

我国部分地区食品中苯并[a]芘含量调查

全国苯并[a]芘协作组 池 凤整理

苯并[a]芘(以下简称Bap)是多环芳烃类物质的代表物^①,具有强致癌性,是环境中广泛存在的污染物之一,由于“三废”的排放直接或间接污染了农作物和水产品,或通过食品加工,如烟熏、烧烤,使食品中Bap含量增高。本协作组于1979~1985年对全国部分地区食品中Bap含量进行了调查

1. 测定方法:

除北京、武汉两市样品前处理采用甲酸-咖啡因提取;河北省站采用高压液相测定其含量外,其他省、市防疫站均按照中华人民共和国卫生部食品卫生检验方法(理化部分)^②进行测定。

2. 采样地点

受Bap污染提供了科学依据。现将调查结果汇总如下:

3. 结果与讨论

3.1 我国部分地区食品中Bap含量情况

表1 动物性食品(禽、畜、鱼)Bap含量检测情况

样品名称	样品数	检出率%	含量范围(ppb)	中位数值(ppb)	90%位数值(ppb)	超标率%* ^①	检测单位(省、市防疫站)
鸭(新鲜)	5	80	未检出* ^② ~0.5	0.045	0.45	0	广西
鸭(烧烤)	67	88.1	未检出~10.72	0.82	4.43	7.4	北京、上海、长春、广西、江西
鸡(新鲜)	1		未检出			0	江西
鸡(熏烤)	15	100	1.30~8.50	2.5	5.5	6.7	长春、河北、上海、江西
鹅(烧烤)	10	100	0.10~4.13	0.39	0.60	0	广东
海鱼(新鲜)	40	100	0.014~4.5	0.27	0.50	0	广东、上海、河北
海鱼(熏、烤、烘)	62	96	未检出~460	1.48	9.9	21.0	上海、天津
淡水鱼(新鲜)	24	81.8	未检出~0.38	0.20	0.31	0	新疆、江西
淡水鱼(熏、炸)	30	97	未检出~54.1	4.33	16.0	43.3	广西、江西
羊肉串	123	100	0.5~241	10.21	66.8	68.3	新疆、青海、甘肃
牛肉(风干、烤)	98	99	未检出~12.3	2.91	4.24	6.12	新疆
马肉制品	12	100	0.70~1.90	1.64	1.88	0	新疆
猪肉(新鲜)	12	100	0.26~0.76	0.40	0.74	0	广西、江西
猪肉(熏、烤、腊)	168	97	未检出~70.0	1.84	14.5	21.4	上海、河北、长春、江西
合计	667		未检出~460				

*^①1986我国颁布《熏、烤动物性食品中苯并(a)芘允许限量标准》GB7104-86规定为小于5ppb。

*^②0.01ppb以下为未检出。

3.1.1 动物性食品中家禽98份,有90%样品检出Bap,含量范围:未检出~10.72ppb,含量在5.5ppb以下占样品总数的90%;海鱼和淡水鱼及其制品156份,有95%样品检出Bap,加工后淡水鱼超标率达43.3%,其中用烟熏制品污染较重;羊肉串123份,100%检出Bap,超标率为68.3%,受Bap污染最为严重;马肉制品虽100%检出Bap,但污染较轻有90%的样品其含量在1.88ppb以下;猪肉制品90%的样品其Bap含量在14.5ppb以下,超标率为21.4%。其结果详见表1。

3.1.2 糕点类食品中Bap检出情况:

糕点类食品包括面包、蛋糕、酥饼、麻烘糕、油条、麻花、油饼等7个品种314份样品,检出率为85%以上,含量范围:未检出~11.0,其中含油较高的食品,如油饼、油条、麻花、酥饼等Bap含量亦高,结果详见表2。

3.1.3 粮食作物中Bap检测情况:

粮食包括谷子、大米、小麦、大麦、面粉等5个品种。测定结果详见表3,其结果表明,粮食也受到不同程度污染,其中原粮中Bap含量略高于加工粮。

3.1.4 油料作物中Bap检测情况:

油料作物有油菜籽、黄豆和花生、上海油菜籽Bap含量较高,花生和黄豆含量较低,详见表4。

3.1.5 植物油中Bap检测情况:

植物油包括豆油、花生油、茶油、胡麻油、菜子油、棉子油、葵花油、麻油、玉米油、糠油、芥子油等11个品种265份样品,测定结果表明各种油都不同程度受到污染,其中浸出法和机榨的毛油Bap含量较高,其结果见表5。

3.1.6 茶叶中Bap含量检测情况:

茶叶包括红、绿、青茶,有100%样品均检出Bap,调查表明茶叶受Bap的污染比较普遍,广西横县生产的绿茶Bap含量高达

表2 糕点类食品中Bap检测情况

样品名称	样品数	检出率%	含量范围(ppb)	中位数值(ppb)	90%位数值(ppb)	检测单位(省、市防疫站)
面包	62	90.32	未检出~1.55	0.18	0.55	广东、广西、新疆
蛋糕	81	88.89	未检出~6.36	0.21	1.73	长春、北京、青海、广西、江西
饼干、麻烘糕	66	89.4	未检出~2.77	0.40	1.91	广东、吉林、武汉、江西
酥饼	46	86.95	未检出~7.80	1.93	5.47	上海、河北、江西
其他*	59	100	0.56~11.0	1.71	6.03	上海、广东、江西
	314		未检出~11.0			

*其他系指油条、油饼、麻花。

表3 粮食中Bap检测情况

样品名称	样品数	检出率%	含量范围(ppb)	中位数值(ppb)	90%位数值(ppb)	检测单位(省、市防疫站)
稻谷	64	93.75	未检出~7.14	1.93	4.4	广东、上海、江西
大米	29	82.76	未检出~0.52	0.13	0.41	武汉、江西
小麦	91	90.11	未检出~12.74	1.14	2.76	青海、新疆、上海、河北
大麦	19	73.68	未检出~5.2	1.05	3.85	上海
面粉	12	100	0.4~1.5	0.72	0.92	江西、上海
合计	215		未检出~12.74			

表4 油料作物中Bap检测情况

样品名称	样品数	检出率%	含量范围 (ppb)	中位数值 (ppb)	90%位数值 (ppb)	检测单位
油菜籽	58	82.8	未检出~19.8	2.75	10.10	上海
黄豆	10	90.0	未检出~0.95	0.63	0.90	江西
花生米	10	100	0.46~1.20	0.74	1.10	江西
合计	78		未检出~19.8			

表5 植物油中Bap含量检测情况

样品名称	样品数	检出率%	含量范围 (ppb)	中位数值 (ppb)	90%位数值 (ppb)	检测单位
豆油	72	100	0.66~16.0	3.89	8.37	吉林、北京、长春、天津
花生油	29	89	未检出~6.0	0.80	2.03	广东、北京、江西、甘肃
菜油	60	91.67	未检出~84.9	1.54	5.0	广西*、江西
胡麻油	31	100	0.1~10.60	1.11	1.99	甘肃、新疆
菜子油	40	100	0.4~23.80	2.44	4.2	北京、新疆、江西、甘肃
棉子油	11	100	1.10~36.80	4.25	6.45	新疆
其他**	22	100	未检出~30.0	1.69	6.27	江西、甘肃、上海
合计	265		未检出~84.9			

* 检测单位为广西区粮油研究所。

** 其他油系指麻油、玉米油、糠油、芥子油等。

300.2ppb, 含量高低可能与加工工艺有关。

3.2 食品加工与Bap含量关系

动物性食品经烟熏和烧烤之后, Bap的含量明显增高。从广西采集24份猪肉, 分别测定加工前与加工后的Bap含量(采自同一头猪腿部位), 结果表明加工后含量明显增

表6 茶叶中Bap含量的检测情况

样品名称	样品数	检出率%	含量范围 (ppb)	检测单位
青茶	10	100	0.5~1.60	广东
绿茶	48	100	0.4~300.2	广东、广西
红茶	40	100	1.2~50.40	广东、广西
合计	98	100	0.4~300.2	

表7 猪肉在烧烤前后Bap含量比较

	样品数	均值 (ppb)	含量范围 (ppb)	t测验
烧烤前	24	0.35	未检出~0.76	$t > t_{0.01}$
烧烤后	24	1.51	未检出~7.6	$P < 0.01$ 有非常显著差异

高, 用统计学处理 $t > t_{0.01} P < 0.01$ 两者有非常显著的差别, 详见表7。

烧烤时所用的燃料不同Bap含量亦不同, 用烟熏的食品Bap含量很高, 如上海市站测油烟熏制的鲳鱼两份其含量高达415和460ppb; 广西测定了用谷壳, 米糠熏制的小鱼和明火烘烤的小鱼Bap含量明显不同, 前者高于后者, 结果见表8。

表8 两种不同方法的淡水鱼中Bap含量比较

名品	烧烤方式	样品数	均值 (ppb)	含量范围 (ppb)
小鱼	烟熏	7	16.88	4.26 ~ 54.57
	明火烘烤	5	6.15	0.125 ~ 16.59

用不同燃料加工制作的食品, Bap的含量顺序呈如下趋势: 谷壳 > 木屑 > 木炭 > 煤。用红外线烘烤或电烧烤, Bap含量均较低, 结果见表9。

表9 不同燃料加工的食品中Bap含量情况

燃料	样品数	检出率%	均值 (ppb)	含量范围 (ppb)	小于5ppb占样品数的百分率%
谷壳	19	100	7.31	1.33~54.57	57.9
木屑	58	96.55	4.65	未检出~35.77	82.76
木炭	48	95.83	3.47	未检出~ 5.30	87.5
煤	57	87.72	0.92	未检出~ 6.30	98.3

表10 不同加工方法的制品中Bap含量情况

样品名称	样品数	检出率%	均值 (ppb)	含量范围 (ppb)	含量小于5ppb百分率%
熏制品	204	99.02	5.83	未检出~64.32	72.55
烧烤制品	160	94.38	1.47	未检出~ 7.90	98.12
烘烤、熏炸品	12	100	1.23	0.50~ 2.20	100
腊、腌制品	15	93.33	0.49	未检出~ 1.10	100

表11 羊肉串加工时油滴落与不落Bap含量比较

烧烤情况	份数	均值 (ppb)	含量范围 (ppb)	标准差	标准误	t' 测验
油滴落着火	23	31.02	4.65~95.5	±27.24	±5.72	$P < 0.01$
油不滴落不着火	13	3.89	0.50~8.35	± 2.66	±0.70	有非常显著差异

加工方式不同Bap含量亦有明显差别, 一般有如下趋势。熏制>烧烤>烘烤>油炸>腊制>熏制其结果见表10。

西北地区烧烤的羊肉串, 因烧烤时油滴落着火使Bap含量骤然增高, 新疆自治区站曾对烧烤羊肉串时滴落与不滴落油两者Bap含量进行比较, 其均值经统计学处理有极显著性差异, 结果见表11。

4 小结

4.1 本文调查了我国部分地区7类食品45个品种1625份样品Bap的含量, 结果表明Bap的污染是普遍的, 经过加工熏烤或烧烤的食品污染较严重。

4.2 食品在加工前, Bap含量大都在1ppb以下, 但由于经过熏、烤、烘加工方法使食品中Bap含量增高。用烟熏和烧烤制作的食品其Bap含量高于其他加工方法制作的食品。

4.3 Bap在食品中的含量与加工时所采用的燃料有关, 其顺序为谷壳>木屑>木炭>煤。

参 考 资 料

①中华人民共和国标准。食品卫生检验方法理化部分食品中苯并[a]芘的测定方法-荧光分光光度法GB5009, 27-85 1985 101。

②武汉医学院编。营养与食品卫生学。1981: 197~204。