

食品中污染物的中国国家标准与国际法典标准对比
——(二)微生物污染物(综述)

郑云雁

(卫生部食品卫生监督检验所,北京 100021)

在已刊登的本文的第一部分“食品中污染物的中国国家标准及国际法典标准对比——(一)化学污染物”中介绍了标准对比工作的背景和意义,下面继续将食品中微生物污染物的国家标准与国际法典标准对比分析。

1 霉菌毒素

1.1 黄曲霉毒素(Aflatoxin,简称 AFT)

国际食品法典(CAC)标准《再加工用花生中黄曲霉毒素最大限量标准》(CODEX STAN 209—1999)及污染物通用标准与 GB 对黄曲霉毒素的最高限值比较如下。^[6~12]

表1 我国及CAC标准黄曲霉毒素限量对比 $\mu\text{g}/\text{kg}$

中国国家标准		CAC 标准	
AF B ₁		AFT B ₁ 、B ₂ 、G ₁ 、G ₂ 总计	
玉米、花生仁、花生油	20	再加工用花生	15
玉米及花生仁制品(按原料折算)	20		
大米、其它食用油	10		
精炼食用植物油	5		
其它粮食、豆类、发酵食品	5		
婴儿代乳食品	不得检出		
AFT M ₁		鲜牛奶	0.5
牛乳	0.5		
乳制品	按含牛乳量折算		
乳粉	0.5		
炼乳	1.3		
婴幼儿食品	不得检出		

注:GB 9676—1988《牛乳及其制品中黄曲霉毒素 M₁ 限量卫生标准》规定乳制品中黄曲霉毒素 M₁ :“按含牛乳量折算”;表中“乳粉”、“炼乳”和“精炼植物油”的有关指标来自相应的产品标准。

国际癌症研究机构(IARC)已将黄曲霉毒素列为天然存在的人类致癌物。因此在食品中的污染量就应控制到可能达到的最低水平 ALARA(As low as reasonably achievable)。GB 2761—81《食品中黄曲霉毒素 B₁ 允许量标准》发布的时间较早,现行的食品中黄曲霉毒素 B₁ 限量标准显然是不合适的,而且会

在国际贸易中对我国产生不利影响

目前对鲜奶中 AFT M₁ CAC 标准的争论较大,一些欧洲国家认为应严格至 0.05 $\mu\text{g}/\text{kg}$,JECFA 第 56 次会议对 AFT M₁ 的安全性评估表明最大限值在 0.5 和 0.05 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,肝癌危险性增高幅度非常小,在 2001 年的 CAC 第 24 次大会上最终通过了 AFT M₁ 在牛奶中 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的限值,使之成为正式法典标准。

1.2 镰刀菌毒素

镰刀菌毒素分为单端孢毒素类(单端孢霉烯族化合物)、玉米赤霉烯酮、串珠镰刀菌素等毒素。

1.2.1 单端孢霉烯族化合物(Trichothecenes, TCTCs)

主要包括 T-2 毒素、雪腐镰刀菌烯醇(nivalenol)、脱氧雪腐镰刀菌烯醇(Deoxynivalenol, DON)(呕吐毒素)、单端孢毒素等。

JECFA 对 T-2 毒素的短期喂养试验显示它对动物有免疫毒性和血液毒性,它的最低作用剂量 LOEL 为每日 0.029 mg/kg BW。它的 PMIDI(暂定的每日耐受最大摄入量)为 60 ng/kg BW。今后的研究重点放在 T-2 毒素慢性致癌性作用方面。建议各国提供 T-2 在食品中污染水平的资料。

JECFA 在 2001 年 2 月召开的第 56 次会议上第一次评价该污染物,^[1]建议 DON 的 PMIDI 为 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ BW,并建议各国开展 DON 与其他 TCTCs 协同作用的研究,及用大鼠研究 DON 的遗传毒性、致癌性。

目前 TCTCs 已列入 JECFA 优先评价的名单之中。

我国国家标准 GB 16329—1996《脱氧雪腐镰刀菌烯醇限量标准》,小麦、面粉、玉米、玉米粉中 DON 的最高限量为 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。^[14]

1.2.2 玉米赤霉烯酮(F-2 毒素)(Zearalenone)

F-2 毒素主要存在于玉米中,在小麦及一些加工产品(如啤酒)中也发现了 F-2 毒素。IARC 于 1993 年认为它不是人类致癌物。加拿大根据致癌危险性计算将它的安全剂量水平定为每日 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ BW。根

据玉米中含量的计算,人的暴露量为每日 0.01~0.1 $\mu\text{g/kg BW}$ 。已有几个国家制定了 F-2 毒素的标准, JECFA 第 53 次会议(1999)制定了它的暂定的每日最大耐受摄入量(PMTDI)为 0.5 $\mu\text{g/kg BW}$ 。CCFAC 目前没有有关标准发布。

1.2.3 串珠镰刀菌素(moniliformin)

JECFA 第 56 次会议对伏马菌素的评价是急、慢性无作用剂量值为 20 mg/kg 。伏马菌素的 PMTDI 为 2 $\mu\text{g/kg BW}$ 。JECFA 还将继续研究它的肾脏毒性及与以玉米制品为主食的人群疾病(肝、肾病、鼻咽癌、食道癌等)间的联系。由于资料不足,CCFAC 尚未制定伏马菌素的最高限量。

1.3 展青霉毒素(Patulin)

JECFA 于 1996 年第 44 次会议上评价它的无作用剂量 NOEL 为每日 43 $\mu\text{g/kg BW}$, PMTDI 为 0.4 $\mu\text{g/kg BW}$ 。^[2]

CCFAC 第 30 次大会(1998 年)由法国起草了关于展青霉毒素的讨论稿,建议将最高限量定为 25 $\mu\text{g/kg}$,在 2001 年第 33 次大会上定为 50 $\mu\text{g/kg}$,递交第 24 次 CAC 大会讨论,即已进入第 8 步。与我国国家标准 GB 14974—94《苹果和山楂制品中展青霉素限量卫生标准》提出的展青霉毒素最大限量比较如下。

表 2 我国及 CAC 标准展青霉素限量对比				$\mu\text{g/kg}$
国家标准		CAC 标准		
半成品(原汁、原酱)	100	苹果汁及软饮料的 苹果汁成分	50(第 8 步)	
果汁、果酱、果酒、 罐头、山楂条(饼)	50			

我国为制定展青霉毒素于 1989 年成立了协作组,于 1989~1990 年共测定了 401 份样品。

表 3 我国展青霉素污染水平对比					
	试样数	阳性 试样数	阳性率 %	平均值 $\mu\text{g/kg}$	范围 $\mu\text{g/kg}$
水果制品 半成品	39	30	76.9	214	18~953
水果制品	362	71	19.61	28	4~262

通过对我国各地的苹果、山楂、草莓等水果的制品及半成品(原汁、原浆)中展青霉毒素的检测数据制定的 GB 14974—94,^[13]与 CAC 展青霉毒素的标准草案中的限量一致。此标准草案在 CAC 第 24 次大会上进行了讨论,欧盟一些国家怀疑此限量是否能够保证对儿童不会产生有害作用,因而欧盟正开展研究,评价饮食中展青霉毒素的摄入量,2002 年可得出结果。鉴于此,CAC 大会未通过 50 $\mu\text{g/kg}$ 的限量,留待 CCFAC 继续讨论。由此可以推论,将来法

典标准有降低展青霉毒素的最高限量的可能性。

1.4 棕曲霉毒素 A(Ochlatoxin A, OA)

OA 是由几种曲霉菌属和青霉菌属产生的。动物试验表明它是较强的肾毒性物质,但 OA 引起肾癌的机理尚不完全清楚,JECFA 也在继续研究 OA 的致癌机理,并建议各国对此展开研究,提供监测数据。

JECFA 第 37、44、56 次大会上均对 OA 进行了评价,目前 PTWI 为 0.1 $\mu\text{g/kg BW}$ 。

CCFAC 第 33 次会议上在污染物和毒素的通用标准中提出 OA 的最大限量如下:小麦、大麦、黑麦及其制品 $\leq 5 \mu\text{g/kg}$ (第 5 步)。

我国目前没有 OA 的限量标准,仅建立了 OA 的检测方法,GB 13111—91《谷物和大豆中赭曲霉毒素 A 的测定方法》,在薄层板上的最低检出量为 4 ng,最低检测限为 10 $\mu\text{g/kg}$ 。

另外,CCFAC 第 33 次会议上讨论了预防粮食中玉米赤霉烯酮、伏马菌素、棕曲霉毒素 A 污染的“预防粮食中霉菌污染的操作规范”,并决定由美国牵头重新起草这份文件,增强预防单端孢霉烯族化合物污染的内容。

2 细菌毒素

我国的国家标准及 CAC 的法典标准中均要求食品中不允许含有危害人体健康的致病菌。我国在许多产品标准中设定了微生物指标,如菌落总数、大肠菌群、大肠杆菌等,并建立了几种致病菌的检验方法。

CAC 则认为“采用微生物学检验评价食品安全性的作用是有限的”。CAC 更强调“在生产、加工(包括标识)、批发、贮存、销售、制备和食用过程中应用良好卫生规范,同时应用 HACCP 系统来完成”。CAC 认为“这种预防性的措施比微生物学检验能更好地进行控制”。在没有其它措施用于验证 HACCP 系统和良好卫生操作规范的效果时可应用微生物指标,CAC 于 1997 年发布了《制定和应用食品微生物学标准的原则》(CAC/GL 21—1997),提出了制定微生物指标的原则及方法。在现有的法典产品标准中没有设定具体的微生物指标。

3 我国国家标准与法典标准对比

我国食品卫生国家标准中的污染物指标与 CAC 对比如下。

3.1 法典标准比我国标准严格的指标

铅在粮食、豆类、水果、肉类、鱼、动植物油、果汁、葡萄酒、啤酒、鲜乳、婴儿配方食品中的限量,总

砷在果汁中的限量,镉在畜禽肉、矿泉水中的限量,铜在白糖中的限量,硒在矿泉水中的限量,黄曲霉毒素 B_1 在花生中的限量。

法典标准比我国国家标准严格的原因:一方面是某些食品的污染情况在我国比较严重,例如乳中铅的污染,果汁中的铅和砷的污染;另一方面我国食品可达到法典要求,但相关标准制定的年代已久,已不符合目前的食品卫生水平,例如粮食、蔬菜中铅的含量,这类污染物的标准急待修订。

3.2 我国标准中比法典标准严格的指标

我国的污染物标准中比法典标准更严格的指标:砷在白糖、醋中的限量,镉在小麦、谷物、薯类、蔬菜、水果中的限量,甲基汞在鱼中的限量,锡在果蔬罐头中的限量。

我国制定这些污染物的标准的重要依据之一是当时的污染水平,由于大多数甚至全部抽查的产品的合格率都很高,因此制定的标准也较严格。

3.3 与法典标准相比我国标准中缺少的指标

有些污染物的指标在法典中有规定,但在我国的标准中没有规定,包括铅在甲壳类、贝类、动物内脏和蛋黄酱中的限量,砷在蛋黄酱中的限量,镉在甲壳类中的限量,铜在蛋黄酱和可可及其制品中的限量,锡在果汁中的限量,铁在醋和可可脂中的限量,亚硝酸盐在天然矿泉水中的限量,丙烯腈和氯乙烯单体在食品中的限量,棕曲霉毒素在小麦、大麦、黑麦及其制品中的限量。

蛋黄酱在我国已比较普遍食用,但没有制定相应的国家标准。有些食品虽然有产品卫生标准,但指标不全,如醋中铁的含量和果汁中锡的含量,要通过污染水平的调查决定是否在此类污染问题,以便制定相关的标准。各种奶酪在欧美国家食用广泛,近几年此类产品在我国的销售量也在逐渐增加,目前缺少相应的产品标准。甲壳类、贝类和动物内脏中的铅,甲壳类中的镉和小麦等中的棕曲霉毒素在我国没有标准,法典标准也在制定之中,我国应尽快制定相应的标准,提供充足的暴露水平资料,才能使最终的法典标准的形成有利于我国。

4 在制定标准时处理我国国家标准与法典标准差异的对策

4.1 合理地采纳法典标准

CAC制定的法典标准虽然是解决国际食品贸易争端的标尺,但要强调的是法典标准不是强制性标准。我国在加入WTO的背景下要积极采纳法典标准,但同时也要考虑我国的国情,不能盲目地照章搬用。例如,法典标准粮食中污染物的限量比我国

严格,但如果完全按照法典标准管理我国的产品,就要丢弃大量粮食,这对于一个人口众多的国家来说是不切实际的。

4.2 在制定标准时强调科学依据

我国以前在有些标准的制定中过于强调产品的合格率的决定作用,认为既然对某个污染物来说大多数产品都可达到含量很低的水平,就将此污染物的限量定得较为严格。入关后,当其他国家对我国标准比法典标准严格的指标提出质疑时,我国要提出科学依据,证明此指标是达到国民健康保护水平所必需的,而不能将本国产品的达标情况作为制定比法典标准严格的指标的理由,否则会被指责为贸易壁垒。黄曲霉毒素 M_1 是说明CAC强调制定标准的科学性的最好例子。对鲜奶中黄曲霉毒素 M_1 的限量在不同国家的差异较大,欧洲国家鲜奶中黄曲霉毒素 M_1 的含量很低,他们认为法典标准应将此限量定为 $0.05\mu\text{g/kg}$,而包括中国在内的许多国家都坚持应定为 $0.5\mu\text{g/kg}$,最后由JECFA提出的科学依据证明将限量由 $0.05\mu\text{g/kg}$ 升高到 $0.5\mu\text{g/kg}$ 时,肝癌危险性增高幅度非常小,即这2种限量都可达到所需要的健康保护水平。最终CAC通过了 $0.5\mu\text{g/kg}$ 的标准。

5 我国在食品中污染物及其标准方面要做的工作

食品污染物法典标准制定时,由于发展中国家的污染物监测和暴露量评估数据的缺乏,使得最终大会采纳的标准往往更多地体现出发达国家的利益,指标过于严格,发展中国家无法做到,始终处于被动的地位。这种矛盾近些年越发突出,特别是对于一些新的化学污染,如上文提到的JECFA正在评价而CCFAC尚未制定标准的霉菌毒素、二噁英、氯丙醇等,发展中国家的数据十分缺乏。

(1)进行食品中污染物含量的全面检测和人群摄入量的调查 有些食品的法典标准正在制定过程中,我国积极参与制定工作,提供相关的资料,及时反映出我国对标准的意见,才能使法典标准更大程度上维护我国的利益,有利于我国入关后的进出口食品贸易。

(2)降低食品中污染物的水平 有些污染物在我国食品中污染较为严重,我国的国家标准也远高于法典标准,如婴儿配方食品和鲜乳中的铅,我国目前的标准分别是法典标准的25倍和2.5倍。对此我国应加紧对铅污染的控制和管理。尤其对于出口量大的食品,企业和食品卫生管理人员应齐心协力,使产品卫生水平达到法典标准,力争出口额的增长,减少因食品的卫生指标超标而出现被退货或拒绝入

境的事件发生。

(3)标准的制定和修订工作迫在眉睫 有些国家标准制定的年代已久,污染物在食品中的含量随着生产技术和环境等因素而发生了变化,食品中污染物水平的普查数据需要更新。在制定或修订标准时,应更注重首先以危险性分析为科学依据,其次考虑我国食品的卫生现状。卫生部目前已将我国食品卫生标准的清理工作列入日程之中。

中国已加入 WTO,因此食品法典会对我国的食物工业和国际贸易产生巨大的影响,积极与食品法典靠拢是一项迫在眉睫的工作,它是目前和将来我国食品卫生国家标准制定和修订中的重要内容,对我国的食品工业经济发展和进出口贸易将产生深远的影响。

参考文献:

- [1] The 56th Meeting of JECFA[R]. Geveva , 2001.
[2] The forty-fourth meeting of the JECFA. Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants[A]. In: WHO Food Series 35. Geneva ,1996.

- [3] 食品法典委员会.第二十四届会议 01/41[Z]. 日内瓦,2001—07—02~07.
[4] 中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量[M].北京:中国轻工业出版社,2000.
[5] Codex Stan 209—199.再加工用花生中黄曲霉毒素最大限量标准[S].
[6] GB 2761—1981.食品中黄曲霉毒素 B₁ 允许量标准[S].
[7] GB 9676—1988.牛乳及其制品中黄曲霉毒素 M₁ 限量卫生标准[S].
[8] GB 2746—1999.酸牛乳[S].
[9] GB 5408.1—1999.巴氏杀菌乳[S].
[10] GB 5408.2—1999.灭菌乳[S].
[11] GB 5410—1999.全脂乳粉、脱脂乳粉、全脂加糖乳粉和调味乳粉[S].
[12] GB 5417—1999.全脂无糖炼乳和全脂加糖炼乳[S].
[13] GB 14974—1994.苹果和山楂制品中展青霉素限量卫生标准[S].
[14] GB 16329—1996.小麦、面粉、玉米及玉米粉中脱氧雪腐镰刀菌烯醇限量标准[S].

[收稿日期:2001-08-08]

中图分类号:R15,TS201.3 文献标识码:E 文章编号:1004-8456(2002)03-0039-04

[上接第30页]

康;(五)消杀灭及其药械;(六)妇儿保健与青少年健康;(七)慢病防治与社区卫生服务;(八)生命科学与生物技术、信息科学;(九)西部大开发——公共卫生面临的挑战;(十)公共卫生管理与改革。

六、征文要求

1. 论文应是反映本专业的理论、新策略、新方法、新成果的总结;
2. 允许报送已投杂志但未发表的论文;
3. 请报送中文论文全文和摘要(800字)及一份软盘,并要求文稿首页右上角加盖单位印章;
4. 文稿使用 Word 文档录入,A4纸打印,题目:居中、三号、黑体,作者:居中、四号、楷体,单位和邮编:四号、宋体、居中,正文:五号、宋体、每行46个字符;
5. 征文截止日期:2002年6月10日,投寄地点:年会秘书处(联系方式见后);
6. (略)。

七、其它:(一)、(二)略。

(三)会议时间、地点:暂定2002年8月在济南市或天津市召开。具体时间、地点另行通知;(四)年会秘书处:中华预防医学会学术会务部,地址:北京市西城区鼓楼西大街154号,邮编:100009,联系人:王宏,电话:(010)84039882,传真:(010)84039873,电子信箱:cpma@ht.roi.cn.net

中华预防医学会
二〇〇二年一月十七日