

HACCP적용을 위한 송어양식장의 검토사항 설정에 관한 연구

김영목* · 이명숙* · 김태진** · 정용현†
(*부경대학교 · **한국수산식품안전연구소)

Study on Considering Points to Introduce the HACCP Programs and Surveying at Aquaculture Farm of Rainbow Trout

Yong-Mok KIM* · Myung-Suk LEE* · Tae-Jin KIM** · Yong-Hyun CHUNG†
(*Pukyung National University · **Korea Seafood Safety Institute)

Abstract

Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) is a systematic preventative approach for food safety and is generally used in food industry to identify potential food safety hazards. Recently, the Korean Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries planed to applicate HACCP programs as an effective approach to food safety and protecting public health at the aquaculture farm of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. For the purpose, it need to identify what kinds of hazards are in the aquaculture farm. In the present study, we established Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP), which addresses sanitation conditions and practices in the aquaculture farm. SSOP is essential prerequisite programs of HACCP to reduce or eliminate the risk of the hazards being realized. We anticipate that the HACCP programs of aquaculture farm will contribute to supply foods in safety to consumers.

Key words : HACCP, Rainbow trout, Aquaculture farm

I. 서론

HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)제도는 미국에서 1959년 미국우주계획용의 식품제조에 Pillsbury社가 참가한 일에서 시작되어 우주비행사가 비행 중 우주식으로 인한 질병과 상해로 피해 받지 않도록 식품안정성을 확보하기 위하여 개발된 식품에 대한 위생관리방법으로 국제연합기구의 FAO, WHO의 합동기관인 식품규격 CODEX 위원회에서 세계 각국에 추천하

고 있는 방식이다(장동석 외, 2010). 이는 식품 원료생산에서부터 최종제품의 생산, 저장 및 유통에서 각 단계별로 위해성 분석과 더불어 중요 관리 점을 설정함으로써 위해요소의 발생을 사전에 차단하여 식품의 안전성을 확보하는 예방적 식품 안전관리 방식이다(장동석 외, 2010).

특히, 위해요소의 발생 소지가 높은 수산식품의 경우 대내·외적인 수산물에 대한 위생적인 안전과 관리가 필요함에 따라 통조림이나 냉동품을 중심으로 위생안전성에 대한 기술개발이나 관리

† Corresponding author : 051-629-6543, chungyh@pknu.ac.kr

체계가 선진국을 중심으로 발전되어 왔으며 우리나라의 경우에도 시설 중심 규정인 GMP(Good Manufacturing Practice) 등에 의한 공정단위로 도입 운영되고 있다(국립수산진흥원, 1996; 장동석 외, 2010).

하지만 식품오염사건에서 볼 수 있듯이 일부 공정단위나 위생관리를 통하여 특정의 한정된 위해만을 검사하는 식품위생관리 방식으로는 최종적인 식품 안전이 확보될 수 없으므로 원료의 생산에서 가공, 유통 전반에 걸친 제품의 위생안전 확보를 원칙으로 하는 HACCP 개념의 위생관리 방식이 도입되고 있다(해양수산부, 2002). 이와 관련하여 우리나라에서는 수산물의 품질 향상과 더불어 안전한 수산물을 생산, 공급함으로써 소비자를 보호하고 수산물의 소비촉진 및 외국의 위생조건에 부합되는 수산물을 생산함으로써 수출을 증대시켜 어업인의 소득증대를 도모하고자 하고 있다. 그래서 수산물품질관리법의 제23조제4항의 규정에 의거 양식수산물에 대한 국내의 생산·출하전단계 수산물의 위해요소중점관리기준 적용의 중요성이 대두되고 있다(해양수산부, 2002). 최근 수산양식이 규모화, 대형화되면서 항생제 오·남용 시비로 소비자들의 불안이 높아지고 있고, 특히 축·수산물 생산에 사용되는 동물용의약품의 소비가 생산량 대비 세계 최고 수준임을 감안할 때, 동물용의약품에 대한 엄격한 사용 관리가 요구되고 있다(심길보 외, 2010; 조미라 외, 2010).

한편, 정부에서는 위생적이고 품질 좋은 수산물을 공급할 우선적인 책임은 양식업체에 있으며, 업체 스스로가 위생관리계획을 세우고 엄격한 위생 관리 체계를 만들어서 수행하도록 권장하고 있다. 따라서 올바른 HACCP 시스템을 운영하기 위해서는 우선적으로 양식장 위생관리시설기준과 표준위생관리 운용계획이 마련되어야 한다. 하지만 현재의 양식장 시설은 양식업체의 경험과 노하우로 설비되어 있으나, 향후 소비 및 생산 환경의 변화에 따라 양식장의 인프라를 구

축하여 적극 대응하는 것이 필요하다. 내수면 양식어류 중 대표 어종인 송어 양식장의 위생관리는 양식어의 꼬리지느러미병, 수생균 발생, 바이러스 등의 질병 예방 및 치료, 그리고 일부 사육용수에 관한 수질검사가 전부라 해도 지나치지 않을 것이다 (홍수희, 2005). 따라서 지금의 양식 시설 및 설비 중심의 경험적인 위생관리방식은 대형화되고 있는 각종 식품안전 사고방지와 소비자가 요구하는 어류의 위생안전성 확보에 효율적으로 대처하는 것이 어려운 현실이다. 그래서 어류 양식장에서 능동적으로, 그리고 사육 현장에 부합하는 효과적인 HACCP 시스템 구축을 위하여 먼저 송어양식장에 대한 위생관리시설기준, 선행요건관리기준을 근거로 현장진단을 위한 검토사항을 개발하여 양식 현장에 적용하는 것을 목적으로 하였다.

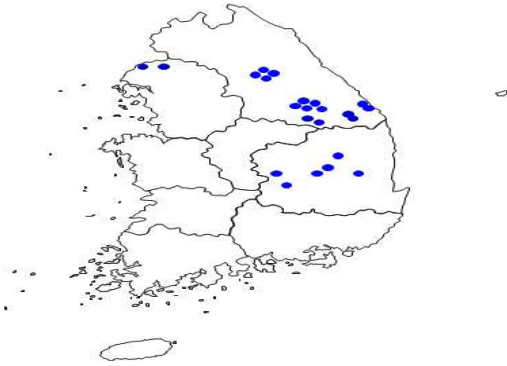
II. 본 론

1. 연구방법

송어양식장의 HACCP 도입을 위한 현장진단 및 검토사항 설정에 따른 연구의 절차로 양식장에 대한 사전방문을 통하여 설정하고자하는 시설에 대한 현황과 시설물을 파악하여 송어 양식장 현장진단 및 검토기준을 수립하였으며, 수립된 기준에 따라 현장진단과 송어 양식장에 대한 문제점을 진단하였다. 대상으로 하는 송어양식장의 분포는 [그림 1]과 같으며 강원도를 비롯한 경기, 경북 지역의 22 곳을 대상으로 하였으며, 22곳에 대한 생산량은 10톤 ~ 20톤이 8곳, 40톤 ~ 50톤이 6곳, 80톤 ~ 100톤이 5곳, 150톤 ~ 200톤이 3곳이었다. 전체양식장에 대하여 생산량에 따른 크기는 고루 분포되었다.

2. 송어 양식장 위생관리시설기준 설정

효과적인 HACCP 시스템 구축을 위한 송어 양식장 시설에 대한 위생관리시설기준은 생산·출하



[그림 1] 송어 양식장 현황파악을 위해 방문한 양식장 분포도

전단계 수산물에 대한 위해요소중점관리기준 설정 및 표준모델 개발에 관한 연구 (해양수산부, 2002) 및 생산·출하전단계 수산물의 위해요소중점관리기준(농림수산식품부, 2011)을 참고하여 <표 1>과 같이 구분하여 설정하였다.

2.1 송어 양식장 입지 및 건축물

송어 양식장의 입지 및 건축물에 관련하여 <표 1>의 위생관리시설기준에 따라 위치, 도로 등 입지조건, 진입로, 독립건물 및 구조, 자재 및 양식시설, 구역 구분으로 나누었다. 송어 양식장

<표 1> 송어 양식장 위생관리시설 기준

관리 구분	위생관리시설 요건
송어 양식장 입지 및 건축물	위치, 도로 등 입지조건, 진입로, 독립건물구조, 자재 및 양식시설, 구역 구분
사육수조 및 사육동	수조 및 바닥, 내벽(외벽), 배수로 및 침전조, 양식밀도, 배관, 천정, 창문, 통로
사료창고 및 배합실	구조, 바닥 및 내벽(외벽), 문 및 창문, 사료배합기
작업복 및 도구 보관	장비, 용기, 도구의 재질, 보관함
약품보관	격리, 표시 및 사용, 관리·기록
구역 구분	청결구역, 준 청결구역, 일반구역
부대시설	화장실, 탈의실, 샤워실, 소각장

의 위치는 내륙에 입지하지만, 맑은 용수가 풍부한 곳에 입지하여야 하며, 농·축산폐수, 화학물질, 기타 오염물질 발생시설에 의하여 양식어류가 나쁜 영향을 받지 않는 곳이어야 한다. 또한 주변에 용천수 및 지하수가 풍부하고, 수질이 양호하여 양질의 수량을 공급하는데 지장이 없는 곳에 위치하면 좋다. 도로 등 입지조건에 따라 양식장은 주변도로 및 차량이동 도로로부터 먼지발생을 최소화할 수 있어야 하며 도로로부터 멀리 떨어진 곳이면 양호하고, 일부 양식장은 송어 양식업의 특성 상 음식점을 겸하고 있는 경우가 많아 도로에 인접하거나 면해 있을 수 있으므로, 이에 대한 적절한 조치를 취해야 한다. 송어 양식장 진입로는 자연적으로 발달된 환경에 양식장을 설치하여 운영하고 있으며, 경우에 따라서는 종사자 외에 많은 고객이 왕래하므로 양식장 주변에 먼지나 오염 발생을 최소화 할 수 있는 조치를 취해야 한다. 양식장은 독립건물 및 구조로서 타 용도로 사용되는 시설과 별도의 구역으로 구별되어야 한다. 양식장은 송어의 생육특성을 고려하여 냉수가 공급되며, 배수가 용이하고, 출하와 사료 및 자재 반입이 편리하도록 되어 있어야 한다. 그리고 세정이 용이하고 해충 등의 침입과 서식, 환경유래 오염물질의 혼입이 방지될 수 있도록 설계, 건축되며 양호한 상태로 유지·보수되어야 한다. 양식장의 주위는 외부에서 양식시설의 내부가 보이지 않도록 담장 등의 울타리 또는 경계를 설치하여야 한다. 양식시설의 자재는 양식어류를 오염시키거나 나쁜 영향을 주지 않는 것이어야 하며, 송어 양식에 최소한의 필요시설인 취수와 배수에 필요한 배관, 사육동 또는 사육수조, 침전조, 산소공급기, 정전에 대비한 비상발전기 등이 구비되어 있어야 한다. 양식시설의 작업장은 관리실, 사육수조, 사료창고 및 배합실(냉장 또는 일반), 일반 창고, 공구실, 작업도구 및 작업복 보관함, 기타 송어 양식에 필요한 작업실을 말하며, 각각의 시설은 분리 또는 구획되어야 한다. 그리고, 사육수조 등의 공간은 청결구

역으로, 사료창고 및 배합실, 작업도구 및 작업복 보관구역, 일반창고 등은 준청결구역으로, 관리실, 공구실, 기계실은 일반구역, 화장실 등은 오염구역으로 구분 관리하여야 한다.

2.2 사육수조 및 사육동

수조는 사육수의 흐름, 배설물의 침전 방지 등을 위하여 일정한 구배를 주어야 하며, 양식장의 형태를 고려하여 원형 또는 사각의 형태로 송어의 사육에 필요한 적절한 수심을 유지할 수 있어야 한다. 수조 바닥은 콘크리트 등으로 내수처리를 하여야 하며, 배수가 잘 되고 필요 시 청소와 소독이 용이해야 하며, 갈라진 틈이 없고 미끄럽지 않아야 한다. 또한 양식장 운영상 바닥에 도색이 필요할 경우 허가된 페인트를 사용하여 교차오염이 발생하지 않도록 하고, 적절한 구배를 주도록 해야 한다. 그리고 체계적인 사육 및 HACCP 관리를 위하여 반드시 수조번호를 부여하고, 이를 부착하여 관리할 수 있도록 하여야 한다. 내(외)벽은 콘크리트 등으로 내수성 설비를 하고 도색할 경우에는 세균방지용 페인트로 칠하여 청결하게 관리하여야 한다. 또한 세척과 소독이 용이해야 하며 곰팡이, 조류 등이 발생할 경우 신속하게 이를 제거하여야 한다. 배수로는 배수, 청소가 용이하며 교차오염이 발생되지 않도록 설치하고, 배출수가 역류되거나 퇴적물이 쌓이지 않도록 위생적으로 관리하여야 한다. 양식 밀도는 무지개 송어의 생리학 특성, 행동 및 질병예방을 고려하여 농림수산식품부에서 추천하는 기준을 권장한다(농림수산식품부, 2011). 양식장 내 배관은 사육용수에 의하여 녹이 생기는 것을 방지하기 위한 처리가 되어 있어야 하며 청결하게 관리되어야 한다. 또한 연결부위는 인체부위는 인체뿐만 아니라 무지개 송어에게도 무해한 재질이어야 한다. 사육동이 폐쇄식이거나 천정이 있을 경우, 천정은 먼지의 누적을 막고, 천정구조물, 고착물은 응축물에 의해 작업자와 양식어류에 직·간접적으로 오염되지 않는 방법으로 설치

되어야 한다. 폐쇄식 사육동의 경우, 방충, 방서 설비를 갖추어 쥐 등의 출입을 막을 수 있는 설비를 하여야 한다. 양식장내의 통로는 사료수송 및 공급, 기타 작업에 필요한 장비의 이동 등에 편리하도록 설계 건축되어야 한다. 또한 작업자와 양식 어류 간에 교차 오염을 예방할 수 있도록 하고, 부화장 및 치어 사육동 입구에는 발판 소독조 또는 소독용 패드를 설치하여야 한다. 그리고 사육동의 입구에는 세척·소독설비를 하여 소독을 실시함으로써 작업자에 의한 교차오염 발생을 예방하도록 한다.

2.3 사료창고 및 배합실

사료보관은 사료의 품질유지를 위하여 냉장온도에서 보관을 권장하며, 온도계 또는 온도를 측정할 수 있는 계기를 설치하여 온도를 모니터링할 수 있도록 해야 한다. 송어 양식장의 여건에 따라서 사료보관을 위한 냉장창고의 설치가 곤란할 때에는 창고 내 청소와 소독이 용이하도록 하고, 쓰레기, 사료찌꺼기 등의 퇴적물이 쌓이지 않도록 위생적으로 관리하여야 한다. 바닥은 플라스틱 파레트를 설치하여 사료가 바닥에 직접 닿지 않도록 하며, 파레트 아래 먼지나 퇴적물이 쌓이지 않도록 위생적으로 관리해야 한다. 양어용 지대사료는 벽과 일정한 간격을 두어 보관하도록 하고, 사료의 출납은 반드시 선입선출이 이루어질 수 있도록 해야 한다. 내벽은 밝은 색의 내수성으로 설비하고, 도색할 경우에는 세균방지용 페인트로 칠하여 청결하게 관리하며, 습기로 인한 곰팡이가 슬지 않도록 한다. 또한 세척과 소독이 용이하여야 한다. 문은 견고한 재질로 청소가 용이하며 밀폐 가능한 구조로 되어 있어야 한다. 창문은 방충설비를 갖추어 파리나 쥐 등의 출입을 막을 수 있어야 한다. 사료배합기는 스텐레스 재질로 청결하여야 하며, 청소 및 소독이 용이하고, 배합기 주변에 오염물질이 있어서는 안 된다. 그리고 사료배합 후 배합기를 청소, 소독하고 배합기가 아래로 향하도록 보관하여야 한다.

2.4 작업복 및 도구보관

양식장에서 사용되는 있는 장비, 용기 및 도구 등의 재질은 방습성 있는 내·부식성 재료로 반복된 청소와 소독에 견디는 재료를 사용하도록 한다. 집기(장비·용기·도구 등 포함)는 항상 소독된 상태로 관리하기 쉽도록 깨끗한 선반을 사용하거나 밀폐된 전용보관함 등을 갖추 벽이나 바닥 등과 닿지 않도록 위생적으로 관리하도록 한다.

2.5 약품보관

격리를 목적으로 소독제 및 수산용의약품은 분리보관 하도록 하며 시건장치가 있는 약품보관장을 구비하도록 하여야 한다. 선명하고 올바르게 표시된 용기에 보관하며 독성과 용도에 주의하고 내용물을 표시하도록 한다. 적절하게 훈련받고 위임된 관리자의 감독 하에 반·출입하고 사용하도록 한다. HACCP 팀장이나 책임자는 소독제, 수산용의약품의 구입 또는 사용에 관한 일체를 기록하며 항시 약품보관함을 점검하여야 한다. 그리고 정기적으로 보관 약품의 유효기간을 파악하여 유효기간이 경과된 약품은 폐기하여야 한다.

2.6 구역 구분

청결구역은 양식장내에서 가장 청결하게 유지 관리되어야 하는 공간으로 사육동 또는 사육수조를 말한다. 사육동 내에서는 작업자의 행위에 의하여 양식어류에 직, 간접적으로 오염을 유발하지 않도록 하여야하며, 특히 작업장 내에서 담배, 껌 등의 섭취행위를 하지 않도록 관리하여야 한다. 작업 전·후 또는 오염발생시마다 손과 장갑 등을 깨끗이 세척하고 소독하여야 하며, 작업구역 내에 의류나 개인사물 등을 보관하지 않도록 하여야 한다. 양식장 시설 내부의 출입구 중 부화장이나 치어장에는 발판소독(조) 또는 소독용 패드를 설치하여 출입 시마다 작업화를 소독할 수 있도록 하고, 사육수조 출입 시에 손 세척, 소독을 실시할 수 있는 시설을 구비, 운영하도록 한다. 작업화의 소독액은 주기적으로 교체하여

살균력을 유지하도록 한다. 준 청결구역은 양식장내에서 외부인 혹은 외부차량과 접촉되는 구역으로 사료 차 이동통로 등을 포함하여 사료창고 및 양식장 내부와 정문 밖의 양식장 외부사이의 공간을 말한다. 일반 구역은 외부인이 준 청결구역에 들어오기 전 구역으로, 정해진 출입로, 관리실, 기계실, 주차장 등을 말한다.

2.7 부대시설

화장실 위치는 양식장과 직접 연결되지 않고, 사육동이나 사육수조와 떨어진 곳에 설치되어 있어야 한다. 그러나 송어 양식장은 특성 상 판매장을 겸하고 있는 곳이 많고, 사육수조가 판매장과 붙어 있어 화장실의 격리가 현실적으로 어려운 실정이다. 그러므로 사육수조에 멀지 않는 곳에 화장실이 있을 경우에는 화장실에 위생설비를 갖추고 위생관리를 철저히 하도록 해야 한다. 화장실의 구조는 수세식으로 하고, 벽과 바닥은 내수성 재질(타일, 방수페인트 등)로 설비되어야 한다. 화장실 위생설비로 화장실은 따뜻하고 조명이 밝으며, 강제 환기시설과 방충 및 방서설비, 뚜껑이 있는 휴지통을 갖추어져 청결하게 관리되어야 하며, 화장실의 출입구에는 냉·온수 겸용 손세척 시설과 손을 말릴 수 있는 건조시설이나 일회용 타월, 소독설비 등을 갖추고 있어야 한다. 소독설비는 손 세척 준비물(액상비누 등)이 비치되어 있어야 하며, 종이수건을 사용하는 경우에는 충분한 수의 공급기와 휴지통이 위생설비 근처에 구비되어야 한다. 준수사항으로 화장실에는 종사자가 위생적으로 이용할 수 있도록 주의사항을 부착시켜 이를 준수하도록 관리하여야 한다.

탈의실 위치는 양식장과 직접 연결되지 않는 편리한 곳에 설치하도록 하고, 탈의된 옷이 작업복과 함께 보관되지 않도록 해야 한다. 탈의실 구조는 종사자가 위생적으로 이용할 수 있도록 공간과 옷, 신발 등을 구분하여 보관할 수 있는 보관시설이 있어야 하며, 작업복을 구분하여 보관할 수 있도록 작업복 보관함을 구비하여야 한다.

샤워실은 위치적으로 양식장에 직접 영향을 주지 않는 편리한 곳에 설치되어야 한다. 샤워실의 용수는 음용수 수준으로 공급할 수 있어야 하며, 온수 및 냉수 공급 장치가 이용가능하고 비누액 공급기, 비누, 수건 등을 제공하고, 세정 가능한 폐기물 용기를 갖추고 있어야 한다. 필요에 따라 바닥배수구, 환기구, 방충시설 등의 위생설비가 적절히 설치되어 있어야 한다.

3. 송어 양식장 선행요건관리기준 설정

수산물품질관리법 제23조제4항의 규정에 의하여 생산·출하전단계 수산물의 위해요소중점관리기준(해양수산부, 2003; 농림수산식품부, 2011)에 표준위생관리운영계획(Sanitation Standard Operating Procedures, SSOP)을 고시하였으며, HACCP 적용 사업장은 문서로 된 표준위생관리운영절차(SSOP)가 HACCP의 선행요건으로 이를 이행하여야 한다. 따라서 위의 기준과 계획 부분을 참고하여 송어 양식장에 적용해야 될 부분을 아래와 같이 나타내었으며 송어 양식장에 있어서 선행요건(표준위생관리운영계획)은 <표 2>의 요구사항으로 이행절차를 문서화하여 실시할 수 있도록 하였다.

3.1 사육용수의 위생안전

송어양식에 사용되는 사육용수는 사용 전에 수질검사를 실시하여 안전성을 검증하여야 한다. 사육용수는 정기적으로 위생검사를 실시하여 생산되는 무지개 송어의 위생 안전을 보장하도록 한다. 위생검사 빈도는 법이나 규정에 정하는 바 또는 양식장에서 수립한 계획대로 실시하되, 연 1회 이상 실시하여야 한다. 사육용수의 시험분석은 국가가 인정한 자격이 있는 시험연구기관이나 국가공인기관에서 실시한다. 시험 분석은 인체에 위해를 미칠 수 있는 생물학적, 화학적인 요소 등을 포함하여야 하며, 환경정책기본법 시행령 제2조에 등에 정하고 있는 송어 양식에 적합한 수질이어야 한다. 출하 시 수송용기의 용수에 얼

음을 사용하는 경우 얼음은 반드시 허가된 제조 시설에서 제조된 것만을 사용하여야 하며, 얼음을 외부에서 수령하는 경우에는 시험 분석 성적서를 확인하여야 한다. 기록은 최소한 2년간 유지 보관한다.

3.2 양식 수산물과 직접 접촉하는 표면의 구비 조건 및 청결

송어와 직접 접촉하는 표면은 청결유지 및 소독이 용이하도록 제작하여야 하며 수조 내 바닥과 벽면을 도색할 경우 세균 방지용 도료를 사용하여야 한다. 용수가 이동하는 배관에 연결된 호스의 끝은 미생물 또는 기타 오염물질에 의한 오염방지를 위하여 바닥에 닿지 않도록 하여야 한다. 독립된 작업장에서는 송어와 직접 접촉하는 각종 표면을 세척, 소독할 수 있는 설비를 구비하여야 한다. 송어와 직접 접촉하는 표면의 청결 및 소독상태는 주기적으로 점검하고 소독제의 종류와 사용량을 기록 유지하여야 한다.

3.3 교차오염의 방지

양식장이나 기타 작업환경은 송어를 오염시키지 않도록 적절히 관리되어야 하며, 작업 종사자에 의해서 송어의 오염의 유발 되어서는 아니 된다. 양식장이나 작업장 내부에 개인 물품을 보관하거나, 음식을 먹고 마시는 행위 또는 담배를 피우는 행위는 금지하여야 한다. 오염시마다 손과 장갑을 깨끗이 세척하고 소독하여야 한다. 양식장(작업구역) 입구에 소독기를 설치하고, 작업 시에는 반드시 소독된 작업복을 착용하여야 한다. 탈의실과 세면장은 편리한 곳에 위치하도록 하되, 작업장에 영향을 미치지 않도록 격리된 곳에 설치하여야 한다. 양식장 또는 작업 중 발생하는 폐기물은 가능한 한 신속하게 제거하고, 질병에 오염되거나 폐사된 양식수산물은 신속히 선별하여 별도 수용하거나 폐기하여야 한다. 질병에 오염되거나 폐사된 양식수산물을 처리하기 위한 뜰채와 통은 별도로 구비하고, 교차오염이 일어나지 않도록 철저히 소독관리하여야 한다. 배

수조(구)는 배수가 잘되고 퇴적물이 쌓이지 않도록 관리하며, 양식장 및 작업장의 바닥은 배수가 원활하도록 적절한 경사를 두고, 바닥이 파이거나 갈라진 틈이 없으며, 물이 고여 있지 않고 청결한 상태로 유지 관리하여야 한다. HACCP 팀장은 작업자의 업무를 관리하여야 한다.

3.4 화장실 시설의 유지관리

화장실은 양식시설이나 기타의 작업에 오염을 야기하지 않는 적절한 장소에 설치하도록 하며, 특히 송어사육수조와 격리되도록 한다. 화장실의 출입 절차 및 위생설비를 구비하여 반드시 준수하도록 하며, 위생설비는 주기적으로 점검, 교체하도록 한다.

3.5 오염물질로부터의 보호

송어와 직접 접촉하는 시설 및 장비는 주변 환경의 각종 오염물질로부터 적절히 격리시켜야 한다. 양식 설비 내에서 사용하는 모든 전구 및 전기시설은 캡이 부착된 안전형의 것을 사용하여야 한다.

3.6 각종 화학물질의 적절한 표시, 보관 및 사용

양식장에서 사용하는 화학물질은 첨가제, 영양제, 세척소독제, 항생물질, 기타 공업용 유류 등으로 구분하여 보관하여야 한다. 화학물질은 적절한 보관 장소를 갖추고, 이를 관리하여야 한다. 화학물질 중 특히 유독물질은 법 규정 또는 제조자의 사용지침에 준하여 적절히 사용하며, 각각의 유독물질 용기에는 내용물의 확인, 용도, 사용법 등을 정확히 인지할 수 있는 표식을 부착하여야 한다. 인체에 위해를 줄 수 있는 화학물질과 사용이 금지된 화학물질은 어떠한 경우라도 양식장내에서 사용 또는 보관해서는 아니 된다. 세제 및 소독제는 식품용으로 인가된 것만을 사용하여야 한다.

3.7 종업원의 위생관리

송어에 직, 간접으로 위해를 미칠 수 있는 질병의 보균자 환자는 양식장 및 기타 작업장에서

적절히 배제되어야 한다. 종업원은 고용 전 건강 진단 및 정기 건강검진을 받아야 하며 그 결과를 유지하여야 한다. 양식장에서 근무하는 모든 사람은 작업 중에 반드시 개인청결을 유지해야 한다. 양식장내에 종사하는 작업원 등은 해당 작업 내용에 필요한 위생복을 착용하여야 하며 작업 후 세척, 소독, 건조하여 작업복 보관함에 보관하여 이를 위생적으로 관리할 수 있도록 하여야 한다. 양식장 종사자는 양식어류 등을 손으로 다루는 작업 시 소독될 수 없는 장신구는 손에서 제거하여야 한다. 일회용이 아닌 모든 물품을 깨끗하게 유지되어야 하며, 장갑을 사용할 경우 건전하고 깨끗하며 위생적인 상태로 유지하여야 한다. 작업자는 양식장에서 송어에 위해를 끼칠 수 있는 행동을 하여서는 아니 되며, 작업 전후에 상항 손 등을 청결히 세척하여 개인위생을 최적인 상태로 유지하여야 한다. 양식장내에서 취식이나 흡연, 씹기(껌, 점착물, 열매 등) 또는 침 뱉기 같은 비위생적인 습관은 금지해야 한다. 사육수조 등 청결구역내로 들어오는 방문객이 양식어류를 오염시키지 않도록 적절한 예방대책이 강구 되어야 한다. 양식장에 근무하는 자는 손 세척시설을 이용하여 철저하게 자주 손을 세척하여야 한다. 양식장내에서 일반구역 등으로 이동할 때에는 교차오염을 예방하기 위하여 위생복을 탈의하고, 재작업 시 손을 세척, 소독하는 등 예방 조치를 하여야 하며, 손 세척을 지시하는 주의문을 게시하는 등의 조치를 취해야 한다. 신체질 환 등으로 인하여 송어에 위해를 끼칠 우려가 있는 작업원은 양식장에 종사하여서는 아니 된다. 송어나 종사자에게 전파될 것 같은 질병에 걸렸거나 매개체로 알려졌거나, 의심이 가는 사람 또는 감염성 상처, 피부병, 염증 또는 설사를 앓고 있는 사람은 완치될 때까지 양식장 모든 지역에서 작업하지 못하게 주의를 기울여야 한다. HACCP 팀장, 소장 등 책임자는 상기의 조건을 작업자가 준수하는지 확인 감독하고, 미흡할 경우에 시정 조치 하여야 한다.

3.8 해충 및 위생동물의 관리

모든 양식 설비 및 작업장에서는 해충 및 해로운 영향을 미칠 수 있는 동물(특히 개, 고양이)을 적절히 배제하여야 한다. 양식장 부지 및 내부는 폐기물 등 해충 및 해로운 영향을 미칠 수 있는 동물을 유인할 수 있는 요소가 없어야 한다. 해충이나 그들의 서식원(고여 있는 물 또는 잡초, 나무 등)은 없어야 하며, 악취나 기타 오염된 물 건이나 폐기물, 비품 등은 신속하게 처리한다.

4. HACCP 도입을 위한 현장진단 및 검토자료

송어 양식장 HACCP 도입을 위하여 현장을 진단하기 위한 검토 자료는 송어 양식장의 위생 관리시설기준과 선행요건관리기준을 근거로 체크리스트를 작성하여 양식장의 시스템 관련사항, 양식장 위생관리, 양식장 환경관리, 기록 및 문서 관리에 대한 각각의 요구사항을 <표 2>와 같이 현장에서 진단하고 검토할 수 있도록 하였다.

<표 2> 송어 양식장 HACCP 도입을 위한 현장진단 및 검토자료

구분	요구사항	응답 양식장 수	
		그렇다	그렇지 않다
시스템 관련	1. 양식장에서 HACCP을 인지하고 있는 가?	19	3
	2. 업무구분 및 책임과 권한 사항이 있는 가?	14	8
	3. 업무지시, 교육/훈련 등이 유지되고 있는 가?	10	12
	4. 업무점검의 유지, 시정조치 및 개선활동의 실시, 유지	12	10
	5. 기 타	-	
양식장 위생 관리	1. 양식장 안내 표지판, 출입 제한 등의 표시가 있는 가?	1	21
	2. 양식장 내부 출입용 위생복, 장화 등이 구비되어 있는 가?	9	13
	3. 작업장의 구획 구분, 청결관리 유지가 이루어지는 가?	8	14
	4. 수조 또는 작업장 별 식별표시가 유지되고 있는 가?	4	18
	5. 발판소독조가 정상적으로 운영되고 있는 가?	2	20
	6. 양식장(사육수조 포함) 내 청소 및 소독이 주기적으로 실시되는 가?	14	8
	7. 작업자는 위생복장을 착용한 후 작업을 실시하고, 착용규정을 실시하는 가?	6	16
	8. 화장실은 위생적으로 관리되고 위생설비를 구비하고 있는 가?	15	7
	9. 양식어를 취급하는 시설, 장비는 오염물질로부터 격리되고 위생적으로 관리하고 있는 가?	10	12
	10. 폐사어 처리는 법적요건을 준수하며, 교차오염이 일어나지 않도록 조치되는 가?	18	4
	11. 화학제, 유독물질은 라벨링하여 구분보관하고 있는 가?	9	13
	12. 양식장에서 정기적으로 위생동물에 대한 관리를 실시하고 있는 가?	4	18
양식장 환경 관리	1. 쓰레기는 분리수거되고 있으며, 폐기물은 관리되고 있는 가?	14	8
	2. 양식장 수질은 정기적으로 점검, 관리되고 있는 가?	9	13
	3. 양식장 주변은 청결히 유지되고 있는 가?	16	6
	4. 양식에 필요한 시설은 구역 구분되어 있는 가?	8	14
	5. 환경, 장비 및 용품은 정리정돈 되고, 정위치에 위치하는 가?	10	12
	6. 소독시설의 유지되고 있는 가?	2	20

기록 · 문서 관리	1. 종묘구입 기록이 유지되고 있는 가?	12	10
	2. 생산 사육관리사항을 기록 유지하는 가	9	13
	3. 질병관리 프로그램이 있는 가?	6	16
	4. 사료의 품질 보증 및 관리 여부	16	6
	5. 약품구입, 사용 내역을 기록 유지하는 가?	3	19
	6. 치료 및 항생제 처치 내역을 기록 유지하는 가?	8	14
	7. 안전휴약기간 준수 및 출하내역을 기록 유지하는 가?	16	6
	8. 각종 성적서, 증명서, 명세서 등 서류관리 여부	9	13
	9. 사고 발생 기록 유지 여부 등	9	13
	10. 기타	-	

(주) “22곳 송어양식장 중 각각의 답변 양식장 개수”.

5. 기준에 따른 시설 양식장 평가

앞에서 파악된 위생관리기준과 선행요건관리기준으로 22곳에 대한 대상 송어 양식장별 평가를 실시하여 <표 2>와 같이 송어 양식장에 대한 현장진단으로 HACCP 도입을 위한 검토 방법이 파악되었다. 시스템관련, 양식장 위생관리, 양식장 환경관리, 기록 및 문서관리의 기준을 근거로 실시여부에 대한 평가 결과는 다음과 같다.

우선 시스템 관련하여 HACCP에 대한 내용이 무엇이나? 는 질문에 송어양식장 22곳 중에서 19곳이 인지하고 있었으며, 시스템과 관련된 질문에 “그렇다”가 “그렇지 않다”보다 비교적 높게 답하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 지속적인 교육이나 훈련은 “그렇지 않다”가 더 높게 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 이는 조사 대상 송어양식장 관련 종사자가 1-4명의 소규모 구성으로 작업이 이루어져 비교적 의사전달이 잘 되고 있으나, 업무에 대한 교육과 훈련이 부족하여 HACCP과 같은 교육의 필요성이 제기되고 있음을 알 수 있다.

양식장 위생관리의 요구사항에 관해서는 폐사어 처리 및 교차오염이 일어나지 않도록 하고 있었으며, 화장실을 비롯한 위생설비와 양식장내 청소 및 소독을 주기적으로 실시하는 순으로 “그렇다”가 “그렇지 않다”보다 높게 답하고 있는 것으로 나타나고 있으나 양식장 표지, 구역구분 위생작업복 운영상태, 수조의 식별, 발판 소독조 등

이 “그렇지 않다”의 응답수가 높았다. 이러한 결과는 송어를 취급하거나 송어와 접촉하는 시설 및 도구 등의 관리가 미흡한 것을 알 수 있었다. 따라서 조사대상 양식장의 위생관리측면을 개선하기 위해서는 구분 없이 보관되고 있는 사료 및 약품의 구획을 나누어서 관리할 필요가 있으며, 창고에 사육물품과 다른 물건이나 용품이 함께 보관되어 사육물품의 오염 우려가 있어 용품의 구별 및 정리정돈이 필요하며, 발판소독조 등 기본 소독시설과 폐사어 처리시설 및 보관 장소가 없는 곳이 많아 폐사어 전용보관시설(냉동고)이 필요함을 알 수 있었다.

양식장 환경관리 측면에서는 양식장 주변의 청결과 폐기물의 관리의 순으로 “그렇다”가 “그렇지 않다”보다 높게 답하고 있는 것으로 조사되었다. 특히 사육에 중요한 수질관리가 철저히 이행되지 않고 있으며, 특히 지하수를 이용하는 양식장의 경우 수질을 정기적으로 점검하지 않는 것으로 파악되고 있다. 그 외에도 대부분의 양식장에서 양식장 내에 위생동물을 키우고 있어 양식장 내의 청결구역이나 준 청결구역으로부터 외부로 이동시킬 필요가 있으며, 양식장 내·외에 방치되어 있는 폐기물의 주변 환경정리는 물론 진·출입로 통제 시설이 미비하여 출입구에 통제시설과 가능하다면 차량소독기의 설치를 고려할 필요가 있다. 또한 식당(송어 판매장)을 겸하는 경우, 양식장 공간과의 구획이 되어 있지 않아 청결구역인 사육수

조가 오염될 수 있어 출입제한 등의 조치가 필요하였으며, 청결구역, 준·청결구역 및 오염구역의 구분이 명확하지 않아 이에 대한 경계를 위한 통제선이나 표시가 필요한 것으로 나타났다. 그 외에도 비포장 부분 개선으로 먼지로 인한 오염 방지에 대한 개선이 필요함을 알 수 있었다.

6. 결 론

송어 양식장 HACCP 도입을 위해 시설을 중심으로 하는 위생관리시설기준 및 선행요건관리기준을 수립하고 이에 따라 현장진단 및 검토사항을 도출하였다. 위생관리시설기준으로는 송어 양식장 입지 및 건축물, 사육수조 및 사육동, 사료창고 및 배합실, 작업복 및 도구 보관함, 약품 보관함, 구역구분, 부대시설로 구분하였으며, 선행요건관리기준은 사육용수의 위생안전, 양식 수산물과 직접 접촉하는 표면의 구비조건 및 청결, 교차오염의 방지, 오염물질로부터의 보호, 종업원의 위생관리, 해충 및 위해동물의 관리로 구분하여 기준을 통하여 송어 양식장 HACCP 도입을 위한 요구사항으로 시스템 관련, 위생관리, 양식장 환경관리, 기록·문서관리로 구분하여 요구사항으로는 각각 5가지, 12가지, 6가지, 10가지의 세부사항으로 나누어 검토사항을 도출하였으며, 기준에 따른 현장조사 결과 사료 및 약품에 관련된 문제점을 비롯하여 양식장 공간 내에서의 구역별 구분을 통하여 송어 양식장 시설에 대한 평가를 수행한 결과를 정리하였다.

시스템과 관련하여 HACCP에 대한 지속적인 교육훈련이 필요하며, 양식장 위생관리 면에서 총12가지 요구사항에 대하여 “그렇다”가 “그렇지 않다”보다 높게 응답한 항목이 3가지 항목으로 폐사어 처리 및 교차오염이 일어나지 않도록 하고 있었으며, 화장실을 비롯한 위생설비와 양식장내 청소 및 소독을 주기적으로 실시하는 순으

로 높게 나타났으며, 양식장 환경관리 측면에서는 양식장 주변의 청결과 폐기물의 관리의 순으로 “그렇다”가 “그렇지 않다”보다 높게 답하고 있는 것으로 나타나고 있었으며, 수질을 정기적으로 점검하지 않는 이유는 개인적으로 지하수의 수질이 양호하다고 판단하고 이용하고 있는 것이 특징적이었다.

기록 및 문서관리의 경우에는 사료 품질관리와 안전 휴약 기간의 준수 및 출하기록유지의 경우 “그렇다”가 “그렇지 않다”보다 높게 답하고 있는 것으로 나타나고 있었으며, 최소한의 기록을 이행토록 하여 과거의 생물 이력을 추적하는 기록이나 문서관리가 철저히 지켜져야 할 것으로 판단된다.

참고 문헌

- 국립수산진흥원(1996). 수산물수출에 따른 HACCP 제도 대응에 관한 연구.
 해양수산부(2003). 고시 제 2003-30호.
 해양수산부(2002). 생산·출하 전단계 수산물에 대한 위해요소중점관리기준 설정 및 표준모델 개발에 관한 연구.
 농림수산식품부(2011). 고시 제2011-101호 .
 장동석·김영만·이명숙·신일식·이희정·김지희·박권삼·오은경·김영목·이은우(2010). 수산식품 안전의 이해, 부경대학교 출판부, 274~288.
 홍수희(2005). 해외에서의 무지개송어 질병과 방역대책, 한국양식 17(2), 12~17.
 조미라·박큰바위·이희정·김지희·이태식·정승희·이두석·윤호동·김풍호(2010). 양식 잉어 및 뱀장어에 경구투 fluoroquinolone계 항생제의 체내 잔류량의 변화, 한국수산과학회지 43(6), 623~628.
 심길보·목중수·조미라·김풍호·이태식·김지희·조영제(2010). 시중 유통 자연산 및 양식산 활어의 항생제 잔류, 한국수산과학회지 43(1), 12~17.

-
- 논문접수일 : 2012년 01월 02일
 - 심사완료일 : 1차 - 2012년 01월 27일
2차 - 2012년 02월 15일
 - 게재확정일 : 2012년 02월 20일