

问题；二、市售的花生仁可能经过初步的筛选，去除了很多肉眼可见的霉变的花生，使其在抽检过程中，结果受到了影响，使污染率及污染水平大为降低，而花生油为再加工产品，原料未经严格检查筛选而直接加工，导致其 AFB_1 含量明显高于花生仁。本次采样玉米均为玉米面，因其污染原因可能也与加工、仓储有关。据报道用白陶土、氨法等方法去毒可达90%~98%。^[7,8]

表3 广西壮族自治区历年 AFB_1 污染率的比较 %			
年份	阳性率	年份	阳性率
1972	82.0	1981	59.5
1973	38.0	1982	51.8
1976	72.3	1983	41.1
1977	74.3	1984	29.5
1978	71.5	1985	23.0
1979	87.7	1992	19.3
1980	67.8		

1985年与1992年广西地区				
表4 玉米、花生油 AFB_1 污染状况的比较				
阳性率 %		AFB_1 的平均含量 $\mu g/kg$		
1985年 1992年		1985年	1992年	
玉米	69.3 15.6	205.0	6.3	
花生油	80.1 55.6	138.0	6.5	

从表3、表4可以看出，我国黄曲霉毒素 B_1 污染最严重的广西省与以往相比较，花生油、玉米等污染率、污染水平有了明显的降低。从总体上来讲，我国的黄曲霉毒素 B_1 的污染率和污染水平平均不高，分别为3.78%和0.28 $\mu g/kg$ 。这可能与以下原因有关：（1）改革开放以来各地粮油储运部门的储存条件有了很大改善，仓储温度与湿

度得到很大控制；（2）农村实行了承包责任制改善了粮食的收割、存放条件；^[8]（3）多年来一直在进行粮油中黄曲霉毒素 B_1 的去毒试验，并取得很大进展。

3 参考文献

- 1 邵玉芳，黄曲霉毒素，国外医学（微生物学分册），1986,25~29
- 2 孟昭赫主编，食品卫生检验方法注解（微生物学部分），北京：人民卫生出版社，1990
- 3 徐雪芳，等，肝癌高发家族对黄曲霉毒素 B_1 或亚硝基胍的遗传易感性，肿瘤，1988,6:302~303
- 4 陶文照，等，黄曲霉毒素 B_1 对大鼠肝脏毒性作用的病理学研究，第二军医大学学报，1987,6:411~413,439
- 5 严瑞琪，等，人乙型肝炎病毒与黄曲霉毒素 B_1 诱发树鼩原发性肝癌的研究，中华肿瘤学杂志，1989,1:19~21
- 6 莫志纯，等，黄曲霉毒素乙型肝炎感染等因素对肝癌相互作用的流行病学研究，广西医学院学报，1986,3:4~11
- 7 成志强，等，黄曲霉毒素 B_1 及其代谢物与原发性肝癌关系的流行病学调查，上海医科大学学报，1990,2:153~156
- 8 刘永良，等，农村体制改革前后玉米污染黄曲霉毒素的对比调查，卫生研究，1989,3:37~39
- 9 阮萃才，等，花生油污染黄曲霉毒素的去毒探讨，食品科学，1986,5:52~53
- 10 房维堂，等，氨化法在降解粮油作物黄曲霉毒素中的应用，消毒与灭菌，1987,3:153~155
- 11 胡金轩，等，食品中黄曲霉毒素的污染调查兼去毒试验的探讨，卫生防疫资料汇编（卫生学专辑）1984,12(6):16~18

229 份瓶装矿泉水霉菌菌相及污染原因调查

马群飞 李 杰 福建省食品卫生监督检验所 (350001)

福建省天然矿泉水资源丰富，全省生产瓶装矿泉水的厂家达数十家。但是，目前多数厂家产品受霉菌等微生物污染。霉菌生长形成水中肉眼可见的絮状物。不仅影响感官性状，造成经济损失，而且霉菌污染的饮用水对人群的危害已见诸报导。^[1]关于瓶装矿泉水微生物污染情况的研究也有

不少。^[2]但是未见有关霉菌污染方面的文献。目前我国尚未对瓶装矿泉水制定霉菌的检验方法和限量标准，为掌握霉菌污染规律，提高矿泉水卫生质量，福建省食品卫生监督检验所于1992年12月至1994年8月对全省63个瓶装矿泉水生产厂家共69个牌号的产品进行了调查。

1 材料及方法

1.1 样品 随机抽取仓库成品一箱，贴封条后送实验室检验。少量样品为生产厂家自送或市场抽样（41/229）。
1.2 现场调查 对福州、厦门、漳州、莆田、南平、三明和宁德等地市的 40 个矿泉水生产厂家进行了现场调查。主要了解观察工厂状况、生产工艺流程、设备及从业人员等基本情况。

1.3 实验室检验

霉菌总数计数 以本实验室自配的双料孟加拉红琼脂为计数培养基^{〔3〕}添加硫酸庆大霉素 100mg/L。摇匀样品，每平皿加 10mL 水样，倾注 46℃左右的计数培养基 10～15mL^{〔3〕}以无菌水作空白对照。培养、计数均按常规^{〔3,4〕}但注意霉菌和酵母之间的区别，只计霉菌菌落数，以每 10mL 中菌落个数报告。

霉菌分类鉴定 直接在计数平板上培养至 1 周后开始分类鉴定。对于无法确定的菌株可转接至马铃薯葡萄糖琼脂试管斜面，培养 1 周后鉴定。分类鉴定方法按常规^{〔5,6〕}曲霉鉴定到种群，其他菌株鉴定到属。

3 结果与讨论

3.1 现场调查 对 40 个生产厂家的调查发现，多数厂家的生产设备和卫生设施尚好。部分厂家生产条件差，设备简陋，占 32.5%(13/40)。水处理工艺一般是粗滤、细滤、超滤加臭氧灭菌，使用紫外灯消毒的厂家占 37.5%(15/40)。空瓶及瓶盖的消毒处理方式较杂，多数是药物浸洗后用水清洗，也有用臭氧处理后水喷洗或臭氧直接处理的；个别厂家仅用过滤后的水喷洗或紫外灯照射处理。72.5%(29/40)的厂家是外购瓶子和瓶盖。由于未充分重视容器的灭菌，使得包装容器成为一个重要的污染源。

灌装工艺一般为药物洗瓶、水冲洗、灌装、封盖、贴标、包装。干净瓶与灌装封盖机械之间的距离普遍较远，瓶口暴露时间过长。对灌装机的灌装口没有定期清洁消毒的制度。虽然厂家的灌装车间已专门隔离成小间，但总的面积仍然偏大；紫外灯消毒效果差^{〔6〕}拥有空气净化设备的厂家仅占 20.0%(8/40)，说明空气污染尚未引起生产厂家的重视。少数厂家灌装间内卫生条件差，杂物乱放，墙壁、布帘上已有霉斑。多数厂家因自动化程度差，封瓶盖需手工加盖或旋盖，增加了人为污染的机会。67.5%的厂家反映偶见产品霉菌性沉淀（27/40）。

可以看出，各生产厂家对生产工艺不完善，尤其是对设备、包装材料和环境的清洗消毒重视程度不够，难以防止污染发生。由于霉菌对紫外线抵抗力强^{〔6〕}生产厂家应根据实际情况选择杀菌方法以得到良好效果。

3.2 瓶装矿泉水霉菌污染情况 来自 63 个生产厂家的 69 个牌号共 229 份样品中，有 167 份检出了霉菌，检出率为 72.93%。结果见表 1。

霉菌的检出，标志着产品不是良好的生产工艺（GMP）生产的。因为即使水源中有少量霉菌，也不可能通过正常的水处理系统。可以认为，成品中的霉菌来自灌装等过程的污染。某些厂家使用的瓶子瓶壁太薄，封盖不严导致运输途中瓶子变形、漏水，外部空气进入，也易引起霉菌污染。

表 1 229 份瓶装矿泉水霉菌检出情况

范围（个/10mL）	样品份数	检出率 %
未检出	62	—
1～	100	43.67
10～	51	22.27
100～	13	5.68
1000～	3	1.31
合 计	229	72.93

表 2 瓶装矿泉水中霉菌菌相分布

霉菌菌属	检出株数	检出率 %
头 孢 霉	2289	46.87
曲 霉	1141	23.36
枝 孢 霉	845	17.30
青 霉	177	3.62
拟 青 霉	119	2.44
镰 刀 菌	74	1.52
丝 核 菌	65	1.33
短 梗 霉	45	0.92
交链孢霉	36	0.74
木 霉	33	0.68
单端孢霉	15	0.31
弯 孢 霉	14	0.29
葡 柄 霉	6	0.12
白 僵 霉	3	0.06
蛹 孢 霉	3	0.06
轮枝孢霉	1	0.02
胶 霉	1	0.02
脉 孢 霉	1	0.02
地 霉	1	0.02
球毛壳菌	1	0.02
葡萄状穗霉	1	0.02
毛 霉	1	0.02
未知菌株	12	0.24
合 计	4884	100.00

3.3 瓶装矿泉水霉菌菌相分布 检出的霉菌共有 22 个属。对 4884 株霉菌的分类鉴定表明，优势菌群主要是头孢霉属、曲霉属、枝孢霉属、青霉属和拟青霉属等。它们在自

自然界中分布广泛。^{〔5〕}具体菌相见表2。在曲霉属中检出11个菌群，其中尤以杂色曲霉群为最多，见表3。显然，杂色曲霉群比较适于在瓶装矿泉水中生长。

3.4 发生絮状物的瓶装矿泉水中霉菌菌相 23份已发生絮状沉淀的样品的霉菌分类鉴定结果见表4。在2个样品中均检出了头孢霉和杂色曲霉的优势菌群，而枝孢霉仅限于发生褐色絮状物的样品中。菌相分析结果表明，这3个菌属是瓶装矿泉水中的优势菌群。可以看出，尽管在样品中检出了22属霉菌，但不是所有菌株均能在瓶装矿泉水中生长。形成絮状沉淀的霉菌有属特异性。上述霉菌都是土壤和空气中的常见种类。^{〔5〕}这几个菌属都是产毒菌属，^{〔3,4〕}对上述菌株在瓶装矿泉水中生长时是否产毒，还需进一步研究。

3.5 建议生产厂家和监督机构应加强对瓶装矿泉水霉菌污染的研究及监测。已有报导建议对瓶装饮用水冷藏保存^{〔2〕}从抑制霉菌生长产毒角度考虑，这个提议是有意

表4 22份沉淀样品中霉菌优势菌群检验结果							
沉淀样品	份数	优势菌群数	杂色曲霉	头孢霉	枝孢霉	交链孢霉	拟青霉
白 色	14	19	10(52.6)	7(36.8)	0	1	1
褐 色	8	8	2(25.0)	2(25.0)	4(50.0)	0	0
合 计	22	27	12(44.4)	9(33.3)	4(14.8)	1	1

注：表中括弧内数字为占菌群数的构成百分比（%）。

4 参考文献

1 蒋兴锦，饮用水中的真菌及其防杀药剂，国外医学·（卫生学分册），1984,11(4):215～219

2 牛胜田，市售瓶装水的微生物学质量及有关条例，国外医学（卫生学分册），1994,21(1):31～34

3 北京市卫生防疫站，卫生防疫微生物检验操作规范，北京：北京出版社，1991,650～805

表3 曲霉菌群检出情况		
曲霉种群	检出株数	检出率 %
杂色曲霉	1119	98.07
黄 曲 霉	5	0.43
黑 曲 霉	3	0.26
烟 曲 霉	3	0.26
黄柄曲霉	3	0.26
棒 曲 霉	2	0.18
土 曲 霉	2	0.18
构巢曲霉	1	0.09
温特曲霉	1	0.09
白 曲 霉	1	0.09
局限曲霉	1	0.09
合 计	1141	100.00

4 中华人民共和国国家标准，食品卫生检验方法（微生物学部分），北京：中国标准出版社，1986,65～100

5 中国科学院微生物研究所，常见与常用真菌，北京：科学出版社，1973,31～274

6 孟昭赫等主编，真菌毒素研究进展，北京：人民卫生出版社，1979,311～465

面制食品中霉菌污染及菌相分析

刘世岩 杨征武 富天桂 黑龙江省食品卫生监督检验所 (150036)

刘科进 黑龙江省召东市食品卫生监督检验所 (150000)

霉菌与霉菌毒素对食物的污染问题日益受到重视，霉菌及其毒素一旦污染食品可使食品的食用价值降低，保质期缩短，发霉变质，丧失可食性。尤为重要的是直接入口的食品，如面包、饼干、糕点等，这类食品食前不再处理，因此对这类食品的污染问题应极为重视。

黑龙江省食检所对省内174个生产面包、饼干、糕点等直接入口食品的厂家的食品的霉菌污染情况进行了抽样分析，报告如下。

1 材料与方法

表1 各类面制食品霉菌污染情况			
样品种类	检验份数	超标份数	超标率 %
面 包	84	14	16.7
饼 干	61	5	8.2
糕 点	91	2	2.2
浪花蛋糕	15	1	6.7
合 计	251	22	8.8