

菌,青霉属检出率最高为 82.61%,曲霉属次之为 32.61%,镰刀菌属为 10.87%,毛霉属为 8.70%,根霉属最低为 4.32%,其结果与大米等食品中主要以曲霉、青霉为主^[4]相似。38 份营养液检出的青霉,有圆弧青霉、常见青霉、草酸青霉、皱褶青霉、产紫青霉、桔青霉、棕褐青霉共 7 群,可疑产毒菌群超过半数,优势菌为圆弧青霉和常见青霉,其中前者属主要可疑产毒霉菌。^[3]15 份营养液检出的曲霉,检出了杂色曲霉、灰绿曲霉、米曲霉、棕曲霉、土曲霉共 5 群,可疑产毒霉菌 2 种,优势菌为主要可疑产毒的杂色曲霉。⁽³⁾受霉菌污染的试样,平均每份检出菌株,青霉属 41.3 株,曲霉属 54.1 株,后者略高。上述结果表明部分地产营养液已受到可疑产毒霉菌污染,且这些营养液中可能含有害人体健康的霉菌毒素。产毒霉菌产生毒素需要一定的条件,^[3]该产品含水量 80% 左右,含糖量 15% 左右,含蛋白质 1% 以上,pH 在 4.5 左右,密闭状态,产毒霉菌在此条件下能否继续繁殖产毒,营养液中是否含有害人体健康的霉菌毒素及其含量多少,有待进一步调查。

3.3 各类营养液中,霉菌污染的种类和程度随营养液类形的不同而各异,考虑与原料种类、生产条件、生产工艺(如灭菌方法)、卫生设施等不同有关。

3.4 生产工艺各厂不同,大致工序为:
原料→前处理(宰杀、洗涤、粉碎等)→提取(酶

解、浸泡、煎煮等)→制液(过滤、溶化、浓缩)→调配→灌封→消毒杀菌(100~125℃、15~30min)→灯检

↑
烘干←洗涤←瓶
成品←检验←包装
↓

调查中发现,部分生产厂存在厂房建筑简陋,各车间分布不合理,无防蝇防尘、空气消毒等卫生设施;灌装车间敞开,四壁和天花板长霉;干原料湿度高且长霉;工用器具不洁,管道未消毒;半成品存放一段时间后再灌装(有的还专门设立贮存工序);手工灌装;具塞玻璃瓶装的成品漏液,且瓶口外部长霉等等卫生问题。

3.4 如上所述,地产营养液的卫生质量合格率低,加强管理刻不容缓。生产企业要分析原因,找出各自不合格的根源,采取切实有效的措施。卫生部门要把该类产品作为监督管理的重点内容来抓,加强监督监测力度,确保产品的卫生质量。

4 参考文献

1 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
2 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
3 武汉医学院主编. 营养与食品卫生学. 北京: 人民卫生出版社, 1981, 120~124

咸海蟹生食安全性研究

顾振华 陈 敏 上海市卫生局卫生监督所 (200335)

沿海地区居民有生食咸海蟹的习惯,自 1988 年上海暴发甲肝流行以后,咸海蟹被列入上海市禁止生产经营的食品。⁽¹⁾然而,本市居民并未因此而不食咸海蟹。一些外埠生产经营单位经常擅自将咸海蟹运入本市销售。其加工工艺及产品质量根本不符合卫生要求,因食用这些不洁咸海蟹而发生食物中毒或食源性疾病的事故也时有发生。为充分利用这一水产品资源,保障食用安全,满足消费者的需要,也为本市有关部门决策提供科学依据,特进行本研究。

1 材料与方法

本研究包括新鲜海蟹微生物污染本底情况以及咸海蟹加工过程卫生学调查和咸海蟹实验室模拟加

工试验。

1.1 卫生学调查

从浙江舟山渔场和温岭沿海渔业队直接采得新鲜海蟹 11 件,装入清洁塑料袋就地冷冻后,即刻送我所实验室检验。鲜活海蟹经自来水冲洗后取可食部分作肠道病毒、肠道致病菌、细菌总数、大肠菌群、寄生虫检验;另取鳃和胃部位作甲肝病毒检验,如检出甲肝病毒再取蟹肉检验。生产加工单位自行加工的咸海蟹作肠道致病菌、细菌总数、大肠菌群、挥发性盐基氮(VBN)和氯化钠测定。

从上海和浙江选择 4 个生产(或者准备生产)咸海蟹的单位进行生产工艺、卫生设施的调查,并抽取其生产的 3 个品种 13 件试样进行检验。

1.2 实验室模拟加工试验

从浙江宁波市场购得鲜活海蟹共计 127 件,加冰充氧后运至上海供实验室模拟加工咸海蟹试验用。在实验室采用市售的海水精按比例配制成人工海水,并加入大肠杆菌和枯草杆菌肉汤培养液,使其细菌含量达到 $1 \times 10^6/\text{mL}$ 。将活海蟹放入已污染大肠杆菌和枯草杆菌的人工海水中暴气养殖 18~24 h,以建立人工污染的海蟹模型。污染大肠杆菌和枯草杆菌的海蟹外表经冲洗后,放在约 300 mg/L 的二氧化氯的溶液中浸泡 15~30 min,以杀灭蟹体表面的大肠杆菌和枯草杆菌。然后分别放入 5%~35% 的氯化钠溶液中腌制加工成咸海蟹;或者腌制后,去除鳃、胃、肠等部位,再经清洗加工成蟹股。分别在腌制 0、4、8、12、24、36、48、60、72、96 h 取样作细菌总数、大肠菌群、大肠杆菌、肠道致病菌、副溶血性弧菌和枯草杆菌以及 NaCl 和 VBN 含量检验。每次做 2 个平行试样检验。并重复一次实验。

1.3 检验方法

甲肝病毒 采用聚合酶链反应(PCR)法检验。⁽²⁾
肠道病毒 采用细胞培养法。⁽³⁾
肠道致病菌(志贺氏菌、沙门氏菌、溶血性链球菌、金黄色葡萄球菌)和副溶血性弧菌 分别采用中华人民共和国食品卫生检验方法微生物部分的 GB 4789. 5—94、GB 4789. 4—94、GB 4789. 11—94、GB

4789. 10—94、GB 4789. 7—94 方法检验。
细菌总数、大肠菌群、大肠杆菌和枯草杆菌 分别采用中华人民共和国食品卫生检验方法微生物部分的 GB 4789. 2—94、GB 4789. 3—94 方法检验。
寄生虫(异尖线虫、钻线虫和华枝睾吸虫等) 采用镜检法检验。⁽⁴⁾
NaCl 含量 采用中华人民共和国食品卫生检验方法理化部分 GB/T 5009. 39—85 检验。
VBN 指标 采用中华人民共和国食品卫生检验方法理化部分 GB/T 5009. 44—85 方法检验。

2 结果与分析

2.1 卫生学调查

咸海蟹加工过程
调查发现目前咸海蟹加工工艺一般为:①鲜活或者新死海蟹为原料,经过清洗后在 10%~30% 的氯化钠溶液中腌制数小时至数天不等,加入白酒或者黄酒、生姜、香料等调料,出售食用。②将原料海蟹清洗后,去除鳃、胃、肠等部位,切块后腌制或者腌制后切块,再加入白酒或者黄酒、生姜、香料等调料,装入玻璃瓶内加工成咸蟹制品,即蟹股(又称蟹块)。③将原料海蟹清洗后,取可食部分碾碎,然后加入 8%~20% 的氯化钠以及白酒或者黄酒、生姜、香料等调料加工成蟹糊。

表 1 咸海蟹成品检验结果

编号	品 名	生产单位	细菌总数 N/g	大肠菌群 MPN	VBN mg/100g	NaCl %
1	蟹 股	甲厂	3700	<30	13	8.9
2	蟹 糊	甲厂	11000	<30	16	24.0
3	咸蟹(1)	乙厂	35000	<30	20	8.8
4	咸蟹(2)	乙厂	6500	<30	20	8.5
5	蟹股(1)	乙厂	260	<30	15	16.0
6	蟹股(2)	乙厂	21000	230	15	7.1
7	蟹糊(1)	乙厂	7300	<30	15	13.0
8	蟹糊(2)	乙厂	6800	230	15	6.4
9	蟹 块	丙厂	3100	<30	14	5.6
10	蟹 糊	丙厂	3200	<30	15	17.0
11	蟹 股	丁厂	4700	<30	13	10.0
12	蟹 糊	丁厂	6800	430	12	12.0
13	蟹 糊	丁厂	20	<30	17	18.0

新鲜海蟹本底污染情况

从浙江舟山渔场和温岭海域地区捕捞的新鲜海

蟹中抽取 11 件试样,进行甲肝病毒及肠道病毒、肠道致病菌(志贺氏菌、沙门氏菌、溶血性链球菌、金黄色葡萄球菌)、副溶血性弧菌、细菌总数、大肠菌群和寄生虫(异尖线虫、钻线虫和华枝睾吸虫)检验。结果 1 件在鳃部检出甲肝病毒(体内充满泥砂,但可食肉体内未检出),2 件检出副溶血性弧菌,其他试样均未检出甲肝病毒及肠道病毒、肠道致病菌、副溶血性弧菌和寄生虫;细菌总数为 $3.3 \times 10^5/\text{g} \sim 3.6 \times 10^6/\text{g}$;大肠菌群(MPN)为 $60/100\text{g} \sim \geq 24\,000/100\text{g}$ 。

威海蟹卫生状况

从 4 个生产或拟生产威海蟹单位抽取 13 件威海蟹试样,试样具有其特有的气味和滋味,细菌总数为 $20/\text{g} \sim 3.5 \times 10^4/\text{g}$,小于 $5.0 \times 10^3/\text{g}$ 有 7 件,占 53.8%;大肠菌群最高为 $4.3 \times 10^2/100\text{g}$,小于 $30/100\text{g}$ 的有 10 件,占 76.9%;肠道致病菌和副溶血性弧菌均未检出;VBN 为 $1.2 \text{ mg}/100\text{g} \sim 20 \text{ mg}/100\text{g}$,平均为 $15.4 \text{ mg}/100\text{g}$;NaCl 5.6%~24%,平均为 11.9%(详见表 1)。

2.2 实验室模拟腌制试验

整只咸蟹试验

微生物指标 鲜活海蟹在人工污染的海水中养殖 18~24 h 后,大肠杆菌含量达 $4.16 \times 10^4/\text{g}$,枯草杆菌含量达 $2.4 \times 10^2/\text{g}$ 。在 5%~35% NaCl 溶液中

腌制 4~72 h 后,大肠杆菌和枯草杆菌含量均已小于 $100/\text{g}$ 。而同期细菌总数和大肠菌群含量波动较大。腌制 72 h 各实验组细菌总数均小于 $3.4 \times 10^3/\text{g}$,而大肠菌群仍大于 $2.4 \times 10^3/100\text{g}$ 。各试验组均没有检出肠道致病菌和副溶血性弧菌(详见表 2、3、4)。

理化指标

5% 和 10% NaCl 组腌制 36 h, VBN 均超过 $65.5 \text{ mg}/100\text{g}$,同期 NaCl 含量仅分别为 1.56% 和 2.35%,并产生异臭味。15% 和 20% 组在腌制 72 h 时, VBN 均超过 $25 \text{ mg}/100\text{g}$;而 25%、30% 和 35% 组则低于 $25 \text{ mg}/100 \text{ g}$,而且感官性状良好。同期 NaCl 含量分别达到 5.75%、8.20%、9.55%、9.80% 和 10.6%(详见表 5)。

蟹股试验

鲜活海蟹在人工污染的海水中养殖 18~24 h,经清洗、消毒、腌制,去除鳃、胃、肠等部位,再经清洗后制成蟹股。各试验组腌制 4 h 以后,大肠杆菌和枯草杆菌含量均小于 $100/\text{g}$ 。25% 组腌制 48 h,30% 组腌制 36h,35% 组腌制 24 h 细菌总数均已 $< 5.0 \times 10^3/\text{g}$ 。除 20% 组和 30% 组以外,其他试验组腌制 36 h,大肠菌群小于 $30/100\text{g}$ 。各试验组均没有检出肠道致病菌和副溶血性弧菌(详见表 6)。

表 2 威海蟹(整只)在不同浓度 NaCl 腌制过程中细菌总数和枯草杆菌的变化 N/g

腌制 时间 h	细 菌 总 数								枯 草 杆 菌							
	NaCl 质量 浓 度 %								NaCl 质量 浓 度 %							
	5	10	15	20	25	30	35		5	10	15	20	25	30	35	
4						2000	32000									<100 <100
8	5450	3050	3700	1500	2600	280	3400	150	400	200	100	200	<100	<100		
24	2150	2500	4000	4050	2100	3200	2800	250	100	150	700	950	<100		300	
36	2700	12500	4850	3050	2400	20000	4800	500	500	100	450	150	<100	<100		
48	2850	6250	13550	4750	1850	3900	1500	<100	200	150	100	<100	<100	<100		
60	41000	4400	21850	7750	1000			150	200	400	350	<100				
72	3400	2600	250	1400	500	6500	1400	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	
96	100	2400	200	100	600			<100	<100	<100	<100	<100	<100			

3 讨论

威海蟹、蟹股和蟹糊均属生食水产品,沿海地区居民有生食习惯。由于其味道鲜美而受到消费者的青睐。但是,其加工工艺环节较多,原料和成品极易受到病原体的污染。国内外都曾多次报导过因食用

不洁生食水产品而暴发食物中毒或食源性疾病的事故。因此,上海市人民政府颁布的《上海市生食水产品卫生管理办法》规定,咸蟹属季节性禁止生产销售的产品。但是,目前尚未制订威海蟹卫生标准和加工过程卫生要求,因此,实际上在监督工作中将威海蟹

列入常年禁止生产经营的产品范围。

表 3 咸海蟹(整只)在不同浓度 NaCl 腌制过程中大肠菌群的变化 MPN

腌 制 时间 h	NaCl 的 质 量 浓 度 %						
	5	10	15	20	25	30	35
4						230	930
8	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	<30	<30
24	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000
36	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	4600	11000
48	≥24000	≥24000	≥24000	17500	≥24000	4600	≥24000
60	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000	≥24000		
72	7800	≥24000	12465	≥24000	13200	2400	≥24000
96	1575	14300	13200	11000	2515		

表 4 咸海蟹(整只)在不同浓度 NaCl 腌制过程中大肠杆菌的变化 N/g

腌 制 时间 h	NaCl 的 质 量 浓 度 %						
	5	10	15	20	25	30	35
4						<100	<100
8	2100	2500	1500	2600	2500	<100	<100
24	3000	2000	2000	1500	2300	300	200
36	250	60	25	25	150	<100	<100
48	250	90	1000	100	200	<100	<100
60	250	1400	1150	650	550		
72	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
96	<100	<100	<100	<100	<100		

表 5 咸海蟹(整只)在不同浓度 NaCl 腌制过程中 VBN 和 NaCl 的变化 %

腌制 时间 h	咸 海 蟹 VBN 含 量 mg/100g							咸 海 蟹 NaCl 含 量						
	腌 制 液 NaCl 质 量 浓 度							腌 制 液 NaCl 质 量 浓 度						
	5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	30	35
4						6.6	10.0						1.80	2.4
8	9.9	8.5	9.0	8.2	7.9	12.0	11.0	0.73	0.99	1.25	2.10	3.00	2.60	7.4
24	6.6	5.9	8.1	9.9	11.0	14.0	14.0	0.84	1.80	2.80	3.30	8.15	6.40	8.0
36	82.0	65.5	15.0	16.0	11.5	16.0	23.0	1.56	2.35	4.10	5.05	7.30	6.20	7.3
48	65.5	16.5	13.0	11.5	10.8	24.0	20.0	1.80	2.20	4.30	6.50	8.50	8.60	9.3
60	105.5	67.5	22.0	21.5	17.5			1.65	2.50	4.90	6.60	10.00		
72	132.0	119.5	49.0	28.5	22.5	25.0	24.0	2.00	4.10	5.75	8.20	9.55	9.80	10.6
96	176.0	103.5	34.5	25.0	23.0			2.00	3.90	6.70	7.55	13.00		

海蟹生长在远洋深水海域,海水一般不易受到微生物的污染。虽然本研究在 1 件试样的鳃部检出甲肝病毒,但是该试样体内含有大量泥砂,可能是在捕捞以后受到泥砂的污染,其可食部位肉体内未检出甲肝病毒。在 2 件试样检出副溶血性弧菌(占 18.2%),其他试样均未检出甲肝病毒及肠道病毒、肠道致病菌(志贺氏菌、沙门氏菌、溶血性链球菌、金黄色葡萄球菌)、副溶血性弧菌和寄生虫(异尖线虫、钻线虫和华枝睾吸虫)。因此,我们认为刚捕捞并采取有效的防污染措施的活海蟹受到污染情况并不严重。

从本研究的实验室模拟试验可以看出,海蟹在人工污染的海水中养殖 18~24 h 后,蟹体内大肠杆菌含量可达 $4.16 \times 10^4/\text{g}$,枯草杆菌含量达 $2.4 \times 10^2/\text{g}$ 。虽然蟹体表面可经过清洗消毒,但蟹的胃和肠道的污染无法清除。在 5%~35% 的 NaCl 溶液中腌制 72 h 大肠菌群仍可达到 $2.4 \times 10^3/100 \text{ g}$ 以上。从本研究的实验室模拟试验可以看出,经过人工污染的海蟹,在腌制 4 h 以后,大肠杆菌和枯草杆菌含量均已小于 100 个/g。25% 组腌制 48 h,30% 组腌制 36 h,35% 组腌制 24 h 时细菌总数均已小于 $5.0 \times 10^3/\text{g}$ 。25% 及以上组腌制 36 h 时大肠菌群均已大于 30/100g。

从本研究的实验室模拟试验可以看出,咸蟹的

VBN 含量与腌制时间和腌制浓度有关。5%~20% 组腌制 36~72 h,VBN 均已超过 25mg/100g。并已产生异臭味。

表 6 蟹股在不同浓度 NaCl 腌制过程中细菌总数和大肠菌群的变化

腌制 时间 h	细 菌 总 数 N/g				大 肠 菌 群 MPN			
	NaCl 质 量 浓 度 %				NaCl 质 量 浓 度 %			
	20	25	30	35	20	25	30	35
4	7600	6600	3200	17000	4600	2400	11000	2400
8	100	6000	29000	14000	<30	<30	<30	<30
24	950	11000	5700	4200	<30	11000	230	230
36	1600	13000	4300	3200	90	<30	930	<30
48	200	4400	2500	2800	930	<30	4600	<30
72	18000	2600	600	280	430	<30	430	<30

根据本试验结果,我们认为采用本试验的腌制条件(浓度和时间),无法去除蟹体鳃、胃、肠等部位内已污染的致病菌。而采用“无污染”的鲜活海蟹为原料,去除鳃、胃、肠等部位,然后进行清洗、消毒(250 mg/L 二氧化氯,15 min)、净化水冲洗,切块,然后在 25% NaCl 溶液中腌制 36 h 以上,加工而成的蟹股(蟹块)和蟹糊,能够达到食用安全的要求。其卫生质量可以达到表 7 的要求。

表 7 建议蟹股和蟹糊卫生质量暂时控制指标

项 目		指 标	
		蟹 股	蟹 糊
感 官		块 状	糊 状
		具有其固有的色、 香、味,无外来异物	具有其固有的色、 香、味,无外来异物
细菌总数 N/g	≤	5000	5000
大肠菌群 (MPN)	≤	90	90
致病菌(致病性球菌和肠道致病菌)		不得检出	不得检出
副溶血性弧菌		不得检出	不得检出
肠道病毒		不得检出	不得检出
氯化钠质量浓度 %	≥	8	15
挥发性盐基氮 mg/100g	≤	25	25

4 参考文献

1 上海市人民政府.上海市生食水产品卫生管理办法.1996

2 上海市卫生防疫站.标准操作规程(抗原捕获聚合酶链反应).SBZ 2053—96

3 上海市卫生防疫站.标准操作规程(应用细胞培养分离肠道病毒).SBZ 2005—93,1994;166

4 上海市卫生防疫站.标准操作规程(华枝睾吸虫的检测).SBZ 1034—93,1994;147