11\,598\text{hm}^2$ (1899 年)，最高為 $31\,465\text{hm}^2$ (1937 年) 增加幾達 3 倍之多；此期間每年增加率約為 485hm^2 逐步遞增。第二階段則自 1946 ~ 1965 年之 20 年間，為栽培面積大增時期，其變域在 1946 年之 $50\,799\text{hm}^2$ 與 1958 年之 $103\,963\text{hm}^2$ 之間，增加了 2 倍，其平均年增率為每年 $2\,658\text{hm}^2$ ，與第一階段比較年平均增加 443%。第三階段為 1966 ~ 1999 年之 34 年間，自 1966 年起，因受國外廉價食用油（大豆油）原料進口之影響，使得油用落花生用途日趨減少；此外，用途也改變，因而栽培面積及年產量逐年減少，可視為臺灣落花生栽培衰退期，期間除了因推行稻田轉作，面積增加為 $64\,490\text{hm}^2$ 外，其餘各年皆是減少，維持在 $35\,000\text{hm}^2$ 左右。第四階段為 2000 年加入 WTO 後，為降低市場衝擊更是宣道農民降低栽培面積，維持落花生產業發展，避免產銷失衡，落花生面積控制在 $20\,000 \sim 25\,000\text{hm}^2$ ，年總產量 $51\,000 \sim 70\,000\text{t}$ 。銷售方面，為有些地區農會、合作社場或加工廠，采用直接與農民議價製作之方式，收購農民所生產之帶殼干莢果或鮮莢果。

3 栽培品種與產品用途之演進

臺灣早年水利未興時，栽培品種多引自大陸之 Virginia 型品種，日據時代，農業試驗所開始注意品種改良，1933 ~ 1937 年引進國外品種經選育為爪哇小粒 3 號、6 號及爪哇大粒等品種在高雄州及澎湖推廣，此為最早利用引種改良之記載。而後臺南農事試驗場也利用純係選種方法選育臺南白油豆 1 號、2 號及 5 號，1946 年後，落花生用途多，經濟重要性提高，栽培面積急增，育種工作倍受重視，1961 年時，臺南區農業改良場以純係選種法自越南永隆省之 Giay 品種中，選得成熟早、莢果光滑、豐產之臺南選 9 號，於 1966 年正式命名推廣，其栽培面積曾一度占落花生總栽培面積之 80% 以上，可說是臺灣落花生純係選種最成功之例子，至今仍維持部份栽培面積。1949 年花生育種曾進入誘變育種，利用熱中子及 X-射線照射落花生，可惜因利用價值不大而終止。雜交育種則始於 1951 年，由臺南場首先進行北港白油豆 × 臺南白油豆 1 號等組合之雜交，歷經 8 年，於 1959 年命名臺南 6 號及 7 號推廣；除了利用 Spanish × Spanish 型內雜交外，也以型間雜交方式將 Virginia 型之優良性狀導入 Spanish 型品種之育種工作，於 1976 年育成臺南 10 號為首例，而後 1986 年育成莢果及籽粒特大之臺南 11 號，因外觀佳、籽粒飽滿、莢果成熟一致、兩期作均可栽培、直立且適合年機械採收，推廣後深受農民好評，栽培面積占總面積之 90% 以上，佔據臺灣長達 15 年之久，直到 1990 年命名臺南 14 號之後才逐漸被取代，目前臺灣落花生主要栽培品種為臺南 14 號，約占 70% 以上。

整個落花生育種目標由早期單純之單位面積產量的提高，進而以雜交育種為手段重視重要經濟或農藝特性之改良，近年來更是進入多元層次，油用比率降低，由 1964 年平均每人每年用油 4.77kg 減至 1976 年之 2.96kg ，甚至 1990 年之 0.30kg ；鮮食或蒸煮食用及加工用途增加，育種目標除了傳統種皮顏色外，朝向多色彩、高白藜蘆醇或高花青素之改良。





4 栽培管理制度之演進

臺灣為小農制度，勞工成本高，為降低落花生生產成本，除了育成高產之優良品種外，改善栽培法，不但可提供作物最佳之生育環境，促使品種發揮高產潛能，並可降低自然風險及生產成本。落花生生育期短，在臺灣一年兩期作，由於豆科作物忌連作，早期水利灌溉尚未發達時，常與甘藷、玉米、棉花、高粱、甘蔗等旱作輪作，而後在水利灌溉設施發達及其他高經濟價值作物之競爭之影響，及稻田轉作政策推動下，研究結果發現以水稻與落花生之輪作方式最為有利，目前最普遍受農民所採用。

除了輪作制度之改變，適宜播種期之確立，以供農民採行，為落花生栽培之最基本工作，從北至南，一年兩期作之栽培模式，春作約在1月下旬至3月中旬完成播種，5月下旬至7月下旬採收；秋作在7月上旬至9月上旬完成播種，11月中旬至隔年1月中旬採收。從早期人工播種至機械播種，甚至更精確真空機械播種，每穴播種一粒；為了促進發揮豐產潛能，有效之灌溉可大幅提高落花生之產量與品質，否則長期之乾旱會導致落花生至少有50%之減產。同樣地，田區過多之水分，對落花生生育、產量及品質也有不良之影響，臺灣落花生生產季節中常易遭受旱害及雨害，因此配合灌排水、機械採收及提高產量，由平畦栽培改為作畦栽培，每畦種植2行，行距30cm，株距8~10cm，生育初期以殺草劑進行田間雜草防治，生育期間更利用不同藥劑施用進行病蟲害防治，包括根瘤線蟲、斜紋夜盜蛾、甜菜葉蛾、葉斑病、銹病等，盛花期中耕除草、施肥可同時進行培土之工作，以利於子房柄伸入土中。

事實上，落花生之生產，由整地播種、病蟲害防治、收穫甚至調製作業，在早期大都仰賴人工，是一種費工甚多之作物，在農村人力不足，勞動力高齡化，僱工不易，工資高漲下，尤其收穫是整個落花生栽培中最為耗工之作業，所需之工作時數占全部總工作時數之65%以上，因此，發展適合臺灣小田區之落花生聯合收穫機之研製工作倍受重視，有別於國外之二段式採收，先挖掘後挾取植株之拔取方式，每次可拔取2行，一次完成疏株、扶株、切根、夾株、脫莢、選別及裝袋（近年來改散裝）等作業，能將落花生完全收穫且莢果品質良好，莢果破損率僅1.45%，田間損失率僅4.6%，此種收穫作業效率甚高，每小時可完成0.07~0.1hm²之收穫，約為人工收穫之20~25倍。此外，採收後之莢果亦由人工日曬提昇為烘箱乾燥，以保持落花生之品質。

5 結語

落花生之適應性廣、營養價值高，為世界上重要之經濟作物之一。在臺灣，由於落花生產品用途廣，為主要雜糧作物。近年來，品種改良、栽培技術之改進、良好植物保護技術，使得落花生單位面積產量及品質大幅提高，但花生為含油分高，屬高熱量食品，主要消費期在清明節及端午節後，逐漸渡小月直到農曆過年前後達高峰，其消費市場受到外在環境影響甚大，高溫燥熱時短銷，低溫寒冷時市場才會活絡。消費形態影響市場導向，鮮（煮）食、多樣化加工產品，建立品牌形象，輔道產銷設施，以及如何提高落花生競爭

