

生活·健康科普知识丛书

二
一
零
英

与

人体健康

中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所 吴永宁 编著

煤炭工业出版社

生活·健康科普知识丛书

二噁英与人体健康

中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所

吴永宁博士 编著

煤炭工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

二噁英与人体健康/吴永宁编著. - 北京: 煤炭工业出版社, 1999

(生活·健康科普知识丛书)

ISBN 7-5020-1833-6

I. 二… II. 吴… III. 致癌因素: 致病化学因素-毒物, 二噁英 IV. R730.231

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 67217 号

生活·健康科普知识丛书

二噁英与人体健康

中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所

吴永宁博士 编著

责任编辑: 顾建中

*

煤炭工业出版社 出版

(北京朝阳区霞光里 8 号 100016)

北京房山宏伟印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787 × 1092mm¹/₃₂ 印张 4¹/₈

字数 84 千字 印数 1 - 3,055

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

书号 4604 定价 7.40 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

内 容 提 要

本书以问答形式比较系统地介绍了二噁英与人体健康的关系。从比利时发生的二噁英污染事件入手，介绍了二噁英及其类似物的理化特性、环境来源和食品污染途径、对人体健康和生态环境的影响以及应该采取的预防措施。并以故事形式介绍了历史上发生的二噁英污染主要事件，使读者能够对二噁英及其类似物有较为全面的了解。

本书的读者对象为具有初、高中文化程度的普通读者，也可以作为食品生产与卫生质量监督者的阅读材料，以及环境与食品安全领域工作者的健康宣传参考材料。

前 言

在 20 世纪即将结束的最后几年中，有关食品安全的问题不断出现。比较突出的事件有英国疯牛病、日本 $O_{157}: H_7$ 大肠杆菌食物中毒和今年刚刚发生的比利时二噁英污染事件。这使人们对食品安全问题感到担心，发出了我们吃什么才安全的疑问。

食品的卫生质量和安全性关系着消费者的健康，影响着国家经济的发展，同时也关联着社会的稳定。与一些急性传染病对人体健康的危害不同，食品安全的问题并不随着国民经济的发展、技术水平的提高而“自然”得到解决。相反，由于食物生产的工业化和新技术的采用以及对食物中有害因素的新认识，在食物腐败变质等传统的食品卫生问题已得到基本解决的发达国家中出现了二噁英污染、 $O_{157}: H_7$ 大肠杆菌食物中毒、疯牛病、隐孢子虫中毒、兽药（包括激素）残留、伏马菌素污染、转基因食品等新问题。同时，一些传统的食品卫生问题也不断重新涌现，如沙门氏菌对禽肉类的污染而造成的沙门氏菌食物中毒在西方国家中呈明显的上升趋势。尽管工业化生产在力图避免污染的发生，但污染一旦发生造成的影响也是小作坊式污染规模不可比拟的。另外，一些老污染物由于科学家们对之有了新的认识而需要新的对策。这方面的典型例子是铅。尽管随着工业化的发展，一些老的铅污染来源（如：印刷、食品罐头、汽油）已明显减少，但是，近来的研究结果表明铅对神经系统有很强的毒性，很少量的铅就可影响儿童神经系统的生长、发育。为

此，联合国粮食和农业组织、世界卫生组织（FAO/WHO）联合食品添加剂专家委员会（JECFA）先后将儿童和成人铅的暂定每周允许摄入量由 50 微克/千克体重降至 25 微克/千克体重。在新出现的那些由环境进入食品的新污染物中，工业生产废弃物二噁英污染和食品烹调、加工中产生的亚硝胺和杂环胺类化合物由于其广泛存在、不宜降解、毒性作用范围广和具有致癌性而受到政府管理部门和科学家的严重关注。概括起来，食品的安全卫生问题，既包括由于食物和水的微生物污染而造成食物中毒和其他疾病，也包括食物中低剂量化学和物理性危害对消费者健康潜在的长期影响。

在 20 世纪最后一个夏天，比利时发生的二噁英污染事件成为世人瞩目的焦点。我作为从事这方面研究的一名普通科技人员，因为被卫生部聘为临时成立的二噁英专家组成员，一时成为国内媒体追踪、采访的对象。讲求新闻时效的记者在采访后连夜发来 E-mail（电子邮件），以最后敲定待发的稿件。络绎不绝的咨询电话，令研究室的电话盲音不断。二噁英污染事件在全世界的影响之大、公众反应如此强烈，是前所未有的。由此可见，公众对自身的健康、对生存环境极为关注。

随着科学的进步，新技术、新产品会不断涌现，特别是伴随我国迈入 WTO 步伐的加快，我国与国际社会间的贸易范围会不断加大，不同国家、不同地区的农产品、食品将涌入我国市场。为了维护国家的经济利益，保护我国消费者的身体健康，建立一套与国际水平接轨的食品卫生检测体系迫在眉睫。对此，国家有关部门给予了高度重视，国家二噁英检测实验室正在建立、完善中。与此同时，向公众普及相关的知识也是至关重要的。

这次二噁英污染事件使我感受最深的是，媒体的介入使二噁英这一对我国公众陌生的名词（即使在科学界，我国的字典里也还没有这个词）一夜成名，一度成为新闻热点和公众谈论的话题。在编者所接受的咨询中，媒体和公众所提出的问题五花八门。有些媒体对二噁英的介绍又不准确，使我觉得有必要写这样一本小册子，以回答咨询电话中常见问题的形式向公众介绍有关二噁英与健康关系的知识。这不仅可以使国内公众对二噁英有初步认识，关注环境污染、食品安全与人体健康之间的关系，同时，也作为抛砖引玉，希望更多的同仁来关注二噁英污染与健康关系知识的普及，以唤醒全社会的环境保护与食品安全意识。

由于时间仓促和知识水平的局限，有不当和错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

1999年9月于北京

目 录

一、“鸡门事件”举世震惊	1
1. 全世界是如何关注“二噁英”污染的?	1
2. 比利时的鸡怎么了?	2
3. 世界各国对比利时可能污染二噁英的 食品采取的反应是否过火了?	5
4. “二噁英”事件对比利时造成多大经济损失?	6
5. 比利时二噁英事件怎么演变成“鸡门事件”?	7
二、二噁英及其类似物的理化特性	9
(一) 二噁英及其类似物的结构与术语	9
6. 什么是二噁英?	9
7. 二噁英可以写成“二恶英”吗?	10
8. 环境科学中的二噁英的结构到底是什么?	11
9. 什么是二噁英类似物?	13
10. “六六六”、“滴滴涕 (DDT)” 是二噁英类似 物吗?	13
11. 越南战争中美军使用的橙剂 (2, 4-滴与 2, 4, 5-涕) 是二噁英吗?	14
(二) 二噁英及其类似物的环境特征	15
12. 二噁英有哪些环境特性?	15
13. 什么是环境持续性有机污染物?	16
14. 二噁英的毒性强度如何表示?	17
15. 什么是致癌物? 什么是人类 I 类致癌物?	18
16. 二噁英的免疫抑制作用会有什么后果?	19
17. 什么是二噁英的神经毒性?	19

18. 什么是环境内分泌干扰物与环境雌激素?	19
19. 什么是二噁英的生殖毒性?	21
(三) 二噁英及其类似物的破坏	22
20. 二噁英在环境中如此稳定, 是否可以破坏?	22
(四) 二噁英及其类似物的检测	23
21. 二噁英的检测为什么十分困难?	23
22. 如何检测环境中的二噁英?	24
23. 如何表示二噁英的检测结果?	25
三、环境中二噁英的来源	26
(一) 二噁英及其类似物的来源概述	26
24. 二噁英有哪些主要人为来源?	26
25. 二噁英是工业产品的副产物, 那么二噁英 有天然来源吗?	26
26. 二噁英可以天然形成, 那么怎么说二噁英 是工业产品的副产物?	27
(二) 含氯工业有机化学物杂质	27
27. 哪些含氯化合物的合成与使用会带来 二噁英的严重污染?	28
(三) 含氯工业生产	29
28. 造纸工业也会造成二噁英的污染吗?	29
29. 氯碱工业怎么造成二噁英污染?	30
(四) 城市垃圾和固体废弃物的焚烧	31
30. 城市垃圾焚烧是西方发达国家二噁英的 主要来源吗?	31
31. 医院废物焚烧产生的二噁英会比 城市垃圾焚烧多吗?	32
32. 木材及废旧家具焚烧是否也会产生二噁英?	32
(五) 二噁英的其它来源	33
33. 金属冶炼会产生二噁英吗?	33

34. 汽车尾气也产生二噁英吗?	33
35. 含多氯联苯设备事故是否也会造成 二噁英的环境污染?	33
四、二噁英对食品的污染	35
(一) 食品中二噁英及其类似物的来源	35
36. 什么叫环境迁移?	35
37. 二噁英在环境中如何迁移?	36
38. 人体主要通过哪些途径接触二噁英?	39
39. 二噁英通过哪些途径污染食品?	39
40. 二噁英污染可以传染吗?	41
41. 什么叫食物链?	41
42. 什么叫生态系统?	42
43. 生态系统与食物链是什么关系?	42
44. 食物链在持续性环境污染物传递中有什么作用?	43
(二) 二噁英及其类似物污染的主要食品	44
45. 二噁英主要污染哪些食品?	44
46. 植物性食品也可以被二噁英污染吗?	44
47. 为什么动物性食品容易被二噁英污染?	45
48. 牛奶及其制品二噁英污染程度如何?	45
49. 欧洲肉类食品的污染在什么水平?	46
50. 蛋类也会被二噁英污染吗?	46
51. 鱼类的二噁英污染状况如何?	46
52. 人群每天由食物吃进多少二噁英及其类似物?	47
五、二噁英的毒性	49
(一) 二噁英的吸收、代谢与排泄	49
53. 二噁英为什么如此可怕?	49
54. 二噁英是怎样进入人体的? 进入后是如何吸收的?	50
55. 二噁英进入人体后能够在人体内存留多长时间?	50
56. 二噁英在人体中是如何代谢和排泄的?	51

(二) 二噁英的毒性	52
57. 什么是二噁英的致死作用与废物综合症?	52
58. 二噁英是否具有致胸腺萎缩作用?	52
59. 什么是二噁英引起的氯痤疮?	53
60. 二噁英有哪些肝毒性?	53
61. 二噁英的免疫毒性有哪些表现?	54
62. 二噁英的生殖毒性表现在哪里?	55
63. 二噁英的内分泌干扰物作用表现在什么地方? 什么叫男性雌性化作用?	56
64. 二噁英引起哪些发育毒性和致畸性?	57
65. 二噁英的致癌作用是如何判定的?	58
66. 二噁英的毒性在不同动物种属差异有多大?	59
67. 是否从动物实验可以推断二噁英对人的毒性?	61
68. 二噁英是如何发挥毒性效应的?	61
69. 有什么证据表明二噁英毒性及生化效应与 Ah 受体活化所致基因表达有关?	62
70. 二噁英毒性及生化效应是如何通过 Ah 受体发挥作用的?	63

六、二噁英及其类似物对生态环境的影响

(一) 二噁英及其类似物对水生动物的影响	65
71. 在水生动物中出现了什么异常的生态现象?	65
72. 鱼对二噁英的毒性敏感程度与 哺乳类实验动物是否一致?	66
73. 二噁英对鱼的毒性主要表现在哪里?	66
(二) 二噁英及其类似物对野生鸟类的影响	67
74. 北美大湖地区野生鸟类出现了什么生殖和 发育毒性?	67
75. 为什么说这些生殖和发育毒性不是由于 滴滴涕造成的?	67

76. 为什么说二噁英可能是造成这些野生 鸟类生殖发育毒性的原因?	68
七、历史上的重要二噁英及其类似物污染事件	73
77. 几个重要年代出现了哪些二噁英问题?	73
78. 在二噁英研究中有哪些重要事件?	74
79. 越南战争美军喷洒落叶剂事件的后果是什么?	77
80. 日本和台湾多氯联苯污染米糠油事件是 怎么回事?	79
81. 意大利塞韦索 (Seveso) 化工厂爆炸事件 是如何发生的?	82
82. 为什么称美国密执安多溴联苯污染事件是 美国农业史上最悲惨事件?	84
83. 史前粘土怎么会造成美国南部食品 二噁英污染事件?	85
84. 判定比利时食品二噁英污染事件是由于 多氯联苯污染的依据是什么?	86
85. 美国纽约州尼亚加拉城拉夫运河事件是 怎么回事?	88
86. 1986 年巴塞尔的桑多兹火灾造成什么严重后果?	88
87. 1988 年的卡林 B 事件与巴塞尔公约对有毒 废料倾倒发生什么影响?	89
八、二噁英对健康危害的评价与控制	90
88. 怎样开展二噁英对健康危害的评价?	90
89. 为什么要制定二噁英的每日耐受量?	90
90. 怎样保证人体每日暴露的二噁英低于所 提出的每日耐受量?	92
91. 哪些特殊人群对二噁英的接触处于 更加危险的境地?	93
92. 你作为一个消费者, 如何估计食品污染	

二噁英后对你构成的危害？	93
93. 国家能够在保护公众的健康免除二噁英的危害 中做些什么？从比利时食品二噁英污染事件给 食品安全带来什么启示？	94
94. 面对比利时等欧洲四国的食品污染事件，中国 是如何迎战二噁英的？	95
95. 我国有些人这次食用了比利时等欧洲四国的 食品是否会有问题？	97
96. 作为一个消费者你如何减少暴露于二噁英 污染的机会？	98
附录一 关于禁止经销比利时等国受二噁英（Dioxin） 污染食品的紧急通知（卫机发（99） 10号传真电报）	100
附录二 关于暂停进口和禁止销售比利时等国受 二噁英（Dioxin）污染食品的紧急通告	102
附录三 卫生法制与监督司关于比利时等国受 二噁英污染食品问题的补充通知 （卫法监食发〔1999〕第67号）	104
附录四 关于对比利时等国二噁英污染事件处理意见 的补充通知（公告一九九九年第7号）	106
附录五 关于未受二噁英污染的产品允许销售的通知 （卫机发（99）18号）	109
附录六 关于第二批未受二噁英污染的产品允许销售 的通知（卫法监发〔1999〕第333号）	112
附录七 关于未受二噁英污染的产品允许验放的函 （卫法监发〔1999〕第342号）	114
附录八 关于同意对比利时部分产品解除限制的函 （卫法监发〔1999〕第385号）	116

一、“鸡门事件”举世震惊

1. 全世界是如何关注“二噁英”污染的？

1999年春夏之交，一个特殊的化学名词引起了全世界的广泛关注，它就是“二噁英”。

5月28日，比利时卫生部发表公报，宣布国内部分农场生产的鸡肉和鸡蛋被查出含有高浓度“二噁英”，下令所有商店将比利时产鸡肉和鸡蛋统统撤下货架，并禁销家禽、牛肉和猪肉。一时间国际舆论一片哗然，从欧洲大陆到非洲，从大洋彼岸到亚洲，一场围剿“二噁英”的战役在全球打响。

6月3日，欧盟也紧急通令各成员国，为了确保食品供应的安全性，禁止销售并销毁由比利时进口的所有可能受“二噁英”污染的鸡、鸡蛋和家禽产品。不久，又将禁销范围扩大到牛肉和牛奶及其乳制品。针对欧盟所采取的措施，美国农业部出人意料地宣布禁止全部欧盟国家包括鸡肉和猪肉在内的所有动物性食品的进口，大有拉开新一轮欧美食品贸易战的味道（因为美国和欧洲在动物饲养中使用激素问题上的认识差别，欧盟禁止美国这类产品进入欧盟国家）。

为防止可能被“二噁英”污染的鸡、鸡蛋和家禽产品流入本土，造成食品安全的隐患，我国周边国家和地区也纷纷采取措施。

6月5日，韩国紧急回收受污染的欧洲猪肉。我国台湾

省6月8日全面暂停进口比利时、法国等国的乳产品和畜产品并列出禁止进口的77种比利时产品名单。香港卫生署也宣布禁止销售并回收比利时等四国的家禽、猪肉、牛肉和奶粉。

日本、新加坡、以色列、加拿大、俄罗斯、菲律宾等国家也分别采取了禁止措施。

6月9日，我国卫生部为了保证我国食品供应的安全，防止可能被“二噁英”污染的鸡、鸡蛋和家禽产品流入我国，以超常规的传真电报方式向全国发出了禁止经销比利时、荷兰、法国、德国生产的受“二噁英”污染食品的紧急通知。通知要求各地暂停进口和销售上述4国自1999年1月15日至6月1日生产的乳制品、畜禽制品（包括原料、半成品，见附录一）。6月11日，我国对外贸易经济合作部、卫生部、海关总署、国家环境保护总局、国家出入境检验检疫局、国家国内贸易局、国家工商管理局7个部、局、署再一次联合发出紧急通告重申了禁止经销比利时、荷兰、法国、德国生产的受“二噁英”污染的食品的紧急通知（见附录二）。

2. 比利时的鸡怎么了？

如此大规模的连锁反应，在国际上史无前例。追本溯源，这次的“二噁英”事件是如何发生的呢？

今年2月，比利时一家饲养场发现所饲养的肉鸡生长异常，母鸡产蛋率下降、蛋壳变薄等一系列反应，向保险公司索赔。保险公司不愿轻易就范，遂展开调查，并取样检验。经荷兰一家研究机构检测后，发现鸡体里“二噁英”的含量比普通鸡体内的含量高出800~1000倍，鸡饲料里的含量比

正常高出 2000 倍，最后断定污染来自鸡饲料。随着工业化的发展，近半个世纪以来，许多欧洲国家的饲养场为了在尽可能短的时间内，以最经济的方式，生产出尽可能多的肉、奶、蛋，几乎无一例外地使用以猪、牛、羊、鸡、鸭等动物的内脏及骨头加工而成的混合饲料饲养食用鸡和其它家禽家畜。因为这种含有丰富蛋白质的饲料，40 天就可以使一只 45 克的小鸡长到 2500 克，比原来的 80 天速度加快了一倍。然而，饲料出了问题，作为供应人食用的动物性食品就会存在问题。为此，媒体称这次事件为“鸡污染事件”或“鸡门事件”。

在整个事件的调查中，比利时司法部门首先调查了向比利时、法国、德国、荷兰的一些动物饲料工厂提供有毒动物油脂的“德鲁克公司”。实际上这个位于比利时西北部的公司自己并不生产动物油脂，而是从赫拉默讷地区的“韦克斯特动物油脂加工公司”等油脂公司购进后再加工并转售给其他地方的。于是，司法机关顺藤摸瓜，于 6 月 2 日逮捕了韦克斯特公司的两位经理，指控这二位父子经理出售的不是 100% 的油脂，并且未标明其中的成份，他们的经营活动存在着欺诈行为，与动物饲料污染案直接有关。

到了 6 月 22 日，事件的调查又有了突破性的进展，比利时警方宣布，导致污染的原因已基本查清。此前受怀疑的韦克斯特公司提供的饲料并非真正的污染源，造成这场“二噁英”污染的真正元凶是另一家油脂回收公司——福格拉公司。这家位于比利时南部的福格拉公司专以收集家畜肥油和废植物油为主，然后将其提供给油脂加工厂，油脂加工厂进行一系列加工后再出售给饲料公司生产禽畜饲料。

比利时司法部门指控福格拉油脂回收公司在未对装载废

油的油罐进行检查的情况下，让工人在原本是富含多氯联苯的所谓废机油的一些油罐里装入了植物油和动物油，这些油在混合加热后其中的多氯联苯就产生毒性更加强烈的物质“二噁英”。在该公司送检的废油样品中检出了超量“二噁英”和多氯联苯，为这一事件提供了证据。至此，比利时司法部门基本断定“二噁英”污染事件的罪魁祸首就是福格拉油脂回收公司。

6月22日，福格拉公司的两名负责人——一对兄妹受到法庭传唤，妹妹被释放，而哥哥被拘留。与此同时，已被关押20天的韦克斯特公司的两位父子经理虽被释放，但法院方面表示，对韦克斯特公司的起诉依然成立，对他们的调查也仍在进行。不能继续关押他们的原因只是尚未找到足够的证据。

据比利时官方的调查证实，福格拉公司将8吨受到多氯联苯污染的动物脂肪卖给了“德鲁克公司”等油脂加工厂，经过加工后再卖给13家欧洲饲料厂，其中比利时9家、德国2家、荷兰和法国各一家。仅在比利时就有445个养鸡、746个养猪和393个养牛农场使用了1月15~30日生产的这种受污染的饲料。如果扩大到6月1日，仅养鸡农场就有810个使用了污染饲料。为此，欧洲联盟禁止任何比利时的动物性食品的销售。事情不止如此，荷兰76个养禽和350个养猪农场，法国81个养禽、62个养牛和4个养羊农场，德国2个养禽农场也采用了这个饲料公司提供的饲料。但是，由于涉嫌公司有开具假发票的行为，因此很难得到一份准确完整的有关企业的名单。为此，世界各国纷纷采取措施，禁止上述四国动物性食品，以防止二噁英对消费者的健康造成危害。