

液熏斑点叉尾鮰加工工艺研究

钟 威, 刘海英, 过世东

(江南大学食品学院, 江苏 无锡, 214122)

摘 要 以斑点叉尾鮰为原料, 开发液熏型鮰鱼肉食品。优化了加工过程中鱼肉去腥配方, 选择合适液熏剂熏制鱼肉, 研究熏液浓度、液熏方法、熟制工艺对产品品质影响及食盐在熏液中的渗透率。结果表明: 去腥剂为绿茶水, 去腥时间 1.5h, 鱼肉与去腥剂质量比为 1:10, 去腥温度为 15℃ 时, 有最佳去腥效果; 熏液Ⅱ号在质量分数为 3% 时, 在 10~15℃ 条件下采用浸渍法液熏鱼肉, 之后在 150~180℃ 油温下油炸或 90℃ 烘干熟制, 可得风味鲜美产品; 加熏液腌液能阻碍食盐渗透, 并随时间延长, 食盐渗透量与不加熏液条件下相当。

关键词 斑点叉尾鮰, 去腥, 液熏, 加工工艺

近年来, 我国淡水鱼养殖业和水产品加工业发展迅速。但是在水产品的保藏、加工技术方面还局限于冷冻、干燥、腌制这老三件上, 严重地制约了我国淡水鱼加工业的发展^[1]。

液熏法是用液体烟替代气体烟熏制食品的一种方法。在水产食品加工中应用液熏法, 不仅能获得诱人的烟熏色泽和香味, 而且起到抗菌抗氧化、延长保质期的作用。传统烟熏食品的风味受到相当大部分消费者喜欢, 但食物会受烟中毒性成分污染(比如强致癌物: 3,4 苯并芘(Bap))。在烟熏加工时蛋白中的某些必须氨基酸会遭破坏, 烟熏时产生的灰烬和烟焦油等也会污染食品、环境、设备和管道, 难实现机械连续化生产。而液体烟不仅具有与气体烟几乎相同的风味成分, 而且去除了苯并芘等有害物质^[1], 是一种清洁卫生的熏制材料。由于液熏较烟熏容易操作, 所以这种技术发展很快, 但在中国尚处于推广阶段^[2,3]。

本文以斑点叉尾鮰为原料, 采用液熏工艺研制具有烟熏风味的软罐头产品, 推广液熏技术在水产品加工中的应用。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

斑点叉尾鮰: 购于市场; 山楂核液熏香味料Ⅰ、Ⅱ号: 济南华鲁食品有限公司提供; 高温蒸煮袋、食盐、蜂蜜、白砂糖、味精、香辛料均为市售; 所用化学试剂均为分析纯。

GZX-9140 MBE 数显鼓风干燥箱, 上海博讯实业有限公司医疗设备厂; YXQ-SG41.280 型高压蒸煮锅, 上海华线医用核子仪器; JYC-18T1 九阳电磁炉; WSC-S 测色色差仪, 上海物理光学仪器厂; DZF-6050 型真空干燥箱, 上海精密实验设备有限公司; DZQ400-1D 单室真空包装机, 三联包装(无锡)有限公司。

1.2 工艺流程

新鲜斑点叉尾鮰→预处理→去骨去皮→漂洗→沥干→去腥→沥干→调味液配制→腌制、液熏→漂洗→烘干→熟制→真空包装→杀菌→冷却→擦带→成品

1.3 操作要点

1.3.1 预处理

将新鲜鮰鱼用清水洗净, 去头尾、剖腹去内脏, 洗净腹腔内的黑膜及血污。

1.3.2 去骨去皮

鱼去头后沿中骨从鱼尾朝头方向剖开, 得无骨整鱼片, 在切成长 7 cm、宽(5±1) cm 的鱼片同时剥离鱼皮。最后将剖好的净鱼肉平铺台上, 清除鱼体腹部的腹刺、边刺、血迹、污物等, 并将鱼边修理平直。

1.3.3 漂洗

用流水漂洗, 除去鱼肉表面污物。

1.3.4 沥干

将漂洗好的鱼肉放置在笊子上自然晾干, 直至鱼肉表面无明显水渍。

1.3.5 去腥

将经过沥干的鱼肉浸泡于不同去腥剂中去腥^[4,5], 见表 1。

第一作者: 硕士研究生(过世东为通讯作者)。

收稿日期: 2008-08-26, 改回日期: 2008-10-15

表 1 鱼肉去腥试验

试验号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
去腥剂	绿茶水	花椒	甘草	姜葱水 +料酒	酒+陈醋	环糊精 溶液	酵母溶液	食盐水	CaCl ₂ + HCl 溶液	清水

其中 1 号,茶叶浓度为 15 mg/mL,沸水浸泡 30 min 后过滤,冷却至室温;2、3 号浓度为 20 mg/mL 沸水浸泡,15 min 后过滤,冷却至室温;6 号为质量分数 1%环糊精溶液;7 号为质量分数 2%食盐、0.5%即发酵母混合液;8 号为质量分数 6%食盐水;9 号为质量分数 0.1%CaCl₂、0.1%HCl 混合液。取等体积

的上述液体,将等质量的鱼肉分别浸入其中,1h 后将鱼肉取出沥干,进行感官评定,从中选取效果较佳的去腥剂 a、b、c,结合去腥时间、去腥温度、鱼肉与去腥剂质量比 3 个因素利用 DPS 软件进行四因素三水平正交实验设计。正交试验因素水平表见表 2。

表 2 鱼肉去腥正交试验因素水平表

水平	(A)去腥剂	(B)去腥时间/h	(C)物液比(鱼肉质量: 去腥剂质量)	(D)温度/℃
1	a	1	1:10	25
2	b	0.5	1:5	5
3	c	1.5	1:2	15

1.3.6 调味液配制

采用中国川菜、粤菜中常用卤水制作方法^[6]。试验中根据所需对其进行改良,配方为:冰糖 250 g、桂皮 10 g、草果 10g、甘草 10 g、花椒 15 g、豆蔻 5 g、八角 25 g、小茴 15 g、丁香 10 g、三奈 5 g、生姜 100 g、砂仁头 10 g、葱 150 g、料酒 100 g、清水 5 000 g。将香料分 2 份,装入纱布扎紧口,姜拍破、葱挽结待用。锅内掺水,放姜葱、香料袋,用小火熬至香味四溢即成卤水初坯。用时勾兑成 10%的盐卤水。

1.3.7 液熏

1.3.7.1 液熏剂的选择

用质量分数 10%的盐水将熏液 I、II 号分别稀释为 0.1%、0.5%、1%、2%、3%、5%的溶液,以鱼肉:熏液(g:mL)为 1:5 的比例液熏 2 h 后取出进行色差和感官评定,并与烟熏产品进行比较,从中选出合适的液熏剂及浓度。

1.3.7.2 液熏方法的选择

采用涂抹、置入、注射和浸渍 4 种方法^[2]进行感官评定。其中,涂抹和注射法是将鱼内在 10%盐水中腌渍 2 h 后分别涂抹 3%熏液与 5%蜂蜜的混合液和注射浓度为 3%的熏液;置入法是将 3%熏液、调味液和鱼肉共同入袋再进行熟制;浸渍法是将鱼肉浸在用 10%盐卤水调配的浓度为 3%熏液中液熏 2 h。

1.3.7.3 熏液对盐渗透率的影响

将鱼肉分别浸入在质量分数为 10%的盐水和含 3%熏液的上述盐水中,在不同时间段测这 2 种溶液

浸泡后鱼肉含盐量^[7]。

1.3.8 烘 干

液熏后的鱼肉 50℃真空干燥 1h,之后于 60℃热风悬挂干燥 2 h。

1.3.9 熟 制

将干燥好的鱼肉采用下述 3 种方法熟制。油炸:鱼肉放入油温为 150~180℃的油锅内炸 5~8 min;蒸煮:鱼肉包装入袋,放入杀菌锅,杀菌同时对其进行加热;烘烤:鱼肉烘干后放入 90℃烘箱内熟制 2 h。

1.3.10 杀菌冷却

封口后软罐头至于杀菌锅中杀菌,间隔时间不得超过 30 min。杀菌公式为 15 min—20 min—15 min/116℃^[8,9]。

1.4 检测方法

水分含量:GB/T 5009.3—2003;蛋白质:GB/T 5009.5—2003;粗脂肪:GB/T 5009.6—2003;灰分:GB/T 5009.4—2003;NaCl 含量:硝酸银滴定法。

1.5 感官评定方法与标准

实验采用评分检验法,由 7 名鉴评员鉴评,每名鉴评员根据评定标准将样品品质特征以数字标度形式表示,取其加权平均值作为评定结果。

1.5.1 去腥评分标准

选取腥味(占总分值 70%)、色泽(占总分值 30%)2 个感官指标进行评定,并对其进行感官加权,满分为 10 分。腥味感官评定标准采用综合评定法:7—无腥味;6—略有腥味;5—腥味较弱;4—有腥味;3

一腥味一般;2一腥味偏重;1一腥味较重;0一腥味很重^[4];色泽评定标准;3一正常与肉色;2一较正常鱼肉色略浅或略深;1一较正常鱼肉色很浅或很深;0一颜

色无法接受。
1.5.2 熏液选择感官评定标准(见表3)

表3 熏液选择感官评定标准

色泽(30%)	质地(30%)	烟熏味(40%)	评分
有光泽,呈类似烟熏色	肉质紧密、富弹性、硬度好	烟熏味浓郁	80~100
稍有光泽,较烟熏色浅	肉质较紧、弹性、硬度一般	烟熏味较淡	60~80
无光泽,无烟熏色	肉质松散、弹性、硬度差	无烟熏味或烟熏味刺鼻	60以下

1.5.3 产品品质评分标准(见表4)

表4 品质评分标准

对(色泽/口感/风味)的喜好度	不喜欢	不太喜欢	一般	稍喜欢	很喜欢
评定分数	1	2	3	4	5

鉴评员根据表4对产品的色泽、口感和风味打分,产品最终得分为3个参数的加和,三者的权重分别为0.3,0.3和0.4。

2 结果与讨论

2.1 去腥剂的研究

斑点叉尾鲷鱼属淡水鱼,水分含量高,体内组织酶活跃,易腐败变质,土腥味重。由去腥试验,确定了a、b、c分别为绿茶水、姜葱水+料酒和酵母溶液,并

进行正交试验(见表5)。由表5分析结果可知,最佳工艺条件为A₁B₃C₁D₃,即去腥剂为绿茶水、去腥时间为1.5h、鱼肉:去腥剂质量为1:10、去腥温度为15℃时,有最佳去腥效果。研究表明,茶叶中的黄酮类化合物和萜烯类化合物具有吸附异味和腥味的功能。此外,茶叶中的儿茶素类化合物可以消除甲基硫醇化合物,并可以与氨基酸结合,具有一定的钝化酶类和杀菌作用。

表5 去腥正交试验表及结果L₉(3⁴)

处理号	A	B	C	D	综合评定
1	1	1	1	1	4.99
2	1	2	2	2	4.81
3	1	3	3	3	4.83
4	2	1	2	3	4.81
5	2	2	3	1	3.37
6	2	3	1	2	5.32
7	3	1	3	2	4.90
8	3	2	1	3	5.49
9	3	3	2	1	4.84
k ₁	4.876 7	4.900 0	5.266 7	4.400 0	
k ₂	4.500 0	4.556 7	4.820 0	5.010 0	
k ₃	5.076 7	4.996 7	4.366 7	5.043 3	
极差 R	0.576 7	0.440 0	0.900 0	0.643 3	
因素主→次	C>D>A>B				
最优方案	A ₁ B ₃ C ₁ D ₃				

2.2 液熏剂的确定

2.2.1 液熏色差结果

液体烟熏香料以天然植物(如枣核、山楂核等)为原料,经干馏、提纯精制而成。熏液中炭基化合物是食品表面形成烟熏色的根本原因,炭基与蛋白质分

子中氨基起褐变反应,形成烟熏色。烟熏液中酚、有机酸等众多化学成分的协同作用,使熏制品产生诱人色泽,增进食欲^[2]。试验所选熏液Ⅰ号为桔黄色液体,熏液Ⅱ号为暗棕色液体,与烟熏制品的色差比较结果见表6。

表 6 熏液 I、II 号与烟熏制品的色差比较结果

浓度/%		0.1	0.5	1	2	3	5
L	I	46.31	46.32	52.80	53.18	51.88	52.00
	II	46.58	44.44	46.06	48.55	43.79	48.32
	烟熏			43.38			
a	I	-1.86	-2.43	-2.80	-2.66	-2.14	-2.55
	II	-1.75	-1.98	-2.11	-2.22	-2.07	-1.87
	烟熏			9.12			
b	I	-2.18	-4.39	-2.30	-0.44	-1.71	-2.62
	II	-1.59	0.08	0.52	1.92	3.93	8.72
	烟熏			19.83			

试验采用 WSC-S 测色色差仪, L 值表示亮度, L 值越大亮度越大; a 值表示有色物质的红绿偏向, 正值越大越偏向红色, 负值越小则越偏向绿色; b 值表示有色物质的黄蓝偏向, 正值越大越偏向黄色, 负值越小则越偏向蓝色。实验结果表明: 液熏的 L 值普遍比烟熏的 L 值高, 可能是因为熏液能使制品表面形成一层薄薄的保护膜, 从而增强制品亮度; 比较 L、a、b 3 值可知, 熏液 II 号在浓度为 3% 和 5% 时效果较好。

2.2.2 液熏感官评定结果

液体烟熏香料中酚类主要由愈创木酚、4-甲基愈创木酚、2,6-2 甲氧基酚等构成, 作用之一是提供烟熏香味。另外, 糠醛、5-甲基糠醛和乙酰基咪喃提供甜香型香气; 酯类化合物提供某种烟熏香气。上述众多化学成分使液体烟熏香味料的烟熏香气浓郁、纯正、持久、诱人^[2,10,11]。图 1 为熏液 I 号和熏液 II 在不同浓度下, 根据表 3 评定标准所得评定值。由图 1 可知, 熏液 II 号所得值比 I 号高, 并且在 3% 浓度下,

所得值最高。而当浓度为 5% 时, 由于烟熏味过浓, 故值下降。综合液熏色差和感官评定结果, 可确定浓度为 3% 的熏液 II 号具有较好液熏效果。

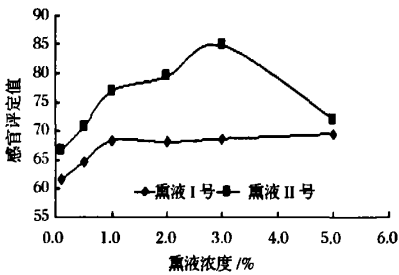


图 1 不同浓度熏液 I、II 号感官比较

2.3 液熏方法与液熏温度的确定

根据液熏对象和液熏操作方法的不同, 水产品液熏常采用淋洒喷雾法、涂抹法、置入法、注射法和浸渍法^[2]。本试验采用后 4 种方法进行比较, 结果见表 7。由表 7 可知, 鱼肉经浸渍后, 成品色泽、质地、烟熏味都比其他方法好, 故确定此法为最佳液熏法。

表 7 同液熏方法评定结果

液熏方法	评定结果
涂抹法	熏液与蜂蜜溶解性不好, 鱼肉经熟制后呈浅黄色且颜色不均, 烟熏味不明显
置入法	熟制后鱼肉散碎不成块
注射法	注射时熏液溢出, 鱼肉熟制后发白, 结构疏松, 烟熏味不均匀
浸渍法	鱼肉熟制后色泽棕黄, 肉质紧密, 烟熏味浓郁

在其他条件相同情况下, 采用差异识别试验法中的两点试验法让 7 名鉴评员对室温(20℃)和-5℃条

件下处理的鱼肉进行感官评价。温度对于液熏效果的影响见表 8。

表 8 不同温度处理下鱼肉液熏效果差异评定结果

序号	1	2	3	4	5	6	7
结果	×	×	√	×	×	×	×

注: √ 表示认为有差别; × 表示认为没有差别。

结果表明, 温度对样品液熏影响不明显, 考虑到鱼肉易腐败及生产环境, 采用 10~15℃ 条件下液熏即可。

2.4 熏液对食盐渗透率的影响

在温度 15℃、腌制液质量分数为 10%、鱼肉与腌液质量比为 1:5 条件下, 在不同时间内对加熏液(II

号、浓度3%)和不加熏液2种情况下的盐渗透率进行比较。由于液体烟熏香料能使肉制品表面形成一层薄薄的保护膜,能够防止水分、蛋白质和油脂的外溢^[3],相反也一定程度上阻止了食盐的渗透,减少液熏时用盐量。因此,加熏液腌制的鱼肉比不加熏液的鱼肉盐含量要低,如图2所示。熏液还具有渗透性,且呈酸性,该实验调制成的熏液pH为2.68。随着鱼肉在该液中长时间浸泡,熏液不断渗透,蛋白质变

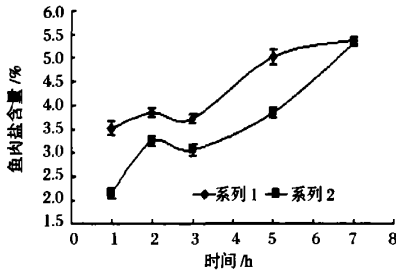


图2 液熏条件下对腌鱼盐含量的影响

性,机构疏松,盐可以更容易的渗透到鱼肉内。所以加熏液腌制的鱼肉在5h后,盐含量迅速上升。

2.5 熟制方法的确定

经3种熟制方法所得产品根据表4评分标准评定,结果见表9。由表9知,油炸、烘烤2种熟制方法所得产品效果都好,都可作为该产品的熟制方法,本试验采用油炸方法。

表9 不同熟制方法所得产品的评定结果

熟制方法	油炸	蒸煮	烘烤
感官加权分值	3.93	2.90	4.20

2.6 产品的质量指标

2.6.1 感官指标

本试验所得最佳产品感官指标为:无骨无皮,保持鱼肉原有形态;肉色正常,表面有光泽,呈烟黑色;滋味鲜美,口感适宜;具有浓郁烟熏香味,无异味;无残骨及其他外来杂质。

2.6.2 理化指标(见表10)

表10 鱼肉液熏前后成分分析

成分	水分/%	蛋白质/%	粗脂肪/%	灰分/%	NaCl含量/%	pH值
液熏前	76.81	15.85	6.82	1.05	-	6.3~6.7
液熏后	42.58	20.94	8.54	4.29	3.19	5.8~5.9

鱼肉液熏后水分含量下降,有利于产品的保藏,同等质量下营养成分含量上升;NaCl含量<4%^[12]避免了含盐量过高对人体的危害;pH值>4.6可确定该产品为低酸性食品。

3 结 论

本实验通过采用正交设计法对鲰鱼去腥条件进行试验,采用色差与感官评定相结合法对在不同液熏剂及不同浓度下液熏的鱼与烟熏鱼进行对比,对不同液熏方法与熟制工艺进行比较,并且研究腌液在加熏液与不加熏液条件下盐的渗透情况,从而探索出一条制备液熏鲰鱼即食食品的加工路线。目前我国液熏技术仍处在推广应用阶段,且主要用于肉类产品的熏制,若将液熏技术运用于鱼类等水产品的熏制,可以提高水产品的附加值,其潜在市场将会很大,并将有良好的发展前景^[2]。

参 考 文 献

1 陈胜军,王剑河,李来好,等. 液熏技术在水产品加工中的应用[J]. 食品科学, 2007,(07): 569~570

2 周益群,周洪仁. 水产品的液熏原理和方法[J]. 渔业现代化, 2004,(04): 42~43

3 余和平. 液体烟熏香料及其在食品工业中的应用[J]. 食品与机械, 2000,(05): 29~30

4 金 晶,周 坚. 鱼制品脱腥脱苦技术研究进展[J]. 食品科技, 2007,(05): 14~17

5 邓后勤,夏延斌,邓友光,等. 鱼制品脱腥技术研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2006,(05): 109~112

6 信灵千. 川式卤水制法简介[J]. 四川烹饪, 2002,(03): 25~26

7 章银良,夏文水. 海鳗盐渍过程中的渗透脱水规律研究[J]. 食品研究与开发, 2006, 27(11): 93~97

8 裘迪红,黄晓春. 梭鱼软罐头的开发[J]. 食品工业科技, 2007(3): 150~152

9 叶青,涂宗财,刘戎梅,等. 酒糟鱼工业化生产技术[J]. 食品与机械, 2001,(03): 25~27

10 Sigurgisladottir S, Ingvarsdottir H, Torrissen O J, et al. Effects of freezing/thawing on the microstructure and the texture of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*) [J]. Food Research International, 2000, 33(10): 857~865

11 Cardinal M, Cornet J, Serot T, et al. Effects of the smoking process on odour characteristics of smoked her-

Process for Producing Liquid Smoked Channel Catfish Block

Zhong Wei, Liu Haiying, Guo Shidong

(School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

ABSTRACT Method for developing smoked channel catfish block was reported. The recipe for catfish meat's de-fishy and the liquid-smoked solvent was developed. The influence of the concentration of smoked liquid and liquid-smoked and cooked technology on products quality and the infiltration of salt in the smoked liquid were studied. The result shows that the best conditions were: green tea as de-fishy solvent, de-fishy time 1.5 h, the ratio of fish and de-fishy solvent 1 : 10, de-fishy temperature 15℃. Fish was first treated at 10~15℃ and then deep fried under 150~180℃ or roasted under 90℃, delicious product can be obtained. The infiltration of salt was clogged under the smoked liquid condition in the initial stage.

Key words Channel catfish, de-fishy, liquid-smoked, processing technology

行业动态

大豆加工业蓬勃发展

大豆压榨后 19% 是豆油, 80% 是豆粕, 豆粕含 43%~48% 的植物蛋白。豆油目前是我国最主要的食用油, 约占国内食用植物油消费的 40%; 豆粕是重要的饲用蛋白原料, 约占国内饲料蛋白原料的 60%。也就是说国人吃的肉、禽、蛋 60% 最终来源于大豆。随着国内人民生活水平的提高, 由“吃饱”到“吃好”的转变, 上千年来被视为经济作物的大豆迅速转变成成为主要的基础性粮食作物。小麦、大米等粮食作物消费量, 会随着国民生活素质的提高而降低, 但大豆的消费量却会随着国民生活素质的提高而迅速提高。

2007 年国内大豆压榨量达到 3 400 万 t, 比 2000 年的 1 977 万 t 增长了 72%, 占大豆消费量的比重从 73.1% 提高到 78.7%。庞大的需求国产大豆早已不能满足, 自从 1996 年我国成为大豆净进口国以来, 大豆进口量急剧增加, 从 80 万 t 增加到 2007 年的 3 200 万 t, 12 年增长 40 倍, 大豆进口量占 2007 年世界贸易量的 40.9%。

我国虽然大豆年压榨量已达到 3 400 万 t, 但还远未达到最终饱和状态。根据国家统计局的统计数字, 按 2007 年底我国人口数 13.21 亿计算, 我国人均年度豆油消费量为 7.07kg, 而美国人均年度豆油消费量为 30.4kg; 人均年度豆粕消费总量为 22.73kg, 而美国人均年度豆粕消费总量为 106.7kg。即便是与内地生活习惯相似的香港比, 内地仍具有广阔的发展空间。基于我国庞大的人口基数以及人均消费量的稳步提升引致的需求, 我国大豆加工行业的长期增长空间巨大。同时受制于国内土地资源的限制, 这些新增压榨量带来的大豆需求最终要依靠进口来完成。

政策法规标准

英国对 6 种色素采取新管理措施

2009 年 11 月 13 日, 英国食品标准局建议食品商采取自愿行动, 截至 2009 年底取消食品中添加 6 种色素(E102 酒石黄、E104 喹啉黄、E110 日落黄、E122 偶氮玉红、E124 赤鲜红、E129 诱惑红)。

英国南安普敦大学的研究结果显示, 食用过多的喹啉黄、日落黄、诱惑红等色素会使儿童智商下降。而根据我国《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—2007) 规定, 喹啉黄、日落黄、偶氮玉红(酸性红)、诱惑红是允许使用的食品添加剂, 其中日落黄、诱惑红还可以在多种食品中添加, 喹啉黄仅限使用于预调酒, 偶氮玉红(酸性红)仅限使用于饼干夹心。

在此, 检验检疫部门提醒我国企业和消费者: 应该充分认识该项建议措施的警示作用。国内相关企业必须从安全健康角度出发, 积极寻找安全可靠的纯天然色素; 出口企业要提高警惕, 密切关注出口国相关规定, 及时跟踪英国最新食品添加剂的管理动态, 严格按照国外标准进行产品出口生产, 规避出口风险。同时, 有关专家也提醒消费者食用色泽艳丽的加工食品要慎重, 不要购买颜色太鲜艳、味道太香浓的加工食品, 在给孩子选购食品时, 应注意“彩色食品”的食入量切勿过多或长期食用。