

Determination of Critical Control Points of *Fugu obscurus* Farming and Circulation Chain*

Qingfa Yang¹, Ningping Tao², Wei Wu², Xichang Wang^{2#}

¹Nengzheng Fisheries Technology Development Company, Shanghai

²College of Food Science and Technology, Shanghai Ocean University, Shanghai

Email: qingfayang@tom.com, nptao@shou.edu.cn, wuweihello@126.com, #xcwang@shou.edu.cn

Received: Aug. 28th, 2013; revised: Sep. 26th, 2013; accepted: Oct. 10th, 2013

Copyright © 2013 Qingfa Yang et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: Hazard analysis and critical control points (HACCP) system is the well-known guarantee system for food safety in the world and also the effective prevention system for controlling the occurrence of remarkable hazard. The application of HACCP to aquaculture is still in the preliminary stage, but the positive effects on controlling the quality of aquatic products are significant. In the paper, the potential hazards in the farming and circulation chain were analyzed and the critical control points (CCPs) were determined by applying HACCP principles to the farming and circulation chain of *Fugu obscurus*. The CCPs were drug check, offspring krill, pond separation, pond transfer, purification treatment all together and distribution supervision.

Keywords: Aquaculture; *Fugu obscurus*; Critical Control Points; HACCP System

关于暗纹东方鲀养殖流通产业链关键控制点的判定*

阳清发¹, 陶宁萍², 吴 薇², 王锡昌^{2#}

¹上海能正渔业科技开发有限公司, 上海

²上海海洋大学食品学院, 上海

Email: qingfayang@tom.com, nptao@shou.edu.cn, wuweihello@126.com, #xcwang@shou.edu.cn

收稿日期: 2013年8月28日; 修回日期: 2013年9月26日; 录用日期: 2013年10月10日

摘 要: 危害分析和关键控制点(HACCP)体系是国际上公认的食品安全保证体系, 是控制显著危害发生的很有效的食品安全预防体系。HACCP在水产养殖中的运用尚处于起步阶段, 但是其在控制水产品质量方面的积极作用是显著的。本论文围绕暗纹东方鲀(*Fugu obscurus*)的养殖流通环节, 运用 HACCP 的基本原理, 分析了养殖流通环节中的潜在危害, 确立了养殖流通中的关键控制点, 它们分别是药物验收、苗种、分池、越冬倒池、集中净化处理和配送督察。

关键词: 水产养殖; 暗纹东方鲀; 关键控制点; HACCP 体系

1. 引言

HACCP(危害分析与关键控制点)体系是一个国际上公认的有效的食品安全保证体系和预防控制体

*基金项目: 上海市科学工程中心建设(11DZ2280300), 上海市教育委员会重点学科建设项目资助(J50704)。

#通讯作者。

系^[1-3]。该体系通过对食品全过程各个环节进行危害分析^[1-4], 找出关键控制点(CCP), 采用有效的预防措施和监控手段, 使危害因素降到最小程度, 并采取必要的纠偏措施, 使产品达到预期的要求^[1-7]。

暗纹东方鲀的养殖目前主要针对国内市场, 养殖

规模较大。但是由于暗纹东方鲀在生活习性上的特殊性,造成其养殖流通与普通的水产养殖鱼类有很大的差别,而 HACCP 在暗纹东方鲀养殖中的运用至今仍空白,相关国内外标准较少。因此,建立暗纹东方鲀产业链 HACCP 体系,确定养殖环节的关键控制点和关键限值,并使之能够符合养殖实际,有效执行,将是一项极富意义又有挑战性的工作。

目前,普遍公认的养殖重点控制环节在于养殖环境的选择,水质控制监测,苗种质量保证,药物的验收,化学投入品的使用和管理等方面^[1,3-5]。在各 CCP 控制中,尤其强调饲料和药物的重要性,保证药物及有害物质残留达到可接受范围。本论文围绕暗纹东方鲀(*Fugu obscurus*)的养殖流通,运用 HACCP 的基本原理,在分析了养殖流通中的潜在危害的基础,确立了养殖流通中的关键控制点,为暗纹东方鲀安全养殖奠定了基础,并为进一步研究提供了数据支持。

2. 养殖暗纹东方鲀的危害分析

根据 HACCP 原理,危害主要分为生物危害、化学危害和物理危害^[4]。在暗纹东方鲀养殖流通产业链中,这三种危害主要有:

2.1. 生物危害

暗纹东方鲀存在的生物危害主要是寄生虫和致病菌的危害,寄生虫病主要有纤毛虫病、车轮虫病、小瓜虫病、异钩虫等,暗纹东方鲀如果染上了寄生虫病,鱼很快就会大面积死亡,养殖的损失是不可估量的,此外,如果暗纹东方鲀将来作为生鱼片食用时寄生虫处理不彻底就很可能对人体造成伤害,因此,寄生虫病在暗纹东方鲀养殖流通中是显著危害,必须进行严格的预防控制;致病菌在自然界是普遍存在的,在养殖中,鱼体表面会附着一些致病微生物,如霍乱弧菌、链球菌等。但在鱼的后续加工过程中经过彻底的清洗等卫生处理就可以很好的实现对致病菌的控制。因此,致病菌不是显著的危害,它的风险可以在后续的加工中降低到可接受水平。

2.2. 化学危害

暗纹东方鲀的化学危害主要来自两个方面:天然毒素和有毒有害化学物质。

2.2.1. 天然毒素

河豚鱼存在的天然毒素具体是指河豚毒素。河豚毒素是一种神经性毒素,微量即可致死。由于养殖暗纹东方鲀的生存环境和生活习性与野生河豚鱼不同,养殖科技的进步能够阻断毒素的遗传传递和次生积累富集,使养殖暗纹东方鲀所带的毒性很小,此外,在食用加工时暗纹东方鲀的宰杀必须具有相应资质的人,经过放血、去眼、去卵巢内脏等处理措施,把可能的毒素彻底去除,因此对于养殖暗纹东方鲀而言,河豚毒素不是一个显著危害,但由于其剧毒特性,也应该作为一个关键点加以控制。

2.2.2. 有毒有害化学物质

有毒有害化学物质主要指环境化学污染物和农业化学品(鱼药、杀虫剂)、激素等,如重金属(铜、铅、汞、镉、砷等),孔雀石绿、结晶紫、杀虫剂(六六六、DDT、PCBs 等)^[5]。为预防或防止疾病或促进繁殖与生长,海水养殖中药物的使用越来越多,因此对养殖类水产品必须考虑养殖药物危害。日本肯定列表实施后,对养殖流通中药物使用情况进行了更加严格的规定,其中暗纹东方鲀至少需要重点关注的农业化学品有阿莫西林、氨苄青霉素、苯佐卡因、苄青霉素、交沙霉素、敌百虫、卡巴氧、氯霉素、氯丙嗪(冬眠灵)、己烯雌酚、呋喃类药物、磺胺类药物、甲醛、孔雀石绿和结晶紫等等。由于肯定列表涉及面广,限量严格,而我国对其中的药品没有相应的限量要求,国内养殖药物使用与管理尚不规范,近几年,我国养殖水产品因孔雀石绿、结晶紫、硝基呋喃、磺胺甲噁唑超标被日本通报的情况屡有发生,进出口企业因此遭受了巨大损失,我国的养殖水产品声誉也备受影响。因此农业化学品的使用情况是养殖河豚鱼需要控制的显著危害。表 1 描述了部分日本肯定列表规定的新限量与我国相关限量标准的具体情况。

2.2.3. 物理危害

物理危害主要指金属异物的危害。在后续的加工处理中,使用金属探测仪就可以消除金属异物危害,因此,物理危害在暗纹东方鲀养殖流通中不是显著的危害。

3. 暗纹东方鲀养殖流通产业链流程图

见图 1。

Table 1. Residual quantities of important chemicals required for farming *Fugu obscurus*
表 1. 养殖河豚需要关注的重点农业化学品限量情况

化学 品名	阿莫西林	氨苄 青霉素	苯佐 卡因	苜青 霉素	交沙 霉素	敌百虫	卡巴氧	氯霉素	氯丙嗪 (冬眠灵)	己烯 雌酚	呋喃类 药物	甲醛	孔雀石绿	结晶紫
中国限量 (ppm)	0.05	0.05	*	0.05	*	*	*	ND	*	ND	ND	*	*	*

注：*：我国没有相关的规定；ND：不得检出。

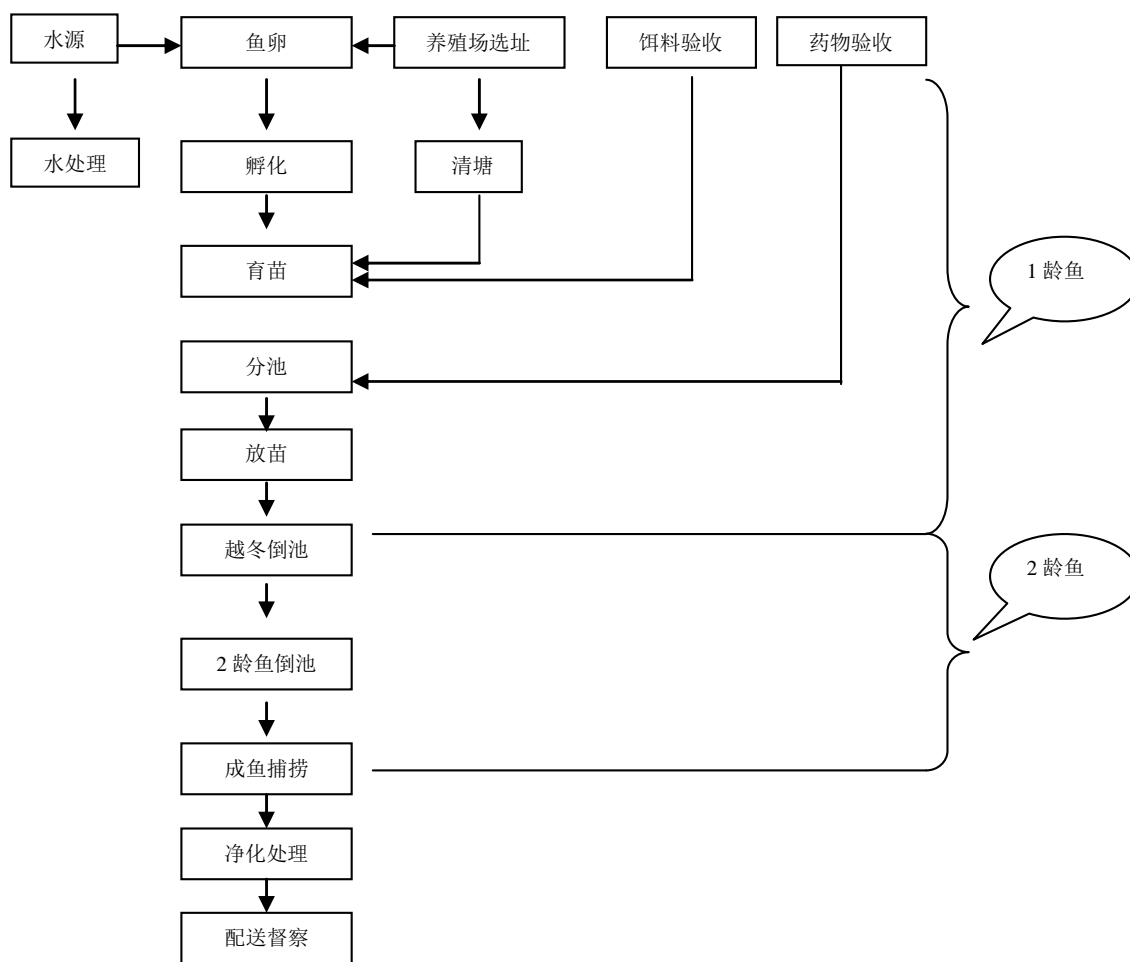


Figure 1. Flow diagram of *Fugu obscurus* farming and circulation chain
图 1. 暗纹东方鲀养殖流通产业链流程图

4. 暗纹东方鲀养殖流程描述

4.1. 水源

水是养殖的基础，没有好的水源，养殖也就无从谈起^[3-6]。在水源的选择上，应根据国家相关权威部门发布的淡水水质信息选择无蓝藻爆发历史、各项水质指标常年符合《渔业水质标准》(GB 11607)和无公害食品《海水养殖用水水质》(NY 5052)的要求，周围无工业废水和居民生活排放处，达到二类水质标准，海

水盐度小于 0.8%。

4.2. 水处理

孵化、育苗过程对淡水要求较高。首先，需要通过使用多层沙滤等物理方法对海水进行处理能有效净化海水^[6]；其次在日常养殖中，需要用 60 目的滤网对淡水进行过滤，以达到有效除去淡水中的杂质等的目的，避免浮游生物和致病菌对繁殖和孵化的不良影响。

4.3. 养殖场选址

根据《无公害水产品产地环境要求》(GB 18407), 养殖场选择远离工矿企业和居民生活区, 土质无化学产品和重金属污染。挖池时充分考虑进排水系统的布置, 以不形成水质交叉影响为标准^[3,5,6]。

4.4. 清塘(土池、育苗池及越冬池)

对于土池, 在清理完杂物后, 可通过翻土、曝晒和冷冻等方式预处理, 然后通过撒生石灰(50 公斤/亩), 漂白粉(水深 20 厘米, 10 公斤/亩)等方式对池塘彻底消毒。育苗池和越冬池目前主要是水泥池, 清理完杂物后, 主要用高锰酸钾、漂白粉、双氧水等消毒剂进行消毒。

4.5. 饵料验收

根据《饲料和饲料添加剂管理条例》和农业部《无公害食品渔用饲料安全限量》(NY5072-2002), 选择饵料主要有藻类、轮虫、卤虫、鱼糜(鲮鱼等野生鱼)、玉筋鱼、鳀鱼等野生鱼类, 商品鱼饲料必须符合无公害水产饲料的要求, 辅料有复合维生素、槟榔等^[1,3-6]。轮虫和卤虫均为活体, 每一批饵料和辅料需来自合格的供应商。

4.6. 药物验收

根据《兽药管理条例》和农业部《无公害食品渔药使用准则》(NY5071)《水产品中渔药残留限量》(中华人民共和国农业部公告第 193 号), 对拟购买的生产企业进行合格评定, 建立《合格供方》档案, 药物的所有成分有效含量必须标明, 不定期对药物进行成分检测和验证^[4-6]。

4.7. 鱼卵验收

每条鱼的受精卵通过无河豚毒检测, 卵粒均匀(30~50 万粒/公斤), 颜色正常有光泽, 卵膜较硬。人工受精后每条分开充氧状态下孵化。

4.8. 孵化

在洁净的孵化器中注入经过物理方法过滤的纯净淡水, 使水温尽可能始终保持在 25℃(温度变化正负不超过 0.5℃)进行孵化, 整个过程需要充氧, 大约

4~7 天, 孵化完毕。最适宜 pH 7.8~8.5。

4.9. 育苗

根据《水产苗种管理办法》(中华人民共和国农业部令 4 号), 将孵化好的鱼苗转入育苗池, 用轮虫(活体)进行投喂, 连续喂 10 天, 之后开始用投喂卤虫(活体), 随着卤虫量逐渐增加, 轮虫量逐渐减少, 直至全部使用卤虫喂食。

4.10. 分池

鱼苗的长大到一定的 1.0 cm 规格左右, 需要进行分池。这个过程中, 由于人为伤害、鱼苗相互撕咬等因素需要使用溴氯海因(0.2~0.5 g/m³)进行消炎。用药隔天一次, 稳定后可添加鱼糜(鲮鱼或玉筋鱼)结合卤虫和枝角类进行喂食, 直至全部使用鱼糜喂养, 当鱼苗长到 300~500 尾/500 克时, 育苗结束。

4.11. 放苗

当淡水水温达到 18℃以上时, 用 60 目的滤网对淡水进行过滤, 向池塘进水, 水深 1~1.5 m, 放苗, 每亩水面 8000~10,000 尾, 喂食前期以鱼糜为主, 长到 50 g/尾时可投喂小碎鱼(玉筋鱼切碎)和商品鱼饲料, 长到 100 g/尾时直接投喂整条玉筋鱼和商品鱼饲料, 池塘喂养直至秋天, 此时鱼苗已基本长到 200~250 g/尾, 在池塘喂养过程中, 每月两次给池塘进水时可通过加 NaClO、碘、溴等方法进行淡水消毒, 可有效预防小瓜虫病和车轮虫病。在池塘整个养殖流通中不使用任何药物。

4.12. 越冬倒池

气温下降到 12℃~15℃后, 将鱼从池塘转移到越冬池越冬, 越冬池提前用高锰酸钾进行消毒, 倒池时由于人为拖网, 相互撕咬等因素幼鱼容易受伤, 此时需用溴氯海因(0.2~0.5 g/m³)进行消炎, 用药隔天一次, 连续使用三次。在越冬养殖流通中, 需注意勤换水、勤排污, 每次换水时保留 50 cm 深的水, 投入 50~100 ppm 双氧水维持 40~60 min 进行水体消毒, 预防纤毛虫等寄生虫病。在越冬喂养时为保证鱼体健康, 除投喂鱼饲料外, 可添加复合维生素, 同时投放槟榔水可增强鱼的食欲, 从而增强幼鱼体质, 必要时, 可通过

提高水温(18℃~24℃), 达到防病、抗病的目的。

4.13.2 龄鱼倒池

次年春天水温达到 15℃~18℃ 以上时, 就可将越冬池的鱼转移到池塘进行养殖, 此时鱼正处在快速生长期, 为了保证鱼的健康生长, 投放密度控制在 1000~1300 尾/亩。喂鱼的饲料为玉筋鱼或鳀鱼和商品鱼饲料。

4.14. 成鱼捕捞

经过两年的养殖, 当暗纹东方鲀长到 500 g 以上时, 就可以捕捞净化处理, 准备销售了。

4.15. 净化处理

将达到销售规格的商品鱼搬运到净化处理池, 放养密度为 50~100 kg/m³, 水体盐度为 0.8%~1.1%, 微气泡充气增氧使净化池形成微流水状态, 投喂现剖蚌肉、虾米等, 持续时间为 30 天左右, 达到清除土腥味, 提高商品鱼品质的效果。

4.16. 标识和配送

采取挂牌明示的方法确定商品鱼的批次, 区别于其他批次和来源的商品鱼, 同时采取秘密标志方法, 达到准确区别于其他来源商品鱼的目的。

4.17. 交接

配送到试点餐饮单位后统计数量、按秘密标准和单位负责人当场验货(管理人员回避), 移交管理人员专人管理, 设置管理人员专门管理的投币箱, 每使用一尾就往专门管理的投币箱内投入一枚硬币, 同时将标签投入投币箱以备督察。

4.18. 督察

每次交接时加强督察, 发现数量差异时及时核对原因, 并承担相应的管理责任。

5. 关键控制点的确定

关键控制点(CCP)是指对食品加工过程中的某一点、步骤或工序进行控制后, 就可以防止、消除食品安全危急或将其减小到可接受水平。通过前提计划我们可以判断养殖场的选址和水源的控制是在前提计划给予保证, 如果养殖场环境和水源发生了危害, 无论养殖流通控制的再好也不能消除潜在的危害, 安全性得不到保证^[3-5,7]。所以, 《危害分析工作单》的主要目标是在对暗纹东方鲀养殖全过程可能产生的危害进行全面分析汇总, 分析其危害程度以及判定依据, 然后根据 HACCP 原理和判断树的方法确定了六个关键控制点(CCP)(表 2)。

Table 2. Worksheet of HACCP of *Fugu obscurus* farming and circulation chain
表 2. 暗纹东方鲀养殖流通危害分析工作单

1) 养殖工序	2) 本工序被引入或增加的潜在危害	3) 潜在的危害是否显著(是/否)	4) 对第 3) 栏的判断依据	5) 能用于显著危害的控制措施是什么	6) 该养殖工序是关键点吗?(是/否)
水源	生物的: 致病菌寄生虫病毒	否	根据官方权威发布的淡水监测报告, 每年对淡水进行抽样监测, 选择远离工业、农田及居民区, 无蓝藻爆发历史的水域, 符合 GB 11607《渔业水质标准》		否
	化学的: 重金属等化学物质	否			
	物理的: 无				
水处理	生物的: 无		水处理一是通过多层的物理过滤(砂滤等), 除去淡水中杂质, 不会产生危害, 二是通过生石灰、漂白粉等对海水消毒, 生石灰产生碳酸钙, 漂白粉最终分解也都不会产生显著危害		否
	化学的: 消毒物质残留	否			
	物理的: 无				
养殖场选址	生物的: 致病菌寄生虫病毒	否	对养殖场土地进行监测, 选择远离工业、农田及居民区的养殖区域, 通过翻土、曝晒、冷冻消毒等措施, 确保养殖场符合 GB/T18406.4《农产品安全质量无公害水产品产地环境》要求		否

关于暗纹东方鲀养殖流通产业链关键控制点的判定

续表

	化学的：重金属等化学物质	否			
	物理的：无				
	生物的：无				
清塘	化学的：消毒物质残留	否	生石灰、漂白粉等消毒物质的残留不足以产生显著危害		否
	物理的：无				
	生物的：致病菌	否			
饵料验收	化学的：重金属	否	用于喂养稚鱼的轮虫、卤虫均为野生活体，鱼糜、玉筋鱼、鲢鱼也都是深海捕捞的野生鱼，无公害全价饲料，不会产生危害		否
	物理的：无				
	生物的：无				
药物验收	化学的：违禁化学成分	是	鱼药中可能含有违禁化学成分	供应商合格评价、索取合格证、不含违禁药物承诺书；包装是否完好；按标签规定条件存储。对药物进行抽样检测。	是 (CCP1)
	物理的：无				
鱼卵验收	生物的：致病菌	否	每条鱼的受精卵通过无河豚毒检测，按照《水产苗种管理办法》有关规定，从原种场或良种场引进野生亲本，索取经营许可证，及苗种检疫证明，必要时提供第三方检测报告	鱼的受精卵可能含有河豚鱼毒素，应通过无河豚毒检测，阻断河豚毒素的遗传传递途径	是 (CCP2)
	化学的：药物残留	否			
	物理的：无				
孵化	生物的：致病菌	否	孵化水温尽可能始终保持在 25℃(温度变化正负不超过 0.5℃)，整个过程需要充氧，不用喂食，淡水通过净化处理		否
	化学的：无				
	物理的：无				
育苗	生物的：致病菌	否	轮虫和卤虫均为活体，没有其它饵料，淡水通过净化处理		否
	化学的：无				
	物理的：无				
	生物的：致病菌	是			
分池	化学的：药物残留	是	由于人为伤害、鱼苗相互撕咬等因素，诱发感染，鱼容易得病，造成大面积死亡。使用药物过量会造成鱼体内药物残留超标	使用溴氯海因等允许药物进行消炎，用药隔天一次，连用两次，预防生病死亡	是 (CCP3)
	物理的：人为损伤	是			
	生物的：致病菌	否			
	化学的：消毒剂	否	池塘淡水水温 18℃以上放苗，每亩水面 8000~10,000 尾，喂食前期鱼糜，中期小碎鱼(玉筋鱼切碎)，后期整条玉筋鱼，全价配合饲料。每月两次给池塘进水时通过 NACLO、碘、溴等方法进行海水消毒，可有效预防小瓜虫病和车轮虫病。		否
放苗	物理的：咬伤	否	在池塘整个养殖流通中不使用任何违禁药物。		
	生物的：致病菌	是			
	化学的：药物残留	是	越冬鱼密度大，淡水水温较低，鱼体质偏弱；河豚鱼倒池时由于人为拖网伤害，相互撕咬等因素幼鱼容易受伤，诱发感染，鱼容易得病，造成大面积死亡。	使用溴氯海因等允许药物进行消炎，用药持续一周；勤换水、勤排污，每次换水用双氧水进行水体消毒；添加复合维生素、槟榔水可促进鱼的食欲，增强幼鱼体质，达到抗病防病目的	是 (CCP4)
越冬倒池	物理的：人为损伤	是	使用药物不当会造成鱼体内药物残留超标		
	生物的：致病菌	否			
	化学的：消毒剂	否	水温 15℃~18℃以上，控制密度 1000~1300 尾/亩，鱼体质健康，生长迅速，饲料为玉筋鱼或鲢鱼；每月两次涨大潮给池塘进水时通过 NACLO、碘、溴等方法进行海水消毒，可有效预防疾病。整个养殖流通中不使用任何药物。		否
2 龄鱼倒池	物理的：无				

续表

成鱼捕捞	生物的: 致病菌	否		
	化学的: 无		运输器具使用前彻底清洗消毒; 活体运输或加冰保险运输。运输过程中不添加任何药物	否
	物理的: 无			
净化处理	生物的: 致病菌	是	将达到销售规格的商品鱼搬运到净化处理池, 放养密度为 50~100 kg/m ³ , 水体盐度为 0.8%~11.0%, 微气泡充气增氧使净化池形成微流水状态, 投喂现剖蚌肉、虾米等, 持续时间为 30 天左右, 达到清除土腥味、提高商品鱼品质的效果。	大样本宰杀抽样, 废弃物动物实验验证不含河豚毒素, 这是加强安全性的保证措施
	化学的: 无			是 (CCP5)
	物理的: 无			
配送督察	生物的: 致病菌	是	加强交接管理, 加强数量监控, 加强秘密标识方法的应用和管理, 达到准确与其他来源商品鱼区别的目的	清除其他来源不清的商品鱼, 加强鱼源管理和制约
	化学的: 无			是 (CCP6)
	物理的: 无			

6. 结论

通过上述危害分析, 我们在暗纹东方鲀养殖流通中确立了六个关键控制点(CCP): CCP1 为药物验收, 因为鱼药中可能含有的违禁化学成分会对暗纹东方鲀构成严重的质量安全威胁; CCP2 为鱼卵验收, 鱼的受精卵可能含有河豚鱼毒素, 应通过无河豚毒检测, 阻断河豚毒素的遗传传递途径; CCP3 为分池(扩池), 在分池(扩池)的过程中, 由于人为伤害、鱼苗相互撕咬等因素, 诱发感染, 鱼容易得病, 造成大面积死亡, 为了防止鱼病, 常常使用药物来控制, 药物使用不当, 如过量就会造成药残超标; CCP4 为越冬倒池, 在该养殖流通中, 越冬鱼密度、海水水温以及鱼体体质等问题都会影响河豚鱼的健康生长, 而且越冬过程中的剪牙处理、倒池、河豚鱼之间相互撕咬等因素使幼鱼特别容易受伤, 从而诱发疾病, 造成鱼体大面积死亡, 这时如果药物使用不当就会造成鱼体内药物残留超标; CCP5 在净化处理时大样本宰杀抽样,

废弃物动物实验验证群体不含河豚毒素, 这是加强安全性的保证措施; CCP6 加强交接管理, 加强数量监控, 加强秘密标识方法的应用和管理, 达到清除其他来源不清的商品鱼的目的, 加强鱼源管理和制约。

参考文献 (References)

- [1] 熊邦喜 (2003) HACCP 体系及其在水产养殖中的应用. *养殖饲料*, 8, 29-30.
- [2] 杨辉 (2007) 浅谈 HACCP 在水产养殖中的应用. *质量安全管理*, 11, 14-15.
- [3] 钱林峰, 陶明煊 (2002) 推行 HACCP 质量管理体系促进水产品质量全面提高. *现代渔业信息*, 1, 2-4.
- [4] 曾庆祝, 刘志娟 (2005) 应用 HACCP 体系控制养殖水产品的安全危害. *水产科学*, 4, 44-46.
- [5] 袁久尧, 罗海忠, 邵仕达 (2002) 刍议 HACCP 体系在水产养殖中的应用. *水产科技情报*, 5, 231-233.
- [6] 王孝东 (2003) 应用 HACCP 体系促进水产养殖业健康发展. *饲料广角*, 13, 14-19.
- [7] 姜小清, 何建湖 (2005) 我国渔业生产中 HACCP 管理体系的应用探讨. *水产科技情报*, 3, 123-125.