

综述

食品安全新概念

戴瑞彤 周伟伟 陈霞

(中国农业大学食品科学与营养工程学院,北京 100083)

摘 要: 在食品生产过程中设置食品安全目标(Food Safety Objective,FSO)可对食品生产全过程进行有效地控制。FSO 强调生产链上所有相关部分的安全控制。介绍国外目前食品安全控制过程中的新的概念,包括适当保护水平(ALOP)、操作目标(Performance Objectives,PO)、控制措施(Control Measures,CM)、操作标准(Performance Criterion,PC)等以及他们在保证食品安全方面的应用,对我国食品生产过程的安全控制起到一定的借鉴作用。

关键词:食品;安全;食品安全目标;适当保护水平

New Concepts in Food Safety Control

DAI Rui-tong, ZHOU Wei-wei, CHEN Xia

(College of Food Science and Nutritional Engineering, CAU, Beijing 100083, China)

Abstract: The food safety objective (FSO) provides a target for operational food safety management and focuses on the safety control of food processing chain. The application of FSO can effectively control and keep the final products safer than before. This paper gave A brief introduction of the new concepts of food safety control, including Appropriate Level of Protection (ALOP), Performance Objectives (PO), Control Measures (CM), Performance Criterion (PC) and their application in the foreign countries.

Key word: Food; Safety; Food Safety Objective; Appropriate Level of Protection

随着全球经济一体化进程的发展和公众生活水平的提高以及食品科技的发展,食品种类和销售范围逐渐扩大,食品安全事件时有发生,新的有毒有害物质不断被发现,食品安全日益成为公众和政府关

注的焦点,对食品从加工到消费全过程的食品安全监督管理也成为世界各国和国际组织的工作重点。目前食品质量安全管理的技术体系得到了迅速发展,很多理论和技术体系如 HACCP (Hazard

[17] POTE L J, SCHULZE-LAMMERS J. *Listeria monocytogenes*-vaccine : production and control [J]. *Zentbl Bakteriol Mikrobiol Hyg*, 1985, 259 :331-340.

[18] BUBERT A, SCHUBERT P, KÖHLER S, et al. Synthetic peptides derived from the *Listeria monocytogenes* p60 protein as antigens for the generation of polyclonal antibodies specific for secreted cell-free L. *monocytogenes* p60 proteins[J]. *Appl Environ Microbiol*, 1994, 60 : 3120-3127.

[19] BUBERT A, KUHN M, GOEBEL W, et al. Structural and functional properties of the p60 proteins from different *Listeria* species [J]. *J Bacteriol*, 1992, 174 :8166-8171.

[20] YU K Y, NOH Y, CHUNG M, et al. Use of monoclonal antibodies that recognize p60 for identification of *Listeria monocytogenes* [J]. *Clin Diagn Lab Immunol*, 2004, 11(3) :446-451.

[21] SABINE P, ANNETTE K M, IVA YLO G, et al. Deletion of the Gene Encoding p60 in *Listeria monocytogenes* leads to abnormal cell division and loss of actin-based motility[J]. *Infect Immun*, 2003, 71 (6) : 3473-3484.

[22] SCHUBERT K, BICHLMAIER AM, MAGER E, et al. P45, an extracellular 45 kDa protein of *Listeria monocytogenes* with similarity to protein p60 and exhibiting peptidoglycan lytic activity [J]. *Arch Microbiol*, 2000, 173(1) :21-28.

[23] GLASER P, FRANGEUL L, BUCHRIESER C, et al. Comparative genomics of *Listeria* species[J]. *Science*, 2001, 294 :849-852.

[24] LENZ L L, PORTNOY D A. Identification of a second *Listeria* *secA* gene associated with protein secretion and the rough phenotype [J]. *Mol Microbiol*, 2002, 45 (4) :1043-1045.

[25] DRAMSI S, BOURDICHON F, CABANES D, et al. FbpA, a novel multifunctional *Listeria monocytogenes* virulence factor [J]. *Mol Microbiol*, 2004, 53(2) :639-649.

[26] CABANES D, SOUSA S, CEBRIA A, et al. Gp96 is a receptor for a novel *Listeria monocytogenes* virulence factor, Vip, a surface protein [J]. *EMBO J*, 2005, 24(15) :2827-2838.

[收稿日期:2006 - 10 - 20]

中图分类号:R15;Q939. 122 文献标识码:E 文章编号:1004- 8456(2007)02 - 0158 - 05

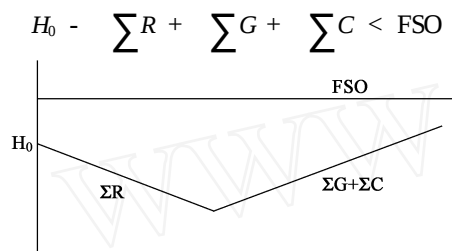
作者简介:戴瑞彤 女 博士 副教授



Analysis and Critical Control Points)、GMP (Good Manufacturing Practice) 等已被科学界和食品工业界及政府管理部门所接受,并在生产、加工、贮藏和销售领域发挥了很大的作用,随着人们对自身健康和食品安全的重视,一些食品安全的新概念也逐渐被提出并应用^[1-3]。

1 食品安全控制新概念——FSO 和 ALOP

国际食品微生物标准委员会 (ICMSF)^[4] 和国际法典委员会 (CAC)^[5] 共同提出了一个食品安全控制中的新概念,即食品安全目标 (Food Safety Objective, FSO)。他把食品加工中的最初安全风险与食品加工中风险的消长情况进行综合,并结合微生物风险分析的结果和社会或经济等众多因素,最终得出的该食品在消费时允许的最大风险发生率或危害物的最大允许浓度,可以用下式和图 1 表示^[6]。



H_0 为最初的风险水平; R 为加工过程中风险的降低 (Reduction); G 为加工过程中风险的增长 (Growth); C 为加工过程中的二次污染 (re-Contamination)。

图 1 食品安全目标 FSO (以 cfu/g 或发病率表示)

FSO 是消费者消费食品时,能实现适当保护水平下的食品风险的最大发生率,如规定即食食品在消费时单增李斯特菌不能高于 $\log 3.5$ CFU/人份,就是一个明确的目标,他将公众健康风险转化为一个明确的目标,为实现这个目标,食品质量安全管理需要将即食食品“从农场到餐桌”的整个生产过程所应达到的这一预期目标系统化、整体化。

FSO 是食品在消费时能实现适当保护水平 (Appropriate Level of Protection, ALOP) 下的食品风险的最大发生率或最大风险浓度。适当的保护水平 (ALOP) 是指 WTO 成员在采取 SPS (卫生和植物卫生协议) 措施以保护其境内人类、动物和植物的生命或健康时认为适当的保护水平或可接受的最高风险。ALOP 和以前的 HACCP 所强调的“零风险”相比,更科学、更客观。他是一个建立在充分掌握信息,并以微生物风险评估和公众健康为基础的概念,是指一个国家所能接受并能达到的风险水平。ALOP 常以一个国家可以接受的年发病人数来表示,比如某个国家规定,该国每年单增李斯特菌造成的死亡率应

低于百万分之五,这就是该国对李斯特单胞菌所规定的 ALOP。ALOP 一经确定,应有相对稳定性,但并不是不变的,他应根据一国的公众健康目标阶段性地进行调整。ALOP 并不提供具体的操作方法,对食品安全管理的实际操作性不强,但在 ALOP 的基础上,可以确定食品生产全过程控制的具体目标,即食品安全目标,并为最终实现这一目标而采取相应的控制措施。

2 食品生产操作过程安全管理新概念

有了 ALOP 和 FSO 后,要确保所指定的 FSO 可以实现,必须对生产过程进行管理。食品在从原料生产、运输、加工、包装、零售一直到消费者的整个过程中,有众多的企业和个人参与,他们的活动都对食品安全产生影响,都直接决定着 FSO 是否可以实现。因此,要保证食品安全,除了严格执行良好卫生规范 (good hygienic practice, GHP)、GMP、HACCP 等管理体系和一些微生物学指标、控制措施、加工标准等外,还必须在生产链中把 FSO 分解成几个可操作的目标,对风险加以合理控制,使最终的 FSO 得以实现,这些特定的目标被称为操作目标 (Performance Objectives, PO),操作目标是在食品消费前食品生产链的各个环节,在确保能实现食品安全目标或适当保护水平的情况下,该环节允许的食品风险的最大发生率或危害物最大允许浓度,他是食品生产、流通的不同环节所设立的该环节可以接受的风险水平。如规定分销的熟肉制品和禽肉产品中产气荚膜梭状芽孢杆菌不能超过 100 CFU/g 就是一个操作目标^[7]。各环节的 PO 是与 FSO 相联系的,食品生产者可以根据相关政府职能部门所规定的 FSO 而设立自己的 PO,政府或相关职能部门也可以向企业提出建议。PO 的设立可以从生产源头开始向后设置,也可以根据最终的 FSO 由生产终端向前设置。不论怎么设置,PO 一旦制定,必须保证其切实有效。在整个生产链中,可以根据风险分析设一个到几个 PO,只要每一个操作目标都能实现,那么最终的 FSO 就一定可以实现。PO 的设置和控制,比在生产链的终端设立一个风险水平目标更有效。如在禽肉生产过程中,如果在原料肉中控制沙门菌和空肠弯曲杆菌的数量或风险水平,在随后的加工中就可以有效地减少这些致病菌的传播和交叉污染,这样,在供应链的终端,当禽肉产品合理烹调后,就可以使其 FSO 得以实现。

有了生产操作目标,还必须在生产操作层面建立控制措施 (Control Measures, CM),控制措施是指能用于控制或消除食品安全风险或将风险减少到可接

受水平所采取的行动(可以是微生物学操作规程、致病菌控制指南、卫生标准、微生物标准、员工培训、教育或其他)。如在熟肉制品生产中要求选择没有致病菌污染的原料、教育餐饮从业人员保持正确的卫生观念就是两个控制措施。通过这些措施的实施,保证操作目标可以实现。在食品生产链的特定环节,可以实施一个甚至几个控制措施来控制风险的水平。在食品生产中的每一环节,为了使风险通过此环节的加工后减少一定水平,即在该环节对食品安全风险的发生率或危害物浓度的控制达到一定效果,就必须制定该环节的操作标准(Performance Criterion, PC),操作标准是通过采取一种或多种方法,能实现食品安全目标或适当保护水平时对食品中风险的发生率或危害物浓度进行控制时应达到的效果。如在低酸性罐头食品生产中,要求肉毒梭状芽孢杆菌必须降低 12 个对数值,或果汁热加工中保证肠道致病菌降低 5 个对数值相应产品的操作标准^[8]。在食品生产中,原料开始的风险水平是确定随后各加工环节操作标准(PC)的重要依据,该环节开始时安全风险水平越大(假设该风险是微生物造成的),则表明进入该环节的微生物数量越多,要实现 PO 和 FSO,就需要采用较严格的杀菌措施,使微生物水平降低较大的数值即采用较严格的加工标准。加工标准是在食品生产特定的环节为满足该环节的操作目标而设置的加工控制标准,如果各环节的加工标准都能满足,那么消费时的食品安全目标就可以实现,因此,加工标准往往是食品安全管理者在设置食品生产工艺时要强调的关键点。如在商业巴氏杀菌液态奶生产中,要求 71 15 s 消毒就是该产品在热加环节的加工标准^[9]。

要保证食品安全,可以在食品生产链的终端设置一个 FSO,也可以在生产链的各特定环节设置一个或多个 PO,这些目标的设置,清楚地告诉食品生产者和管理者,在该环节食品的风险不能超过什么水平,这样就可以在该环节确定相应的操作和控制措施。而最终安全目标的实现,是生产链上相关环节人员的共同责任。图 2 是一个比较完整的食品生产链,该生产链中标出了食品生产各环节、各种控制措施和最终目标之间的关系。生产操作层面的措施可以是实现 PC 而采取的单一的控制措施,也可以是一系列控制措施的有机结合。

3 食品安全新概念与 HACCP、GMP 的关系

政府的风险管理者在 FSO 的目标下,可实施多种特定的风险管理措施(包括标准、卫生标准、商标、教育等)。这些措施和食品供应链中的大多数环节有关,在任何产品生产中都应采取这些措施,没有这

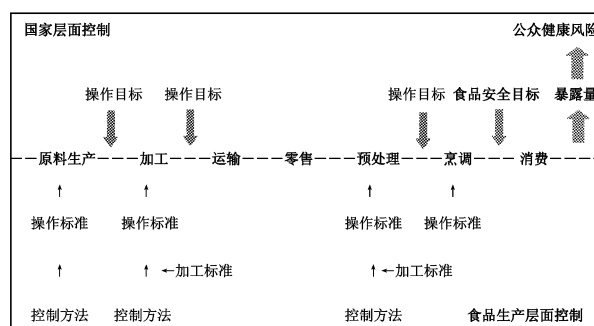


图 2 食品生产各环节、各种控制措施和最终目标之间的关系

些措施,ALOP 也许根本就不可能实现。由于 FSO 是最终的安全目标,而生产链中有很多环节,且不同食品供应链有很大的差异,但各生产链可采用各自灵活的方法来保证最终 FSO 的实现,如可以在生产链中把 FSO 分解成几个可操作的目标,要求生产链上的各环节相互协作,使他们的食品安全活动与总的 FSO 目标相一致,最终保证消费时 FSO 得以实现。

FSO 和 PO 都是食品生产链中风险的水平,FSO 是食品安全监督管理部门或政府部门设置的可接受的风险水平,PO 既可以由生产链中的生产者根据 FSO 设置,也可以由食品安全监督管理部门或政府来设置。

通过 ALOP 所表达的食品安全风险控制水平,非常有利于落实食品质量安全控制措施。在实际的食品质量安全控制过程中,ALOP 是制定食品质量安全供给目标的前提,为生产者、加工者和管理者提供了一个可以度量的目标。目前广泛介绍和推广的 HACCP, GMP、GHP 和良好农业规范(good agricultural practice, GAP)等具体控制措施,不单纯具有理论上的意义,在生产实践中,有效组合和采用这些措施可以确保农产品在消费时的安全性,进而实现农产品质量安全目标。

参考文献

- [1] 潘家荣,吴永宁,魏益民,等. 欧洲食品安全科技体系特点及其启示[J]. 中国工程科学, 2006, 7: 16-20.
- [2] 魏益民,吴永宁,周乃元,等. 中国食品安全科技发展方向讨论[J]. 中国工程科学, 2005, 11: 1-4.
- [3] HUEF YANN JOANN JENG, TONY J FANG. Food safety control system in Taiwan-the example of food service sector[J]. Food Control, 2003, 14: 317-322.
- [4] INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD(ICMSF). Microorganism in Food[Z]. NY: Kluwer Academic/Plenum. 2002.
- [5] CAC. Report of the Twentieth Session of the Codex Committee on General Principles[R]. Paris, France, 2004-05.
- [6] MARCEL ZWIETERING. Practical considerations on food safety objectives[J]. Food Control, 2005, 16: 817-823.

综述

展青霉素检测方法的研究进展

杨晓强 李家奎 郭定宗 张艳红 李 阳
(华中农业大学动物医学院,湖北 武汉 430070)

摘 要:展青霉素是由部分曲霉、青霉产生的有毒的代谢产物,主要污染水果及其制品。对目前常见的展青霉素的检测方法薄层色谱法、气-质相联机色谱法、液相色谱法、免疫学检测方法进行了综述,讨论了4种方法的优缺点,指出免疫检测方法是检测展青霉素的发展方向。
关键词:棒曲霉素;水果;微生物学技术;研究

Research Progress on Determination of Patulin

YANG Xiao-qiang, LI Jia-kui, GUO Ding-zong, ZHANG Yan-hong, LI Yang
(College of Veterinary Medicine, Huazhong Agricultural University, Hubei Wuhan 430070, China)

Abstract: Patulin is a metabolite of some *Penicillia* and *Aspergilli*, which mainly pollutes fruits and fruit products. Patulin has become an important index of the quality of the apple juice. In this paper the commonly used methods for determination of patulin were reviewed and their merits and demerits were discussed. The paper also suggested, the immunodetection is the developing trend to detect patulin.
Key word: Patulin; Fruit; Microbiological Techniques; Research

展青霉素(Patulin, PTL)是一种多聚乙酰内酯,化学名称为4-羟基-4H-呋[3,2C]吡喃2(6H)-酮,分子式为 $C_7H_6O_4$,无色结晶,酸性条件下较为稳定^[1]。很多食品如苹果汁、变质的苹果和梨、面粉及麦芽饲料中都发现有展青霉素。展青霉素是一种有毒内酯,具有强烈的抗菌活性,对动物的细胞和组织具有很强的毒性,并具有潜在的致癌性和诱变性^[2],经皮下注射展青霉素对小鼠具有致癌性^[3],腹腔注射的LD₅₀是5 mg/kg BW^[4]。英国食品、消费品和环境化学物质致突变委员会已将展青霉素划为致突变物质^[5]。FAO/WHO食品添加剂委员会(JECFA)的研究报告表明,展青霉素没有致畸作用,但具有胚胎毒性,同时伴随有母本毒性。虽然对大鼠的研究尚不能说明它具有免疫毒性,但是高剂量的展青霉素有免疫抑制作用^[7]。鉴于展青霉素的潜

在毒性,国际上建议人类食用的苹果产品中的展青霉素残留量小于50 μg/kg,而很多国家将果汁中的展青霉素残留量调整在20~50 μg/L之间^[6]。
由于展青霉素的毒性作用,建立快速而灵敏的检测手段十分必要。目前国内外关于展青霉素检测方法的研究也取得了一些进展。

1 薄层色谱法(TLC)

薄层色谱法(TLC)是最初检测展青霉素的方法,最初是AOAC根据Scott等的^[8]一项合作研究进行改进制定的。其方法包括乙酸乙酯萃取和在硅胶柱上净化,并通过向硅胶板喷3-甲基-2-苯并噻唑啉酮脒水合盐酸盐(3-methyl-2-benzothiazolinone hydrazone, MBTH)显色剂,在紫外灯下显示出黄色荧光来达到检测目的。该方法最小检测限为20 μg/L。

[7] LEON G M GORRIS. Food safety objective an integral part of food chain management[J]. Food Control, 2005,16:801-809.
[8] 杨邦英. 罐头工业手册[M]. 北京:中国轻工业出版,2002.
[9] 骆承庠. 乳与乳制品工艺学[M]. 北京:中国农业出版社,1992.
[收稿日期:2006-01-08]

中图分类号:R15 文献标识码:E 文章编号:1004-8456(2007)02-0162-04

基金项目:湖北省科技攻关项目(2004AA203B02)
作者简介:杨晓强 男 硕士研究生
通讯作者:李家奎 男 副教授 博士后

