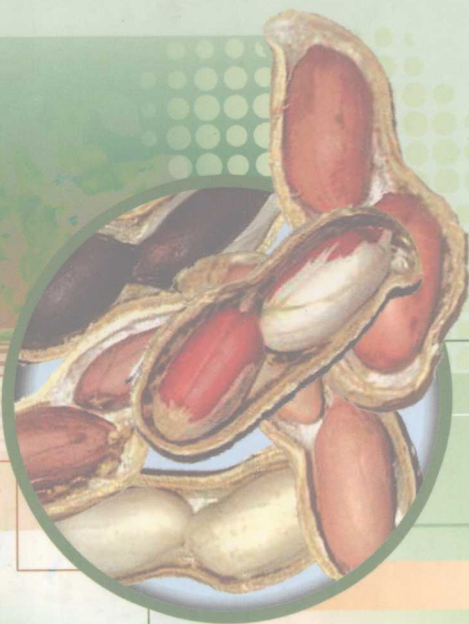


「第二版」

花生品质学

万书波 等编著



中国农业科学技术出版社

花生品质学

(第二版)

万书波等 编著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

花生品质学/万书波编著. —北京: 中国农业科学技术出版社,
2007. 12

ISBN 978 - 7 - 80233 - 481 - 6

I. 花… II. 万… III. 花生 - 优良品种 IV. S565. 203. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 003531 号

责任编辑 李 芸
责任校对 贾晓红 康苗苗

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) 68919704 (发行部) (010) 68919709 (编辑室)
(010) 68919703 (读者服务部)
传 真 (010) 68919709
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京科信印刷厂
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 17. 625
字 数 400 千字
版 次 2007 年 12 月第 2 版 2007 年 12 月第 1 次印刷
定 价 58. 00 元

————— 版权所有 · 翻印必究 —————



前 言

花生在我国已有较长的栽培历史，是我国主要的油料和经济作物，也是传统的出口创汇产品。自 20 世纪 80 年代以来，我国花生生产和科研发生了巨大变化，取得了前所未有的成就和成果。我国已成为世界上生产花生最多的国家，种植面积仅为印度的一半，但总产量却是印度的两倍以上。花生总产量已位居全国油料作物之首，占全国油料总产量的 50% 以上，已成为我国重要的油料作物、经济作物和食用作物。花生科研在遗传育种、生物技术、栽培生理、高产栽培技术、病虫害防治、化学控制等领域均有重大突破。

随着人民生活水平的提高，国内外消费者对花生品质和安全性的要求越来越高，品质问题已成为影响我国花生产品国际竞争力的主要因素；出口创汇以及消费者健康要求的提高对花生品质要求日益增加，提高花生品质迫在眉睫。2005 年，针对我国花生品质发展现状、存在问题 and 研究进展，山东省农业科学院组织了全国花生主要产区的科研院所和农业高等院校等单位的知名花生专家，编著出版了《花生品质学》。得到了读者的广泛好评，促进了我国花生品质科研的发展和国家对花生食品安全的重视。近期，国务院下发了《关于促进油料生产发展的意见》，为花生生产发展提出更高的希望和要求。鉴于花生品质研究的重要性和广大读者的要求，作者决定在原稿的基础上进一步扩充内容，进行《花生品质学》再版，进一步促进我国花生优质生产与加工的快速发展。

本书共分十二章。第一、二章简述了优质花生的定义、内涵、标准和检测方法。第三、四章从生态条件、籽仁组织结构和化学组成、遗传因素、栽培措施等方面介绍了影响花生品质的因素，综述了影响花生品质的环境污染源以及污染概况。第五、六、七章介绍了优质花生种质资源、品质性状、遗传特征以及优质花生品种改良目标和方法。第八、九、十章介绍了优质花生的品种选育、生产技术及生产基地建设的必要性、标准以及净化技术。第十一章介绍了优质花生的收获、贮藏、加工与综合利用技术。第十二章重点介绍了优质花生的质量保证措施和产品认证。附录部分收录了与花生品质密切相关的花生行业技术标准和生产技术规程。

在研究过程中，先后得到了科技部科技攻关（2001BA507A-07、2004BA520A16）、国家科技支撑计划（2006BAD21B04）、农业部 948（2003-T12）以及国家自然科学基金（30771361）等项目的资助，在此一并致谢。

本书内容丰富，文字深入浅出，通俗易懂，突出理论与实践相结合，有较强的适用性和可操作性，可供广大农业科研人员、农业院校师生、农技推广人员以及广大花生种植者和花生加工企业有关人员参考。



花生品质学

我国花生种植范围广，南北方气候及生态条件差异大并且复杂，种植制度多样，地区性生产技术丰富。由于编著时间仓促以及编写人员水平所限，许多内容来不及纳入，疏漏之处在所难免，恳请广大读者和同仁指正。

万书波

2007 年 10 月 10 日于山东省农业科学院



序 言

花生是世界重要的油料作物和经济作物，伴随着世界人口的增长和人类消费水平的提高，特别是在经济发展中出口和加工业的快速发展，人类对花生的需求量也随之迅速增长。近期，国务院下发了《关于促进油料生产发展的意见》，为花生生产发展提出更高的希望和要求。

我国花生栽培历史悠久，19 世纪 80 年代以前，花生生产经历了一个十分缓慢的发展过程，直至 19 世纪末，花生种植面积才不断扩大，并向规模化和产业化方向发展。五十余年来，我国花生生产经历了恢复发展（1949—1956 年）、徘徊（1957—1977 年）、大发展（1978—1990 年）和稳定持续发展（1991—今）四个时期，面积逐步扩大，产量稳步提高。到 20 世纪 90 年代，全国花生种植面积 $373.21 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，平均单产 $2\,616.9 \text{kg/hm}^2$ ，总产年均 $976.65 \times 10^4 \text{t}$ 。目前，我国花生种植面积居印度之后，位居第二，但在总产、出口等方面均居世界第一位，是我国净出口农产品之一，为我国经济发展、增加农民收入做出了重大贡献。

近年来，我国花生面积稳定发展，单产、总产稳步提高，而随着人们消费观念的改变，生产上在追求花生产量的同时，对花生品质要求日趋迫切。由于我国花生生产中一度单纯追求产量，忽视品质，造成花生出口产品中因 O/L 比值偏低、黄曲霉毒素污染、重金属及农残超标等问题，使得我国花生国际市场竞争力提高缓慢，价格偏低，已经成为制约我国花生产业持续发展的瓶颈。因此，提高花生产量、改善品质已经成为我国花生生产发展的迫切需求。

自“八五”以来，我国花生品质有关研究得到了快速的发展，取得了前所未有的成就，初步形成了具有中国特色的花生科研与产业化体系。全面、系统、认真地总结花生品质研究经验，编写一部全面反映当前我国花生品质科学研究重要成果和生产实践经验总结的著作《花生品质学》，既是农业科学技术的一项基本工作，也是花生产业发展的迫切需求。

中国农业科学技术出版社和山东省农业科学院应对形势，把握机遇，与时俱进，组织全国花生界的知名专家，编著出版《花生品质学》，具有重大的现实意义和长远的经济意义。

该书内容系统完整，文字深入浅出，通俗易懂，突出理论与实践相结合，有较强的适用性和可操作性，对花生优质安全生产有重要的指导意义。



花生品质学

该书的编著出版，将对提高我国花生产品品质和食品安全性，保障人民群众身体健康，提高我国花生产品在国际市场上的竞争力、推动我国花生生产由单纯的产量型向产量、品质和生态型并重的方向发展具有重要意义。

中国工程院院士

傅建东

2007 年 10 月

编 著 人 员

万书波 禹山林 王才斌 单世华

参编人员（以姓氏笔画为序）

王铭伦	石延茂	成 波	毕玉平	任风山	李向东
李 林	李尚霞	吴正锋	谷晓红	沙继锋	张 正
张吉民	张建成	陈 静	郑亚萍	封海胜	赵竹青
胡文广	段淑芬	姜天新	姚永业	徐秀娟	曹德航
崔太昌	董海洲				



目 录

第一章 花生品质的概念与内涵	(1)
第一节 优质花生的概念	(1)
第二节 花生品质的内涵	(2)
第二章 花生品质标准及检测方法	(9)
第一节 中国花生标准建设概况	(9)
第二节 花生品质标准及检测方法	(14)
第三节 花生卫生安全标准及检测技术	(29)
第三章 影响花生品质的主要因素	(36)
第一节 生态条件对花生品质的影响	(36)
第二节 花生籽仁组织结构和化学组成与品质的关系	(39)
第三节 品种及遗传因素对品质的影响	(42)
第四节 栽培措施对品质的影响	(45)
第四章 环境污染对花生品质的影响	(58)
第一节 土壤污染的影响	(58)
第二节 空气污染的影响	(64)
第三节 灌溉水污染的影响	(72)
第四节 农药污染的影响	(75)
第五节 黄曲霉毒素污染	(79)
第五章 花生品质性状的遗传	(86)
第一节 感官品质性状的遗传	(86)
第二节 营养品质的遗传	(89)
第六章 优质花生种质资源	(94)
第一节 油用优质资源	(94)
第二节 食用优质资源	(99)
第三节 出口专用优质资源	(102)
第七章 花生品质性状的改良	(111)
第一节 中国花生品种的品质现状及改良目标	(111)
第二节 花生品质育种方法	(115)
第八章 优质花生生产基地建设	(121)
第一节 优质花生生产基地建设及必要性	(121)
第二节 优质花生生产基地的标准	(122)
第三节 优质花生生产基地的净化技术	(129)



第九章 优质花生品种的选用	(146)
第一节 品种的选用原则	(146)
第二节 几个优质专用品种简介	(150)
第十章 花生优质安全生产技术	(160)
第一节 优质安全生产的必要性	(160)
第二节 花生优质安全食品的主要类型	(161)
第三节 花生优质安全生产质量标准与技术	(163)
第十一章 优质花生的收获、贮藏与加工	(173)
第一节 优质花生的收获与干燥	(173)
第二节 优质花生贮藏技术	(180)
第三节 优质花生的加工	(188)
第四节 花生的综合利用	(204)
第十二章 优质花生的质量保障和产品认证	(208)
第一节 优质花生的质量保证措施	(208)
第二节 优质花生产品的认证	(212)
参考文献	(228)
中华人民共和国农业行业标准 NY/T 1067—2006	
食用花生 Peanuts for food	(238)
中华人民共和国农业行业标准 NY/T 1068—2006	
油用花生 Peanuts for oil	(246)
中华人民共和国农业行业标准 NY/T 420—2000	
绿色食品 花生(果、仁) Green food - peanuts(dods & kernels)	(254)
中华人民共和国农业行业标准 NY 5303—2005	
无公害食品 花生 Non - polluted food - peanuts	(260)
预防和减少花生中黄曲霉毒素污染的操作规程	
Code of practice for the prevention and reduction of aflatoxin	
contamination in peanuts CAC/RCP 55—2004	(266)



第一章 花生品质的概念与内涵

第一节 优质花生的概念

一、优质花生的定义

随着农业和农村经济结构的调整及农业产业化发展，花生品质的好坏直接影响着生产者、加工者、经销者、消费者等各个方面的利益，愈来愈受到人们的重视。因此，有必要从花生产业化经营的角度，对我国花生的品质进行讨论和评价，提出改良提高的策略，以促进我国花生产业化经营的发展。

花生品质是衡量花生品种与花生产品质量优劣的重要指标。一提花生品质，人们立即会想到营养价值和商业品质。营养价值反映了营养品质，我国至今没有明确的标准。对商业品质，我国制定了国家标准：对花生果规定了纯仁率、水分、杂质、色泽和气味4项指标。随着花生育种事业和市场经济的发展，这些标准已难以全面适用于花生的收购、销售、调拨、储存、加工和出口需要。为此，必须建立以用途认定品质的新理念，根据用途确立优质花生的内涵。

品质的优劣是相对用途而言的，花生蛋白质和油脂含量是花生生产的实质性部分。花生制品以食用蛋白为主，相对蛋白质含量高的品种是优质品种，而含油量高的品种用于榨油则是优质花生。总之，优质花生是指具有专用特点的花生品种类型。

二、优质花生的类别及概念

目前我国所产花生有50%以上用作榨油，40%以上作为食用，食用中有30%以上加工成各种花生制品，5%~7%直接以花生仁出口。我国所产花生的用途可归纳为油用、食用加工和出口专用三种。

1. 油用型花生 油用花生的品质以籽仁脂肪含量为主要指标，脂肪含量愈高品质愈好，要求脂肪含量达55%以上，同时考虑脂肪酸组成，不饱和脂肪酸含量愈高，营养价值愈高。

2. 食用、加工用花生 食用与食品加工用花生的品质以籽仁蛋白质含量、糖分含量和口味为主要指标。蛋白质含量高，含糖量高，食味好品质愈好，要求蛋白质含量达30%以上，含糖量6%以上，同时考虑低脂肪含量和油酸/亚油酸比值。

3. 出口专用花生 出口专用花生的品质以荚果和籽仁形状、果皮和种皮色泽、整齐度等以及油酸/亚油酸比值、口味为主要指标。出口大花生要求油酸/亚油酸比值达1.6以上，含糖量高于6%，口味清、脆、甜；小花生要求油酸/亚油酸比值达1.2以上，种皮



无油斑、黑晕、裂纹。其次要求无黄曲霉毒素污染，降低农药、激素残留。

第二节 花生品质的内涵

一、营养品质

(一) 脂肪

花生籽仁含有脂肪 50% 左右。在几种主要食用油料作物中，花生的脂肪含量仅次于芝麻，而高于油菜、大豆和棉籽（表 1-1）。

表 1-1 花生与其他油料作物种子的化学成分

（单位：%）

作物	样本数	油分	蛋白质	碳水化合物	粗纤维	灰分	水分
花生	24	44.27 ~ 53.86	23.94 ~ 36.35	9.89 ~ 23.62	2.67 ~ 6.40	1.75 ~ 2.58	5.33 ~ 9.16
大豆	24	14.95 ~ 22.14	41.18 ~ 53.61	17.81 ~ 30.47	4.22 ~ 6.40	3.89 ~ 5.72	5.71 ~ 12.50
油菜	45	28.15 ~ 48.08	19.13 ~ 27.17	16.61 ~ 38.86	4.58 ~ 11.22	3.34 ~ 7.84	6.53 ~ 10.53
芝麻	19	45.17 ~ 57.16	19.87 ~ 24.25	9.59 ~ 19.91	4.00 ~ 7.52	4.49 ~ 6.87	4.35 ~ 8.50
棉籽	25	17.46 ~ 23.07	24.27 ~ 37.66	19.14 ~ 33.33	1.12 ~ 3.56	5.12 ~ 6.12	9.42 ~ 12.09

1987 年，山东省花生研究所对本省 350 个地方品种的脂肪和脂肪酸进行了分析，测试结果表明，脂肪含量最低为 43.66%，最高为 53.95%，平均为 48.01%。类型间脂肪含量差异较大，多粒型品种脂肪含量最高，平均为 51.09%，中间型品种脂肪含量最低，平均含量为 46.28%。

脂肪酸是花生脂肪的重要组成部分，包括饱和脂肪酸（棕榈酸、硬脂酸、花生酸、山嵛酸、木焦油酸、肉豆蔻酸）和不饱和脂肪酸（油酸、亚油酸、花生烯酸）。测试结果表明，油酸含量最高，变幅为 34.86% ~ 54.85%，平均为 47.12%，其次为亚油酸，平均为 31.76%，含量最少的为肉豆蔻酸，平均为 0.019%。油酸的含量在各个类型中以普通型品种含量最高。

花生中含有大量人体所必需的脂肪酸，如油酸、亚油酸、棕榈酸等。特别是亚油酸在人体内具有很强的生理功能，因其在动物体内无法合成，故称为人类必须脂肪酸，据美国报道，每人每天需摄入 23g 亚油酸，它对促进人体内脂的代谢，降低胆固醇和保护皮肤有很多益处。

(二) 蛋白质

花生籽仁含有 24% ~ 36% 的蛋白质。与几种主要油料作物相比，仅次于大豆，而高于芝麻和油菜。花生蛋白质中约有 10% 为水溶性的，称作清蛋白，其余 90% 为球蛋白。花生蛋白的营养价值与动物蛋白相近，蛋白质含量比牛奶和猪肉都要高，且基本不含胆固醇。

花生蛋白质中含有大量人体必需氨基酸，赖氨酸含量比大米、小麦粉、玉米高，其有效利用率达 98.8%，而大豆蛋白质中赖氨酸的有效利用率仅为 78%。应该指出，从必需



氨基酸组成模式看,花生蛋白的营养价值不如大豆蛋白。大豆蛋白中只有蛋氨酸含量低,而花生蛋白中必需氨基酸的组成不平衡,赖氨酸、苏氨酸和含硫氨基酸都是限制性氨基酸,其限定值均较大,这是花生蛋白营养的一个弱点,在开发利用花生蛋白时应予注意。

花生蛋白质还含有较多的谷氨酸和天门冬氨酸,这两种氨基酸对促进脑细胞发育和增强记忆力有良好的作用,一般而论,花生蛋白仍是一种较完全的蛋白质。

花生蛋白质的生物价(BV)为58,蛋白质功效比价(PER)为1.7,纯消化率(TD)为87%。通过对不同地区生产的8种不同的花生研究结果表明,花生球蛋白的氨基酸分数为68%~82%。花生蛋白质中棉子糖和水苏糖含量很低,仅相当于大豆蛋白质的14.3%(这两种不消化糖食用后,腹内容易产生胀气),因而,食用花生及其蛋白制品不会产生腹胀噎气的现象。虽然花生中含有少量的胰蛋白酶阻碍因子、甲状腺素、植酸等抗营养物质,但是这些抗营养物质经过热加工后,容易被破坏而失去活性。由此可见,花生蛋白具有较高的营养价值,它在人的食物和畜(禽)饲料中占有很重要的地位。

表 1-2 花生蛋白质的氨基酸组成

(单位:%)

氨基酸	FAO 标准	花生蛋白质	脱脂花生粕	花生球蛋白	伴花生球蛋白
异亮氨酸	4.2	4.6	4.1	4.46	4.00
亮氨酸	4.8	6.7	6.62	7.61	6.61
赖氨酸	4.2	3.0	3.0	2.72	4.69
蛋氨酸	2.2	1	0.9	0.65	2.09
胱氨酸				1.50	2.93
苏氨酸	2.8	2.6	2.5	2.89	2.02
色氨酸	1.4	1	1.6	0.68	0.91
缬氨酸	4.2	4.4	4.0	4.85	3.68
苯丙氨酸	2.8	5.1	5.2	6.69	4.32
酪氨酸				5.68	2.86
甘氨酸				1.8	
丙氨酸				4.11	
丝氨酸				2.26	1.78
精氨酸				13.58	16.53
组氨酸				2.16	2.05
天门冬氨酸				5.3	
谷氨酸				16.7	
脯氨酸				1.4	

(三) 碳水化合物

花生仁中含有10%~23%的碳水化合物。但因品种、成熟度和栽培条件不同其含量有较大变化。碳水化合物中淀粉约占4%,其余是游离糖,可分为可溶性和非可溶性。可溶性糖主要是蔗糖、果糖、葡萄糖,还有少量水苏糖、棉子糖和毛蕊糖等。蔗糖含量的多少与焙烤花生果(仁)的香气和味道有密切关系。非可溶性糖有半乳糖、木糖、阿拉伯糖和氨基葡萄糖等。

(四) 维生素

花生仁含有丰富的维生素,其中以维生素E为最多,其次为维生素B₂、维生素B₁、



维生素 B₆ 等, 但几乎不含维生素 A 和维生素 D (表 1-3)。维生素 B₁ 易受高温的破坏, 因此, 花生在高温加工中, 维生素 B₁ 会有大量损失。而维生素 B₂ 在加热过程中性质比较稳定, 损失轻微。

表 1-3 花生的主要维生素成分

维生素种类	每 100g 子叶干重中的含量	维生素种类	每 100g 子叶干重中的含量
脂溶性		水溶性	
维生素 A	26IU	维生素 B	1.42mg
维生素 E	26.3 ~ 59.4mg	B ₁ -硫胺素	0.99mg
α -生育酚	11.9 ~ 25.3mg	B ₂ -核黄素	0.13mg
γ -生育酚	10.4 ~ 34.2mg	B ₆ -吡哆醇	0.30mg
δ -生育酚	0.58 ~ 2.50mg	维生素 C	5.80mg
		肌 醇	180.00mg
		胆 碱	165 ~ 174mg
		烟碱-烟碱酸	12.8 ~ 16.7mg

(五) 矿物质

花生仁约含 3% 的矿物质。花生生长在不同的土壤上, 其矿物质含量差异较大。据分析, 花生仁的无机成分中有近 30 种元素, 其中, 钾磷含量较高, 其次为镁、硫、铁等 (表 1-4)。

表 1-4 花生籽仁中矿物质成分

成分	含量 (mg/100g)	成分	含量 (mg/100g)
钾	680 ~ 890	硼	2.6 ~ 50
钠	微量	氟	0.14
钙	20 ~ 80	碘	0.02
镁	90 ~ 340	锶	0.8 ~ 5
磷	250 ~ 660	钡	8 ~ 30
硫	190 ~ 240	钒	10 ~ 50
氯	微量	铬	1 ~ 30
二氧化硅	80	铝	100
锌	1.7 ~ 80	镍	3 ~ 8
锰	0.8 ~ 50	钛	30 ~ 80
铁	1.8 ~ 100	钼	0.8 ~ 3
钴	0.03	锡	0 ~ 5
铜	0.7 ~ 3.0	铅	0 ~ 50

(六) 有关花生风味的挥发性成分

花生籽仁含有大量的化学成分与花生风味有关。制品的风味品质直接影响着消费者的利益和产品销路。迄今, 从生花生仁中鉴定出 187 种有机化学成分, 绝大部分属挥发性成分, 与花生风味有着直接或间接关系。这些挥发性成分包括戊烷、辛烷、甲基甲酸、乙醛、丙酮、甲醇、乙醇、2-丁醇酮、戊醛、己醛、辛醛、壬醛、癸醛、甲基吡嗪、三甲基吡嗪和甲基乙基吡嗪等。其中, 己醛是香味的主要成分, 辅之以戊醛和其他化合物。将花



生仁在高氧压力条件下的中性水内捣碎，可得到许多挥发性醛类物质。

焙烤花生的挥发性风味成分，许多学者报道了研究结果。据美国俄克拉何马州大学等单位鉴别出的挥发性成分有 17 类 220 多种，其中包括 36 种吡嗪类化合物，19 种链烷类化合物，13 种 2-链烯类化合物，以及酮类、吡啶类、苯酚类、萜烯类化合物等。其中，吡嗪类化合物浓度最高，对产生焙烤花生香味起主要作用，香味中的甜味与苯乙醛有关。若从焙烤花生的挥发性化合物中去掉苯乙醛和低分子量的醛类化合物，则使花生香味或涩味消失。

焙烤花生或制品特有的香气和口味与某些氨基酸也有密切关系。天门冬氨酸、谷氨酸、谷酰胺、天门冬二氨酸、组氨酸和苯丙氨酸等与产生香味有关，而苏氨酸、酪氨酸、赖氨酸和精氨酸与异味有关。

（七）其他成分

花生含少量胰蛋白酶阻碍因子，约等于大豆的 20%，并含甲状腺素、凝血素、植酸和草酸等抗营养物质。但是这些抗营养物质经过加热加工处理后，容易被破坏而失去活性，一般不会影响花生及其制品的营养价值。

二、商业品质

（一）出口优质花生的品质标准及规格

1. 外观质量 大花生，花生果要求大果、双粒、果腰明显网纹粗浅，果嘴短突，外果皮乳白色，花生仁要求籽仁呈长椭圆型，种皮淡红，无杂色，无裂纹，色泽均匀美观整齐。油酸/亚油酸比值在 1.5 以上，含糖量高于 6%。我国出口标准中规定，大花生果按每盎司（28.35g）果数分别为 7/9、9/11、11/13、13/15、不分级，5 个规格。大花生仁按每盎司的粒数分为：24/28、28/32、34/38、38/42、不分级，5 个规格。小花生荚果蚕茧形，网纹细浅，籽仁呈圆形，种皮淡红色，油酸/亚油酸比值在 1.2 以上。出口标准中规定按每盎司小花生仁数分为 35/40、40/50、50/60、60/70、不分级，5 个规格。

质量标准中还规定，出口花生果、仁纯度应达到 95% 以上，异品种不超过 5%，异型粒大花生仁不超过 10%，小花生仁不超过 5%。

2. 物理品质 出口花生果、花生仁对水分要求十分严格，标准中规定，花生果含水量 10% 以下，花生仁 9%，高温季节应为 8% 以下。在国际贸易合同中往往比该标准还要严格。杂质系指花生以外的及本身无食用价值的物质，含量为 0.5% 以内。不完善粒，在出口标准中限量花生果 5% 以下，含发芽果 2%。花生仁中不完善粒为 4% 以下，其中包括发芽粒 1%，泛油粒 2%，该项还包括破碎、不熟、虫蚀等项目。霉粒每包（50kg）不超过 15 粒；花生机搓受损后，经油炸脱去种皮，子叶表面出现红色斑点的仁粒应在 3% 以内。

3. 化学品质 该项目的检验当前以黄曲霉毒素为主，国际贸易质量要求黄曲霉含量在 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ 以下。对此各国要求不同，如新加坡、马来西亚、丹麦等国家要求进口花生及其制品中不得含有黄曲霉毒素。出口国对出口花生的黄曲霉毒素也提出最低含量保证，南非和马拉维规定 B_1 型黄曲霉毒素不超过 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ 。中国、美国规定四种黄曲霉毒素（ B_1 、



B₂、G₁、G₂) 总量不超过 20 μg/kg。目前, 低于 5 μg/kg 黄曲霉毒素的测定还有一定困难, 因此低于 5 μg/kg 的检验结果视作无黄曲霉毒素危险。另外韩国、日本等国家, 要求进口花生不得含丁酰肼。还有的国家对花生及其制品中要求不得含有农药残留等化学物质。

(二) 主要花生进口市场对花生的品质要求

1. 欧盟 欧盟是世界上最大的花生进口市场, 对进口花生要求最为严格。要求进口花生必须加工严格, 没有玻璃、石块等恶性杂质, 花生仁、果均匀, 色泽好。大花生仁要求最好是弗吉尼亚型, 小花生仁要求最好是西班牙型。除意大利要求花生果是弗吉尼亚型外, 其他国家对花生果的类型要求不严, 但都要求进口花生不含黄曲霉毒素, 特别是 1998 年 7 月 16 日, 欧盟委员会通过 1525/98 号指令, 公布了欧盟国家食品中黄曲霉毒素的最新限量。新限量规定人类直接食用或直接用作食品原料的花生、坚果及干果中, 黄曲霉毒素 B₁ 限量为 2 μg/kg, 总限量 (B₁、B₂、G₁、G₂) 小于 4 μg/kg。该指令已于 1999 年 1 月 1 日起在所有欧盟成员国实施。

2. 日本 日本也是世界上的主要花生进口市场, 由于地理位置的关系, 日本较喜欢进口山东花生, 对规格要求也较高, 一般喜欢两粒的, 如 24/26、28/30 等。20 世纪 90 年代以来, 日本基本不进口花生果, 而以进口弗吉尼亚型花生为主, 近年订货多是手拣, 对不完善粒一般要求在 1% ~ 2%, 同时还要求检验斑点、酸价、游离脂肪酸、过氧化值、黄曲霉毒素等。1994 年日本政府又增加了对进口花生中的丁酰肼的检测要求, 规定进口花生中不允许检出丁酰肼; 对进口小花生仁实施强制检验, 该规定增加了中国对日出口的难度。

3. 澳大利亚 澳大利亚虽然也是花生生产国, 但由于满足不了国内的消费需求, 每年仍需进口一定量的花生。除正常的品质要求外, 澳大利亚政府对进口花生的重金属镉的限量是最严格的, 规定进口花生的镉含量应低于 0.05 mg/kg, 而 FAO/WHO 制定的推荐标准限量是 0.11 mg/kg。1996 年以来, 中国花生对澳洲出口受此限制的影响, 出口量明显减少。

4. 韩国 韩国订货多是些小规格的、品种类型不限的大粒种花生仁, 如 34/38、38/42 等, 检验证书也只要求水分、杂质、不完善粒、规格等这些常规项目, 黄曲霉毒素检验证书也要求证明未检出黄曲霉毒素即可, 但韩国政府招标的进口花生则要求检验 40 多种农药残留。

5. 中东地区 中东地区是世界主要进口花生市场, 过去对进口花生要求不高, 近几年也开始要求进口花生必须检验黄曲霉毒素等, 黎巴嫩还要求检验丁酰肼, 另外, 这一地区对进口花生中游离脂肪酸或酸价、过氧化值、斑点粒的要求也较高。中国的大规模大粒花生仁在中东较受欢迎。

6. 东南亚及港澳地区 我国花生的另一个传统市场是东南亚及港澳地区, 除新加坡对黄曲霉毒素检验要求较严格外, 其他国家和地区则只要求出示常规品质检验证书。近年来, 由于东南亚地区经济萧条, 中国出口花生价格相对偏高, 越南、印度几乎取代了中国花生在这一市场的地位。



三、加工品质

(一) 油用花生

油用花生以脂肪含量为主要指标,脂肪是构成人体细胞的一个重要组成成分,是一种富含热能的营养素,膳食中的适量脂肪是保证合理营养的重要因素。构成脂肪的脂肪酸组成是决定花生油脂品质的重要因素。花生油脂脂肪酸组分中含量超过总量1%的有8种,即棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、花生酸、花生烯酸、山嵛酸、廿四烷酸。其中,亚油酸和花生烯酸是人体必需的脂肪酸。一般认为花生亚油酸对软化心脑血管有积极意义。但由于花生亚油酸有不饱和双键,易氧化、酸败,降低花生食品的货架时间,因而发达国家将高油酸/亚油酸(O/L)值作为花生育种的主要品质指标之一。

(二) 鲜食花生

对产量要求略低,但熟性要好。鲜食花生与熟性相关性强,愈早熟,上市愈早,效益愈好,生育期80~90d为宜。其种皮颜色以鲜红色或黑色最受消费者欢迎,质地要煮熟后酥而软,蛋白质含量要求30%以上,且鲜食花生亚油酸含量最高,降低油酸/亚油酸比值。

(三) 花生烤果和花生烤仁

对甜度和口味以及种子硬度和口味品质间关系的研究表明,随种子硬度和蔗糖含量的增加,其口味品质变好,而且口味品质与甜度的关系($R=0.88$)比与硬度的关系($R=0.63$)密切,这种趋势在蔗糖含量超过5%时尤为明显。因此用于花生烤果和烤仁等品种的质量要求是含糖量、硬度要高。

(四) 生豆腐用品种

豆腐是我国人民喜爱的营养丰富的食品,花生通过特殊处理,也可以加工成豆腐。以花生为主要原料加工成的豆腐,鲜嫩细脆,清香可口,具有不易腐败、变质的特点,是理想的新型豆腐食品。对加工豆腐品种的品质要求是蛋白质含量、蛋白质抽提率、凝固率要高。

(五) 花生酱用品种

花生酱用品种要求大粒或中粒,蛋白质含量适中,碳水化合物含量高,蒸煮时易软化的品种(硬度要小)。

(六) 花生芽菜用品种

花生芽菜用品种要求百粒重小于500g,发芽率高,花生芽生长快,芽长,脂肪含量低,蛋白质和碳水化合物含量高,味道佳的品种。

(七) 保健型花生

目前认为的保健型花生主要指:高亚油酸含量花生、低脂肪花生、高锌高硒花生等。我国生产上应用的花生品种,亚油酸含量多在37%以下,脂肪含量多在45%~54%,而锌、硒等含量则相对较低。保健型花生的发展趋势是育成脂肪含量在40%以下(美国标准为含油量低于37.5%),或育成亚油酸、锌、硒等含量较高的品种。