

花生食品安全

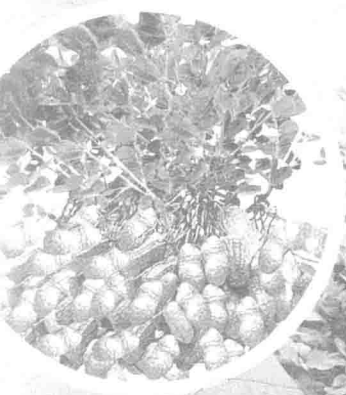
◎ 邢福国 刘 阳 戴小枫 主编



中国农业科学技术出版社

花生食品安全

◎ 邢福国 刘 阳 戴小枫 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

花生食品安全 / 邢福国, 刘阳, 戴小枫主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2017. 12

ISBN 978-7-5116-3267-8

I. ①花… II. ①邢…②刘…③戴… III. ①花生食品-食品安全
IV. ①TS219

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 237823 号

责任编辑 贺可香

责任校对 贾海霞

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) 82109194 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传真 (010) 82106650

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开本 880mm×1 230mm 1/32

印张 4.875 彩插 4 面

字数 160 千字

版次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

定价 26.00 元

版权所有·翻印必究

《花生食品安全》

编 委 会

主 编 邢福国 刘 阳 戴小枫

参编人员 (按姓氏笔画排序)

马龙雪 王 平 王 龔 吕 聪

刘 肖 刘 畅 杨庆利 郑慕民

赵月菊 常 鹏

前 言

花生是世界范围内广泛种植的油料和经济作物，为全球最重要的四大油料作物之一。在我国油料作物中，花生的种植面积仅次于油菜，位列第2位，占油料作物总面积的1/4，花生总产量占油料作物总产量的50%以上，单产、总产和出口量一直位居全国油料作物之首。多年来花生是我国出口创汇额最高的油料作物和经济作物，在世界贸易中所占比重近年呈稳定上升趋势。花生中矿物质含量丰富，特别是含有人体必须的氨基酸，有促进脑细胞发育，增强记忆的功能。花生果内含丰富的脂肪和蛋白质，具有很高的营养价值，特别是富含亚油酸，白藜芦醇、钙、铁、多种维生素等，可降低心血管病、肿瘤和糖尿病等发病几率，治疗营养不良、贫血，且健脑、益智、防衰老，作为广大消费者十分喜爱的营养保健食品在榨油、食品加工和医药等产业占有重要分量。

但花生在种植、收获、储藏和加工中容易受到黄曲霉毒素、重金属、农药残留等危害物的污染，严重威胁食品安全和人体健康。特别是，花生及其制品受黄曲霉毒素污染严重，黄曲霉毒素被FAO和WHO列为I级致癌物，是诱发恶性肿瘤原发性肝细胞癌的主要因素之一，世界范围内28%的肝细胞癌是由黄曲霉毒素引起的。近年来，花生及制品黄曲霉毒素超标占我国出口欧盟食品违例事件的比例均超过30%，是单一事件中比例最高的，花生黄曲霉毒素超标已成为我国农产品出口欧盟的最大障碍，给我国花生加工和出口企业造成了巨大的经济损失。因此，花生食品安全事关人们身体健康、企业经济利

用、国家经济发展和公共安全，已成为人们关心、关注、关切的热点。

本书共分四章。第一章主要介绍了花生食品安全危害的主要来源；第二章主要介绍了花生种植、贮藏、加工、包装过程中的危害控制；第三章主要介绍了花生食品黄曲霉毒素的危害控制；第四章主要介绍了转基因花生生产及安全性评价。此外本书对我国转基因产品的相关条例做了详细介绍。本书读者对象主要是从事花生加工、粮食、农业、轻工、食品等专业的师生、科研人员、监管人员和企业技术人员。

本书由邢福国、刘阳、戴小枫主编，参加本书编写的还有杨庆利、王平、郑慕民、潘琳、赵月菊、王龔、吕聪、刘肖、马龙雪、常鹏、刘畅。

本书的编写由国家重点基础研究发展计划（973 计划）项目“主要粮油产品储藏过程中真菌毒素形成机理及防控基础（2013CB127800）”课题“储粮真菌毒素抑制及去除基础（2013CB127805）”和国家重点研发计划课题“生鲜食用农产品水活度和微生物调控品质劣变机理（2016YFD0400105）”资助出版，在此表示衷心的感谢。

由于编者的知识和经验有限，书中难免有疏漏和不妥之处，诚挚希望同行学者和读者提出宝贵的批评意见和建议。

邢福国

2017 年 11 月 16 日于北京

目 录

第一章 花生食品安全危害的种类	(1)
一、生物性危害	(1)
二、化学性危害	(13)
第二章 花生食品安全危害控制	(17)
一、花生种植过程中的危害控制	(17)
二、花生贮藏过程中的危害控制	(21)
三、花生食品加工过程中的危害控制	(25)
四、花生食品包装过程中的危害控制	(32)
五、在花生食品生产企业推行 HACCP 体系	(34)
第三章 花生食品中霉菌毒素的危害控制	(45)
一、花生食品中的黄曲霉毒素	(45)
二、花生食品中的黄曲霉等毒素的检测	(49)
三、花生食品中的黄曲霉等毒素的限量标准	(54)
四、花生食品中黄曲霉毒素的削减措施	(55)
五、运用 HACCP 原理分析花生黄曲霉毒素的预防和控制	(62)
第四章 转基因花生及其安全性评价	(70)
一、转基因花生的生产现状	(70)
二、转基因花生的安全性评价	(82)
附录 我国有关转基因产品的相关条例	(99)
参考文献	(135)

第一章 花生食品安全危害的种类

我国是世界上最大的花生生产国和出口国，花生在国民经济发展和对外贸易中占有重要地位。花生中含有约 50% 优质植物油和 26% 优质蛋白质，营养丰富，风味诱人，特别是富含不饱和脂肪酸、锌以及维生素 E、白藜芦醇、 β -谷醇、辅酶 Q 等天然功能成分，可预防心血管病、肿瘤和糖尿病，且健脑、益智、防衰老，既是广大消费者十分喜爱的营养保健食品，又是榨油、食品加工和医药等产业的重要原料。但是，受气候异常，环境恶化，不良的生产、贮藏、加工技术等因素的影响，花生食品容易受到黄曲霉毒素、沙门氏菌、生长调节剂、重金属、残留农药等的污染，导致这些致癌、致畸、致毒的因子超标，不仅危害人体健康，且对花生生产、加工、消费和出口创汇等造成了严重影响，花生食品的安全问题已越来越受到人们的关注。

一、生物性危害

（一）黄曲霉菌及毒素

黄曲霉毒素（Aflatoxin, AFT）是黄曲霉菌（*Aspergillus flavus*）和寄生曲霉菌（*Aspergillus parasiticus*）生长繁殖过程中的次生代谢产物，具有强毒性和强致癌性，严重威胁人和动物的健康。黄曲霉菌可侵染花生、玉米、棉花、向日葵等多种作物，其中又以花生和玉米较易感染。早在 1960 年人们就发现了黄曲霉毒素，当时英国发现有 10 万只火鸡死于一种以前没见过的病，被称为“火鸡 X 病”，研究确认该病与从巴西进口花生粕有关，科学家们很快从花生粕中找到罪魁

祸首,即黄曲霉菌产生的毒素,被命名为黄曲霉毒素。花生中常见的黄曲霉毒素主要为 B_1 、 B_2 、 G_1 、 G_2 ,其中以 B_1 毒性最强,含量最大。1993 年黄曲霉毒素被联合国粮农组织 (FAO) 和世界卫生组织 (WHO) 列为自然发生的最危险的食品污染物之一,黄曲霉毒素 B_1 更被列为 I 级致癌物,是诱发恶性肿瘤—原发性肝细胞癌的主要诱因之一。据流行病学统计,世界范围内 28% 的肝细胞癌是由黄曲霉毒素引起的 (Wu, 2014)。

花生的生长环境、品种类型、营养状况等都会影响到黄曲霉的侵染进程。其中,影响黄曲霉菌侵染和产毒的首要因素是花生生育后期的干旱。其次,损伤的荚果比完好荚果黄曲霉毒素含量高。再次,荚果的成熟度即收获早晚也是影响黄曲霉毒素侵染程度的因素,延迟收获的花生黄曲霉感染率通常比适时收获的高 20%~30%。另外,在不同的贮藏时间和贮藏条件下,花生感染黄曲霉的程度不同:贮藏 2~4 年花生种子的产毒量显著高于贮藏不足 1 年的种子,且贮藏环境对黄曲霉生长和产毒有很大影响。贮藏温、湿度适宜,花生极易受黄曲霉侵染,从而产生黄曲霉毒素。热带和亚热带地区的高温高湿气候条件十分有利于黄曲霉的生长繁殖和毒素的产生。

(二) 细菌

我国的食物中毒中,细菌中毒事故占 98.5%,细菌是单细胞原核生物,种类很多,在自然界中广泛分布,与人类关系密切。有些食品如食醋、味精及多种氨基酸都是应用细菌制造的。但是,很多细菌给人类健康带来危害,其中很大部分是经食品传播的。细菌性食物中毒可分为感染型和毒素型两大类。凡食用含有大量病原菌的食物引起消化道感染而造成的疾病称为感染型食物中毒;凡食用由于细菌大量繁殖而产生毒素的食物所造成的中毒称为毒素型食物中毒。

1. 沙门氏菌

沙门氏菌呈杆状,多数具运动性,有 2 000 多个血清型,不产生芽孢,革兰染色阴性,需氧或兼性厌氧,最适生长温度为 37℃,但

在 18~20℃ 也能繁殖。沙门氏菌食物中毒属于感染性食物中毒，是由于摄入了含有大量寄主专一沙门氏菌的食品而引起的。沙门氏菌具有侵袭力，从肠腔进入小肠上皮细胞，引起炎症。主要症状为急性胃肠炎，如恶心、呕吐、腹痛、腹泻。这些症状一般还伴有乏力、肌肉酸痛、视觉模糊、中等程度发热。

据美国联邦食品药品监督管理局和疾病预防控制中心调查发现，2007—2008 年美国佐治亚州的花生公司在 12 次内部检验中发现公司生产的花生酱可能被沙门氏菌污染，但是并没有根据相关规定将其全部销毁，而是任由其流向市场，结果造成至少 8 人死亡（其中 4 名幼儿），另有 500 多人中毒。人们吃下被沙门氏菌污染的花生酱后，往往会在 12~72h 内发病，其具体症状为腹泻、发烧、腹部疼痛，并且会持续 4~7 天。虽然多数患者无需治疗即可自然痊愈，但是幼儿、老人以及免疫力低下的人可能因此造成严重后果，并需要及时接受抗生素资料。

根据沙门菌污染食品的方式不同可以采取不同的措施，减少沙门菌对食品的污染。因为食品的沙门氏菌污染主要来源于动物，所以采取减少动物携带沙门氏菌是最根本的措施。沙门氏菌对热敏感，消除食品中沙门氏菌的最常用方法是热加工，普通的巴氏消毒和烹饪条件就足以杀死沙门氏菌。采用酸化或降低水分活度也可以消除食品中的沙门氏菌。

2. 大肠杆菌

大肠杆菌为革兰染色阴性的直杆菌，兼性厌氧。生长温度为 15~45℃，最适生长温度为 37℃，有的菌株对热有抵抗力，可抵抗 60℃ 或 55℃ 60min。大肠杆菌可以引起婴儿、甚至所有年龄段人的急性肠炎、引起旅行者腹泻、痢疾、出血性结肠炎等。花生酱等花生制品容易受到大肠杆菌的污染，预防和控制大肠杆菌食物中毒的措施可以参考沙门氏菌，但因为大肠杆菌比较容易侵袭少年儿童，所以要采取一些特殊的措施。

3. 志贺菌属 (痢疾杆菌)

志贺菌为革兰阴性短小杆菌、无芽孢、无鞭毛。志贺菌属细菌有 O 和 K 两种抗原, O 抗原是分类的依据。营养要求不高, 适宜生长温度为 10~48℃, 最适生长 pH 值为 6~8。致病菌数: 10~200 个菌可致病, 死亡率高。志贺菌食物中毒引起细菌性痢疾, 潜伏期 1~3d。志贺菌感染有急性和慢性两种类型, 病程在 2 个月以上者为慢性。志贺菌致病因子有 3 种: 侵袭力、内毒素和外毒素。志贺菌可以引起严重的食源性疾病, 应开展进一步的研究确定毒素和毒性因子的致病作用。预防和控制志贺菌病首先要求患者不得从事食品处理, 食品从业人员必须有良好的个人健康和卫生。

4. 小肠结肠耶尔森菌属

为革兰染色阴性球杆菌, 无芽孢, 无荚膜, 25℃ 培养时有周身鞭毛, 但 37℃ 时则很少有鞭毛, 生长温度为 -2~45℃, 最适生长温度为 22~29℃, 是一种独特的嗜冷病原菌。该菌可在低温环境下生存, 冰箱贮存花生食品容易受到该菌的污染。小肠结肠耶尔森菌会引起胃肠炎、结核病、阑尾炎、反应性关节炎、腹膜炎等。小肠结肠耶尔森菌具有侵袭性, 对组织的侵袭性与其产生的外膜蛋白有关。小肠结肠耶尔森菌产生菌体表面抗原, 诱发抗细胞外杀伤作用, 但不增加对吞噬细胞的抵抗力, 从而协助病原菌的扩散。耶尔森菌对热、氯化钠、高酸敏感。杀死沙门氏菌的环境条件均可杀死耶尔森菌。

5. 空肠弯曲菌

形态细长, 呈弧长形, 螺旋形或 S 形。有鞭毛, 运动活泼。革兰染色阴性。微需氧, 在 36~37℃ 生长良好。抵抗力较弱, 培养物放置冰箱中很快死亡。花生奶等花生制品容易受到该菌的污染。食物中毒症状微痉挛性腹痛、腹泻、头痛、不适、发热等。该菌在小肠内繁殖, 侵入上皮细胞引起炎症。有效的控制措施主要是适当的巴氏消毒和烹饪处理、巴氏消毒可以消除奶中的弯曲菌。接触过生肉或其他可能受到污染的食品的用具、设备、案板, 应经适当的清洗和消毒。

6. 金黄色葡萄球菌

金黄色葡萄球菌为革兰阳性球菌，呈葡萄串状排列，无芽孢、无鞭毛，不能运动，兼性厌氧或需氧，最适生长温度为 37℃，对外界因素的抵抗力强于其他无芽孢菌。耐盐性较强。金黄色葡萄球菌引起毒素型食物中毒，进食含葡萄球菌肠毒素的食物后 1~6h，先出现恶心、呕吐、上腹痛，继以腹泻。控制温度是控制金黄色葡萄球菌食物中毒的最有效途径，同时适当的冷藏和冷冻也是重要的措施。

7. 李斯特菌

该菌为球杆状，常成双排列。革兰染色阳性，有鞭毛、无芽孢、产生荚膜。需氧或兼性厌氧，营养要求不高。生长温度为 1~45℃。pH 值广泛 (6~8)，死亡率高。该菌主要经消化道感染，成年人和新生儿都可引起脑膜炎、败血症和心内膜炎等。应从食品加工的原料开始控制李斯特菌在食品中的出现。采取严厉的措施，暴露生产加工过程中可能的污染环节，进行微生物学检查和评估，这是控制产品质量的重要步骤。

(三) 花生致敏蛋白

食物过敏严重威胁人类健康，已经成为危害食品安全的重要因素，FAO (1995) 报告的八类过敏食物均为常见食物，它们分别是牛奶、鸡蛋、鱼、甲壳类 (虾、蟹)、大豆、花生、核果类 (杏、板栗、腰果) 以及小麦，占有所有食物过敏原的 90% 以上。花生作为大宗消费类食品，是最主要的致敏食品之一。美国报道的 63 例食物过敏引起的死亡患者中，59% 是由花生过敏原引起的，占第一位。我国也曾于 1991 年和 1996 年发生过两例儿童食用花生导致致敏性休克和致敏性死亡的病例。据英国研究人员统计，在英国每 200 个人当中有大约 1 人对花生敏感。虽然部分人只是对花生有轻度过敏反应，但是，花生也会令一些人出现过敏性休克。花生过敏反应在儿童群体中的发病率较高，2001 年美国开展了一项关于儿童食品过敏的调查，发现对花生过敏的儿童占总过敏人群的 68%。2001—2005 年英国的

一项针对入学儿童的调查表明有 2.8% 的儿童对花生过敏。2008 年,在我国深圳进行的一项常见食物过敏原调查中,儿童对花生过敏达到了 6.44%,已经成为继牛奶、鸡蛋、小麦、虾等过敏原之后,最为常见的食源性过敏原之一(刘萍等,2008)。花生过敏这种过敏通常在儿童时期引发,并伴随终生。对花生过敏的人,哪怕是吃下极为微量的花生或花生油都会引发严重的过敏反应。同时,花生过敏也是食物过敏中导致死亡人数最高的一种。

1. 花生中主要过敏原

花生过敏原包括多种蛋白质组分,它们高度糖基化,分子量为 0.7~100 kDa,分别属于不同的蛋白质家族。目前国际组织过敏原命名委员会已公布并命名了 13 种花生致敏蛋白(IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2013.11.07, <http://www.allergen.org/>)(表 1-1)。其中,Arah1 和 Arah2 被认为是主要的花生过敏原,90% 的花生过敏患者对其过敏(洪宇伟等,2015)。目前,花生蛋白的过敏研究主要集中于 Arah1、Arah2、Arah3。

表 1-1 花生过敏原

名称	种属	分子质量	异构体	等电点	IgE 结合位点
Arah 1	Cupin (Vicillin-type, 7S globulin)	64kDa		5.4	25-34, 48-57, 65-74, 89-98, 97-105, 97-105, 107-116, 123-132, 134-143, 143-152, 294-303, 311-320, 325-334, 344-353, 393-402, 409-418, 461-470, 498-507, 525-534, 539-548, 551-560, 559-568, 578-587
Ara h 2	Conglutin (2S albumin)	17kDa	Arah 2.01 Arah 2.02	5.7 5.7	15-24, 21-30, 27-36, 39-48, 49-58, 57-66, 67-74, 115-124, 127-136, 143-152

(续表)

名称	种属	分子质量	异构体	等电点	IgE 结合位点
Arah 3. 01	Cupin (Legumin- type, 11S glob- ulin, Glycinin)	58kDa		5. 5	33-47, 240-254, 279- 293, 303-317
Arah 3. 02	Cupin (Legumin- type, 11S glob- ulin, Glycinin)	61kDa		4. 6	
Arah 5	Profilin	15kDa		5. 2	
Arah 6	Conglutin (2S albumin)	15kDa		5. 6	
Arah 7	Conglutin (2S albumin)	15kDa	Arah 7. 01 Arah 7. 02		
Arah 8	Pathogenesis - related protein, PR-10, Bet v1 family member	17kDa	Arah 8. 01 Arah 8. 02		
Arah 9	Nonspecific lipid-transfer protein	9. 8kDa	Arah 9. 01 Arah 9. 02		
Arah 10	16kDa oleosin	16kDa	Arah 10. 0101 Arah 10. 0102		
Arah 11	14kDa oleosin	14kDa			
Arah 12	Defensin	8kDa, 12kDa, 5. 184kDa			
Arah 13	Defensin	8kDa, 11kDa, 5. 472kDa			

(1) Arahl 占花生蛋白总量的 12%~16%, 是分子量为 64 kDa 的糖蛋白, 等电点为 5.4, 热稳定性强, 耐酶解, 不易消化, 与豌豆蛋白的序列相似性为 40%, 在自然状态下可能以较大蛋白质形式

(150~200kDa 或更大) 存在。

通过对 Arahl 的二级、三级、四级结构的研究表明, Arahl 是作为一种三聚体复合物形式出现的;在二级结构水平上具有清晰的二级 β 折叠,其中 31% 是 α 螺旋,36% 是 β 折叠,33% 是无卷曲结构;四级结构水平上是含有 3 个单体的复合物。

当纯化后的 Arahl 加热到 80~90℃ 时,二级结构折叠加剧,溶解度降低。热处理实验结果表明, Arahl 是耐热的,虽然过敏原的蛋白构象发生了变化,但是其变应原性没有减弱或增强。目前,已知 Arahl 具有两种 cDNA 同系物形式,确定了对基因重组有重大作用的转录子片段,弄清了 Arahl 的基因结构。另外,对 Arahl 的抗原表位、结构及其基因的原核表达进行了深入研究,建立了气/质联用和多克隆抗体免疫检测 Arahl 的方法。

(2) Arah2 能被 90% 以上的花生过敏患者血清所识别。Ara h 2 约占花生蛋白总量的 5.9%~9.3%,包含两种遗传变异体,分别被命名为 Arah2.01 与 Arah 2.02,分子量分别为 18kDa 和 16.7kDa。与 Arah 2.01 相比, Arah 2.02 在 72~83 号位点上缺失了一条长度为 12 个氨基酸的序列。Arah 2 稳定性高、耐酶解。主要原因是 Arah 2 含有大量二硫键,用以保持其结构稳定。在破坏二硫键的情况下,可以大大增加其水解敏感性。Arah2 具有典型的胰蛋白酶抑制剂的结构,并且经过烘烤处理后, Arah2 蛋白的抑制剂活性被显著提高,但是通过破坏其二硫键,可以降低它的抑制剂活性。而且 Arah2 与 Arah1、Arah3 会引起 IgE 交叉反应。包含 10 个线性 IgE 结合位点。

相对于其他致敏性的 2S 清蛋白而言, Arah2 是作为连续的多肽链出现的。因 Arah2 内部精氨酸密码子数量较多,所以,其基因表达水平因菌株和表达载体的不同而有差异。尽管 Arah2 被公认为是花生过敏原的重要组分,但该家族蛋白的空间结构、热稳定性以及免疫学检测等信息仍比较缺乏。

(3) Arah3 具有低聚态稳定结构,含有两个遗传变异体,分别被命名为 Arah 3.01 和 Arah 3.02。Arah 3.01 可被 44% 以上的花生过

敏患者血清所识别,在天然状态下是一个分子量达到 300 kDa 以上的六聚体蛋白聚合物,可降解为一系列分子量为 60 kDa 的亚基。Arah 3.02 在 2010 年前被命名为 Arah 4。后来通过比对两者蛋白质一级结构序列发现它们有 93.9% 的相同氨基酸序列,因此,它们被认为是同源过敏原,原命名法 Arah 4 被取消。Arah 3.02 能被 53% 以上的花生过敏患者血清所识别。据 cDNA 研究分析发现, Arah 3.01 和 Arah 3.02 与蛋白酶抑制剂的结构相似,推测 Arah 3.01 和 Arah 3.02 具有蛋白酶抑制剂活性。Arah 3.01 和 Arah 3.02 中包括 4 个相同的线性 IgE 结合位点。

(4) 其他花生过敏原组分 与前 3 种花生过敏蛋白相比较,后 9 种花生过敏原研究较少,信息不完善。其中, Arah 5 是抑制蛋白家族 (profilin) 中的一种结构蛋白,用于控制肌动蛋白的聚合作用。Arah 5 的三维空间结构与 Hev b8、Bet v2 相似; Arah 6 属于 2S 白蛋白,在花生中含量很低,其与 Arah 2 有 59% 的同源性,而且热稳定性好,耐酶解; Arah 7 含量极低,也属于 2S 白蛋白,与 Ara h 2 蛋白氨基酸序列有 35% 的相似度,且含有 2 种遗传变异体,分别命名为 Arah 7.01 和 Ara h 7.02 [53],两者序列具有 70.8% 的相似度,自 126 号位点开始区别较大; Arah 8 热稳定性差,不耐酶解,也有两种遗传变异体,分别命名为 Arah 8.01 和 Arah 8.02,具有 52.5% 的相似度,61~119 号位点区别较大。Arah 9 是一种非特异性的脂转运蛋白 (nsLTP, nonspecific lipid transfer protein),耐酶解、耐高温,具有两种遗传变异体,分别命名为 Arah 9.01 和 Arah 9.02,具有 71.5% 的相似度,1~27 号位点区别较大。Arah 10 和 Arah 11 属于油质蛋白,主要来自花生油脂中。Arah 10 有两种遗传变异体,分别命名为 Arah 10.01 和 Arah 10.02,具有 86.9% 的相似度,自 150 号位点以后区别较大。Arah 12 和 Arah13 属于防卫素。

在花生过敏患者的血清 IgE 结合实验中,70% (13 个结合条带/19 个条带) 的结合条带位于 17~63kDa,同时过敏患者血清在 15kDa、10kDa、30kDa、18kDa 条带处也有很高的比例。这一结果表

明,其他分子量的蛋白组分也是重要的花生过敏原。李宏等(2001)研究表明,在花生过敏患者中,有的病人对7种过敏组分过敏,大多数病人对2种或2种以上的组分过敏,仅有少数病人对其中的1种过敏,不同的花生过敏患者其过敏组分也有所不同。所以,开展其他花生过敏原组分的研究,意义也是非常重大的。

2. 食物过敏的免疫机制及花生过敏临床症状

食物过敏又称食物变态反应(Food allergy),是指食物进入人体后,机体对之产生异常免疫应答,导致机体生理功能的紊乱或组织损伤,进而引发一系列临床症状,如皮炎、哮喘等。变态反应按照发生机制的不同,习惯上被许多学者分为I~IV型,食物过敏属于I型即时性过敏。食品过敏原的免疫效应机制包括细胞免疫,但IgE介导的免疫应答是食品过敏的主要效应,包括致敏和发敏两个阶段:一定量的过敏原诱导易感个体产生足够量的IgE,IgE通过血循环分布全身,并与肥大细胞(Mast cell, MC)、嗜碱性粒细胞(Basophil, Bas)膜表面特定的受体结合,从而使机体处于致敏状态。当再次接触含相同或相似过敏原成分的食品时,过敏原分子特异性识别致敏细胞膜表面的IgE,诱导细胞脱颗粒释放炎症介质而触发食物过敏症。花生过敏同其他食物过敏一样属于即时性过敏,但是与其他食物过敏的不同之处在于,花生过敏病人的这种疾患是终身的,即病人不会随着年龄的增长而对花生的过敏性消失。花生过敏最常涉及的靶器官是胃肠道,几乎100%的过敏病人都表现有口周皮肤和口咽黏膜的过敏反应,其他主要过敏靶器官包括皮肤和呼吸系统,花生过敏有时可引起过敏性休克,甚至危及生命。

3. 花生过敏原检测方法

为有效控制食物过敏性疾病发生,充分了解过敏性食物中过敏原情况,建立准确有效检测方法是必不可少的。检测食物中花生过敏原成分主要有两类方法:第一类是基于过敏原基因残留检测的方法,如聚合酶链式反应(PCR);第二类是基于致敏蛋白检测的方法,如酶联免疫吸附法(ELISA),表面等离子共振法(SPR)和质谱法。