

·科学论坛·

加强动物性食品安全的基础研究刻不容缓

陈越 温明章 薛岚 杜生明

(国家自然科学基金委员会生命科学部,北京 100085)

[摘要] 我国加入世界贸易组织(WTO),给畜牧业带来了前所未有的发展机遇和挑战。但中国出口到美国、日本和欧盟等国家的肉类、鱼虾、蜂蜜等农产品和食品多因被检出有致病微生物和药物残留问题,纷纷被进口国拒收、扣留、退货、索赔甚至终止贸易,这不仅使我国蒙受了巨大的经济损失,也使我国食品产业丧失了良好的信誉。加强食品安全的基础研究刻不容缓,只有加强基础研究,才能有助于彻底解决动物性食品安全问题,以适应加入WTO后的新形势。

[关键词] 食品安全,基础研究

1 概况

欧美发达国家自20世纪后半叶起就一直重视动物性食品安全问题,于20世纪50年代至80年代初掀起了食品安全生产的第一波“浪潮”,如在乳品加工过程中引入巴氏消毒法,解决了乳制品和大部分加工食品的基本卫生问题。第二波“浪潮”始于20世纪80年代,在动物性食品屠宰加工过程中建立的危害分析与关键控制点体系(Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP),进一步提高了食品的卫生水准。

尽管如此,欧洲国家自1985年以来,由沙门氏菌和空肠弯曲杆菌引起的食物中毒还是增加了5倍。在美国,仅在2000年由5种细菌(空肠弯曲杆菌、沙门氏菌、大肠杆菌O157:H7、非O157:H7类大肠杆菌和李斯特杆菌)引起的食物中毒病人就达340万,死亡1229人,经济损失69亿美元^[1];2000年5月6日,美国正副总统就食品安全问题专门发布总统令(Clinton-Gore Administration),强调到2005年,将鸡蛋污染引起的沙门氏菌肠炎降低至1999年度的二分之一,到2010年则需完全消灭。英国的一项调查表明:鼠伤寒沙门氏菌的双重耐药性1981年为36%,1996年则升为90%,多重耐药性由6%跃增到81%;国内资料表明,猪源大肠杆菌呈显著的多重耐药性,其中对四环素的耐药性竟高达99%^[2];台湾

1990—1996年间所分离的动物源性沙门氏菌的耐药性达58.6%^[3]。产生耐药性的微生物由家畜传染给人,由于多种抗生素是人畜共用的,从而使治疗人类的一些疾病成了困难。解决耐药性问题的常规方法是增加药量,结果导致药残超标,影响了消费者的健康和食品出口。至于人畜共患病(如结核病、炭疽病、狂犬病、囊虫病等),不论是欧美发达国家,还是经济不发达的国家,都是要竭力控制的,近年欧洲一些国家流行的疯牛病被认为与人类老年痴呆症有关^[4,5]。

人们不禁要问,为什么在现代科技高度发达的今天,食物中毒问题还会如此之多?主要问题之一是养殖业为追求效益,不断提高饲养密度,造成对病原微生物和寄生虫病控制难度加大,隐性感染严重,致使畜产品中的原发性“污染”情况愈加突出。养殖业为减少疾病发生,将抗生素类药物作为添加剂长期使用,使药物残留加剧。另外食品污染中毒事件也是屡见不鲜,如浙江、广东、四川等地的“瘦肉精”(盐酸克仑特罗)食物中毒事件,养殖业上非法使用促生长剂雌激素引发的儿童性早熟事件等。据报道,我国每年食物中毒人数约为2—4万人,专家估计这个数字尚不到实际发生数的1/10。看来,由于滥用兽药及添加剂、使用违禁物导致农畜禽产品有害物残留量超标,已成为影响食品卫生的新的的重要因素。

本文于2002年4月18日收到。

据美国FDA(食品药品监督管理局)向中国卫生部透露,2001年8月至2002年1月,美国FDA共扣留了634批中国出口食品,其中的一个重要原因就是兽药、药物添加剂和黄曲霉素等化学物质的污染或药残超标等。近年来,我国出口到美国、日本和欧盟等国家的肉类、鱼虾、蜂蜜等农产品和食品因药物残留超标问题,纷纷被进口国拒收、扣留、退货、索赔甚至终止贸易,不仅使我国蒙受了巨大的经济损失,也使我国食品产业丧失了良好的信誉。自欧盟于1996年中断我国对其畜禽产品的进口以来,欧盟兽医委员会每年都派代表来中国考察,2001年短暂的恢复了我国上海、山东部分企业畜禽产品出口,2002年1月又宣布全面禁止我国畜禽产品出口欧盟,主要原因就是畜禽产品中的病原生物污染和兽药残留超标。

2000年5月举行的世界卫生大会充分认识到了食品安全问题涉及全球的公共卫生,建议将其列为世界卫生组织(WHO)优先考虑的问题。WHO于2001年2月在其总部日内瓦组织召开了“食品安全性战略计划会议”^[7],会议强调了食品安全性、风险分析与评估、食源性疾病的监测、立法、成员国之间的合作等问题。我国政府也已经开始重视食品安全问题,初步启动了食品安全性检测网络建设、动物防疫检疫法和兽药残留限量标准制订等工作,但与发达国家相比,我国在食品安全性方面的工作尚缺乏系统性和全面性,特别是在动物性食品安全领域的基础科学研究还相当滞后。

2 主要问题

2.1 养殖业滥用抗生素

在养殖业中抗生素作为饲料添加剂长期使用,虽然提高了养殖业的经济效益,但副作用也显而易见,既可诱导细菌产生耐药性,又因其在动物性食品中的残留,影响消费者健康及对外贸易。一些发达国家已经开始大幅度减少甚至禁止在饲料中使用抗生素。瑞典早已全面禁止在饲料中添加抗生素类药物。丹麦也正在逐步减少抗生素在养殖业中的使用。就我国目前的兽药流通体制和养殖业发展现状,在今后相当一段时间内还有可能继续使用抗生素。

2.2 防疫和检疫措施基础平台不坚实

1985年WHO评价人畜共患病多达90余种,其中猪病25种、禽病24种、牛羊病26种、马病13种。一些新传染病的潜在危害更大,如近年肆虐欧洲的

疯牛病等。由于国外优良品种的引入、大量动物性食品的国际贸易和国际间人员流动,动物性传染病和食品安全问题已呈现国际化趋势。在国内,活畜调运频繁,屠宰管理和养殖防疫措施不力,畜禽养殖规模过大,养殖场地微生物和寄生虫污染严重,畜禽传染性传染病和隐性感染呈上升态势,直接影响畜产品加工的卫生质量。从我国相关基础来看,对一些人畜共患病微生物和寄生虫的分子鉴定与分型、环境生态特性及其分子流行病学特征以及新出现的人畜共患病检测与监控缺乏系统的基础研究。

2.3 屠宰加工业缺乏规范化管理

我国在畜禽屠宰和加工方面目前还很落后,主要表现在加工品种、数量和质量方面。大中型企业少,小型企业多,采用先进的西式产品的加工技术主要集中于规模不是很大的少数几个企业;在代表地方特色的传统食品加工方面,更多的是前店后厂的作坊式生产,加工设备简陋、工艺参数模糊、加工过程不规范、缺乏有效的卫生监控措施。加上我国还未出台新的与国际接轨的动物食品卫生检验规程及相关技术标准,很多屠宰加工企业还没有通过ISO9000质量体系认证,没有引入HACCP卫生质量管理体系,无法保证动物性食品的质量和安全。

2.4 自由市场为主体的市场体系

在欧美,超市中出售的每一块肉或每一只鸡腿基本上都可以追踪到其原产农牧场,若食品出现问题,就会在很短的时间且很容易追踪到污染源,把危害尽可能降低。尽管近年来我国的大中城市陆续涌现出了一批超市,但我们的市场体系还是以自由市场为主体,流通体制比较混乱,特别是个体屠宰或加工制品在自由市场的销售还是大众消费的主体,因此难以实施对其卫生质量的检测和污染源的跟踪。

2.5 食源性疾病的监测网络体系不健全

欧美发达国家近年来陆续建立了一些针对主要食源性疾病的监测体系及其相应的网络数据库,意在加强对食源性疾病及其致病微生物的控制。如美国的Morbidity and Mortality Weekly Report、FoodNet以及欧盟的Eurosurveillance Weekly主要报道食源性疾病的发生频率及其严重程度和新出现食源性疾病的流行病学,美国的PulseNet主要是应用标准化的脉冲场电泳技术对主要食源性病原微生物和寄生虫进行分子分型,用于追踪污染源和分子流行病学研究^[8]。WHO的Global Salm-Surv主要是进行沙门氏菌和空肠弯曲杆菌的流行情况和耐药性监测,并建立各个国家的网络数据库^[9]。两大世界性组织

WHO 和 FAO 除了其下属的食品法典委员会(CAC)以外,还有食品添加剂 WHO/FAO 联合专家委员会、微生物污染风险评估 WHO/FAO 联合专家委员会等咨询机构。在欧美,兽医不但是从事有关人畜共患病或食源性病原生物体的监控、细菌和寄生虫耐药性检测等方面的科学研究,而且还是食品安全监管的主体。我国有关部门还没有建立起比较完整的食物中毒病或人畜共患病监测与报告系统,更谈不上能够比较确切反映这些疾病发病情况的网络数据库,因此造成食品卫生立法部门或有关政府部门对于食品安全监管方面的决策缺乏相应的第一手资料。

鉴于目前我国的安全管理体系中分别由农业、工商、质检、卫生等不同政府部门执法,很难协调,应考虑与国际接轨,采取由农业部门兽医行政为主体的食品安全监督制度,以适应加入 WTO 后的新形势。

3 应加强的研究领域

食品安全性已经成为当今影响广泛而深远的社会性问题。加强对食品安全的管理控制及研究,既是社会进步的需要,也是公众健康的保证。研究人员应围绕主要食源性病原生物体的发生、传播、流行规律开展基础性或应用基础研究,为建立动物性食品生产过程中食源性病原生物体的监控和预警系统奠定基础。

3.1 食源性病原生物体的分子监控

研究建立针对主要食源性病原生物体的分子鉴定与分型方法,应用这些方法研究动物性食品从养殖场到餐桌的全程卫生质量控制体系(HACCP 体系)、WHO 和 FAO 已联手向世界各国推荐在食品加工中引入 HACCP 体系^[10],旨在减少致病微生物污染和食源性疾病的发病率^[11],即对食品生产的各个环节主要病原生物体的污染传播特点、途径及其流行规律进行分析和跟踪,在此基础上提出整个生产系统中的关键控制点及其阈值参数,确保食品的卫生质量。主要的食源性病原生物体包括:沙门氏菌、大肠杆菌 O157:H7、单核细胞增多性李斯特杆菌、空肠弯曲杆菌、幽门螺杆菌、弧菌、禽流感病毒等。

3.2 食源性寄生虫污染的分子监控

动物性食品中往往携带着各种可以传播给人而引起寄生虫病的感染期病原体。要预防这类寄生虫病的感染,必须清除这些食品的原料中的寄生虫的感染期病原体,为此,必须加强肉类食品的寄生虫检测技术。传统的寄生虫检测技术依赖于显微镜检

查,费时、需要经验、漏检率甚高,而针对寄生虫抗原进行分子鉴定与分型,则是未来寄生虫检测的快速、敏感、特异的技术。

3.3 细菌和寄生虫产生耐药性的分子基础

在系统研究细菌和寄生虫耐药性产生和发展趋势的基础上,深入研究耐药性细菌和寄生虫的流行规律及其数据库,细菌和寄生虫耐药性产生及其转移的分子机制,细菌和寄生虫耐药性基因在动物-环境-人体之间的转移及其规律。研究结果可以为有关政府部门对现有抗生素或新抗生素在养殖业中长期使用的风险评估、制订养殖业抗生素使用准则等方面提供基础数据。

3.4 免疫方法应用于药残分析

传统的残留分析主要应用波谱、色谱、原子吸收、原子发射等理化手段在实验室进行,应用这些理化分析技术对食品中痕量兽药、药物添加剂、硝酸盐、农药、重金属残留物进行分析,需要经过烦琐的分离、提取、纯化、浓缩、衍生化等前处理过程,分析速度慢、成本高,前处理过程使用的大量有机溶剂又造成环境的污染。

20 世纪 80 年代后期,免疫测定法在残留分析中发展迅速,目前有很多重要的兽药残留已建立或试图建立免疫测定法(多数为 ELISA),如青霉素、链霉素、四环素、氯霉素、磺胺二甲基嘧啶、三甲氧苄嘧啶、莫能霉素、盐霉素、阿维菌素等。未来兽药残留分析技术中的免疫分析技术将向试剂标准化、使用更灵敏、抗干扰性强以及与理化分析技术联用方向发展。

生物传感器是一种以生物活性单元(如抗体、酶、核酸、细胞等)作为敏感基元,对被分析物具有高度选择性的现代化分析仪器。它通过各种物理、化学换能器捕捉目标物与敏感基元之间的反应,然后将反应的程度用离散或连续的数字电信号表达出来,从而得出被分析物的浓度。免疫传感器是基于抗原-抗体反应由不同的转换器组成的,具有高特异性和高灵敏度等特点。国外已有关于免疫传感器检测方法在磺胺类、氯霉素、恩诺沙星和环丙沙星等兽药残留检测中应用的报道。我国也应加强免疫分析技术和免疫传感器技术的研究。

3.5 预测病原生物学以及相关软件研究

根据动物性食品的特点,研究不同加工产品在不同条件下细菌和寄生虫的动态生长特性及其数学模型,研究不同有机酸、国家准许的食品防腐添加剂或新型生物性抗菌防腐剂单独或联合应用后细菌和

寄生虫的动态消长特征及其数学模型。

3.6 食物中毒病网络数据库

研究建立针对上述主要食源性病原生物污染所引起的食物中毒发病情况的监测与报告体系和网络数据库,并进行分子流行病学分析以追踪污染源,为建立食物中毒病的预警系统、加强食物中毒病的监控奠定基础。

综上所述,动物性食品安全问题涉及到从动物饲养管理、屠宰加工、储运、零售、烹饪等各个方面,只有实行从农场到餐桌的 HACCP 体系才能最大限度地确保食品的卫生质量和消费者的健康,这其中涉及诸多技术要素,需要进行的基础研究很多。但是,由于这是一个新的研究领域,交叉性比较强,不少科学家在申请经费支持时,很难找到相应的分支学科进行投送,所以要保证该学科的发展,科学基金应该首先设立动物性食品安全的分支学科,从管理的角度给科学家创造有利于开展工作的先决条件。只有加强基础研究,才能从根本上彻底解决动物性食品安全问题,所以加强动物性食品安全的基础研究刻不容缓。

参 考 文 献

[1] US Center for Disease Control and Prevention. Preliminary FoodNet da-

ta on the incidence of foodborne illnesses-selected sites, United States, 2000. *Morbidity & Mortality Weekly Report*, 2001, **50**:1-6.

- [2] 赵静等. 规模化猪场大肠杆菌耐药性监测. *中国兽医杂志*, 1998, **24**:12-13.
- [3] Pseuh Po-Ren et al. Current status of antimicrobial resistance in Taiwan. *Emerging Infectious Diseases*, 2002, **8**:132-137.
- [4] Bryant G. BSE in Finland and the rest of Europe. *Eurosurveillance Weekly*, 2001; 5: 011213.
- [5] Twisselmann B. Latest variant Creutzfeldt-Jakob disease figures and compensation scheme announced in the United Kingdom. *Eurosurveillance Weekly*, 2001, 5: 011004.
- [6] Bell B P et al. A multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7-associated bloody diarrhea and hemolytic uremic syndrome from hamburgers: the Washington experience. *Journal of American Medical Association*, 1994, **272**:1 349-1 353.
- [7] World Health Organization. Food Safety Strategic Planning Meeting - Report of a Who Strategic Planning Meeting, February 20-22, 2001, Geneva, Switzerland.
- [8] USFDA and USDA. United States Food Safety System. March, 2000.
- [9] World Health Organization. World Global Salm - Surv Strategic Plan 2001-2005-Report of a WHO Meeting, Copenhagen, Denmark, May 2000.
- [10] Codex Alimentarius. Recommended International Code of Practice-General Principles of Food Hygiene. CAC - RCP/1 - 1969, Rev. 1997, 1-58.
- [11] USDA. Pathogen Reduction; Hazard Analysis and Critical Control Point (PR/HACCP) Systems; Final Rule [Federal Register, 9th code, Part 304, et seq].

STRENGTHENING BASIC RESEARCH ON ANIMAL FOOD SAFETY IS A MATTER OF GREAT URGENCY

Chen Yue Wen Mingzhang Xue Lan Du Shengming

(Department of Life Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Abstract Unprecedented chance and challenges have been presented to its development of animal husbandry as China joins the World Trade Organization (WTO). Agricultural products and food, such as meat, fish and shrimp, and honey, exported to U.S., Japan and European Countries, are being rejected, detained, returned, claimed an indemnity or even noticed of termination of the trade as contamination of pathogenic microbes and drug residues is suspected. This not only leads to a tremendous economic loss, but also ruins our international trade prestige. In the light of developing national economy after China's entry into WTO, National Natural Science Foundation of China should set "FOOD SAFETY" as a subdiscipline to create favourable research conditions for scientists, who are interested in basic research on food safety and to whom macro-strategy and regulation should be provided. It is a matter of great urgency to strengthen basic research on food safety, as only after profound and extensive basic research on food safety has been conducted, could problems related to food safety be thoroughly solved to adapt our animal husbandry to the new conditions after China's entry into WTO.

Key word food safety, basic research