

종묘생산 과정에 있어서 문제가 되는 주요한 질병과 예방

이태규 / 바이엘 코리아(주) 마케팅 경상도 양어담당

최 근 수년간 해산어류 질병 원인 중 초기 종묘생산 시기의 발생 되는 질병들에 의한 문제가 계속해서 증가되고 있는 상황이고, 실제 많은 피해를 입히는 병원체는 세균이나 기생충에 의한 경우보다 바이러스에 의한 경우가 많았다.

또한, 일반적으로 행하고 있는 폐쇄된 시설물에서의 종묘장일 경우 세균 및 기생충 감염은 항생제나 기타 치료제를 사용함으로써 어느 정도 치료 효과를 얻을 수 있지만, 바이러스성 질병은 일단 발병된 이후에는 마땅한 치료가 현실적으로 어렵다. 그리고 바이러스성 질병에 비해 세균성 질

병의 경우 연어·송어류의 세균성 신장병(BKD, bacterial kidney disease) 등과 같이 한정된 종류의 세균성 질병을 제외하고는 수직감염에 의한 위험은 없다. 이러한 점에서 보면 세균이나 기생충성 질병은 바이러스성 질병에 비하여 인위적인 관리가 수월하다고 할 수도 있다. 그렇지만 이처럼 관리가 어려운 바이러스성 질병도 한정된 공간을 이용하는 종묘장과 같은 특수한 경우에는 수중 병원체 및 그 병원체의 감염 매개체로 작용할 수 있는 사육어 관리가 아주 불가능한 것 만은 아니다.

해산어 종묘장의 자·치어들에서 발견되는 주요 바이러스성 질병

① 바이러스성 신경괴사증 VNN(Viral Nervous Necrosis)

부화 후 15~30일령의 어체에서 주로 발생되며 초기 단계의 자어 및 치어 시기에는 치사율이 매우 높게 나타나며, 병어는 양어장 표층을 힘없이 유영하거나, 회전유영을 특징적으로 보이며, 그 후 쇠약해지면 양어장 바닥에 가라앉아 폐사하게 된다.

외관상으로는 특별한 병변을 나타내지 않는 경우가 많으나 경우에 따라서는 체색 흑화 및 척추의 이상이 보여지는 경우도 있다. 어류의 노다바이러스는 바이러스성 뇌 질환 및 망막 질환(VER; viral encephalopathy and retinopathy)과 바이러스성 신경 괴사증(VNN; viral nervous necrosis)의 원인체로 알려져 있고, 특히 자어나 치어단계에서 대량폐사를 일으킨다. 또한, 이 바이러스는 친어로부터 난, 자어로 이어지는 수직감염이 확인되어 있다.

② 바이러스성 상피증생증 VEH(Viral Epidermal Hyperplasia)

1990년도 이후 조피볼락, 넙치 등의 종

묘생산 초기단계에 대량 폐사 원인으로 나타나고 있다. 부화 후 10~25일령의 넙치 자어(전장 7~10mm)에 한정되어 발생하고 있으며, 병의 진행은 사육 수온 18~20℃의 상황에서 빠른 경우는 일주일, 늦을 경우는 3주일 내에 양식장 전체 어류에 확산되며, 한번 사육어류에 발견되면 그 해의 종묘생산 기간 중에 반복적으로 발생된다.

육안적으로는 지느러미 및 체표가 백탁이 되고, 현미경으로 관찰하면 표피에 무수한 구형의 세포가 관찰된다. 조직학적으로는 상피세포의 증생을 특징으로 하고, 표피 이외의 조직에서 눈에 띄는 변화는 보이지 않는다. 넙치 이외의 어종에 있어서는 볼락류 및 가자미류에서 발생된 예가 있다. 넙치자어에 대한 감염 실험에서 보면 수온 15~20℃의 범위에서 가장 많이 폐사를 보이는 반면 수온이 15℃ 이하로 내려가면 폐사일수도 길어지고 폐사율도 줄어든다.

③ 버나바이러스에 의한 해산어 바이러스성 복수증(Viral Ascites)

1980년경부터 일본의 양식 방어 치어(10g 이하)에서 발생되어지기 시작한 질병으로, 우리나라의 넙치 종묘장에서 가장 널리 나타나는 바이러스성 질병으로 1990년대 말에 들어 확인되었다. 양식종의 넙

치 치어(체중 1~2.4g)에서 복수에 의한 복부 팽만과 머리 부위의 출혈을 특징으로 하고, 병어는 복강에 복수가 충만되어 팽창된다. 비교적 수온의 변동이 많은 종묘장의 조건에서 발생할때 피해가 높게 나타난다. 수온의 상승 및 치어의 성장에 따라 폐사 개체가 줄어들며, 폐사가 만료된 이후의 개체에는 잠복감염의 형태로 체내에 존재하다가, 종묘장에서의 환경과 크게 차이가 나는 중간 육성장으로 이동하였을 때 재발되는 경우도 나타난다.

원인 바이러스는 일반적으로 연어과 어류의 질병으로 널리 알려진 감염성 췌장괴사증 바이러스와 거의 유사한 종으로 버나 바이러스에 속하지만 동일종은 아니며 해산어 및 해산 무척추 동물군에서도 감염이 확인되어 그 이름을 통칭하여 marine birnavirus(MABV)라고 부른다. 연안해수중에 널리 산재하여 종묘생산용으로 사용되는 사육수의 관리가 소홀하였을 때, 수조 내에서 수평 감염에 의한 확산으로 자주 그 피해가 나타나고 있다. 또한 친어로부터의 수직 감염에 의한 폐사도 나타나고 있다. 본 바이러스가 가장 잘 자라는 수온은 넙치의 종묘 생산 수온과 같은 18~20℃이다. 수온을 13℃ 이하로 유지하면 감염어내의 바이러스 증식의 문제로 발

병되는 개체를 줄일 수 있으나, 15℃ 정도의 수온대로 떨어뜨린 경우는 그러한 효과는 나타나지 않는다. 수온 조절에 의한 퇴치방법은 실험적으로는 그 효과를 얻을 수 있으나, 현장에서의 경우 어류의 스트레스를 감안하여 사용하여야 할 것이다.

위의 3종류의 바이러스성 질병은 우리나라 남해안뿐만 아니라 전 연안에서 발생되고 있고, 그 숙주가 초기 종묘에 국한되지 않고 성어에 이르기까지 체내에 잠복해 있는 경우도 많다.

또한 이외에도 램도바이러스에 포함되는 HIRRV(Rabdovirus olivaceus)가 넙치에서 이리도바이러스에 포함되는 RSIV(Redseabream iridovirus)가 돌돔 및 참돔의 성어에 감염되어 질병을 발생시키고 있다.

그 밖에 자연산 해산어에서 가끔씩 확인되는 종류로서만 알려져 왔던 림포시스티스 바이러스 감염증이 어체의 크기, 어종, 계절에 관계없이 넙치 등의 양식산 어종에서 연중 발생되고 있는 실정이다.

해산어 치어들의 대표적인 세균성 질병

장관백탁증(*Vibrio ichthyenteri*) 및

활주세균증(*Flexibacter maritimus*), 비브리오속 세균류에 의한 비브리오병, *Edwardsiella tarda*에 의한 에드워드병, 구균류인 *Streptococcus* sp. 및 *Staphylococcus epidermidis* 등이 해산어 치어들에게서 발견되어지는 대표적인 세균성 질병이다.

위의 질병이 짧게는 어체 이동 기간 후 수주에서 길게는 연중 전 연안의 사육시설에서 발생되어지고 있다.

종묘장에서의 수질 관리 부실로 인해 발생하는 질병

종묘생산 단계에서 가장 기본적인 수질 관리 부실로 인해 기생충에 의한 감염 또한 연안 해수의 처리 및 산란, 부화시의 관리 소홀에 의해 종묘생산 단계에서도 문제가 되어진다.

발병원으로 작용하는 종류는 주로 원충류중의 섬모충에 포함되는 스키투치카충(*scuticociliatida*), 킬로도넬라충(*Chilodonella* sp.) 및 해산백점충(*Cryptocaryon irritans*)에 의한 감염이 발생할 수 있다.

종묘장 자치어들의 병원체 감염에 대한 낮은 저항력으로 발생하는 질병

바이러스성 신경괴사증(viral nervous necrosis, VNN)은 그 전형적인 예이다. 바이러스성 신경괴사증은 노다바이러스의 일종인 VNN에 의한 감염으로 발병되는 질병으로 그 특징이 뇌, 시신경, 척수 등의 어류 신경계 내 감염에 의해 감염어가 빠른 시간 내에 대량으로 폐사되어지는 경향을 보이며, 특히 자치어 시기에 높은 폐사률을 보이지만, 성어의 경우 그렇게 높게 나타나지 않는다. 실제로 넙치 등의 육성장의 경우 바이러스의 감염이 체내에서 확인되어짐에도 그로 인한 폐사를 나타내지 않고 정상적인 사육이 행해지고 있는 경우가 거의 대부분이다. 또한 넙치의 바이러스성 복수증 원인체인 머나바이러스(MABV)의 감염에 의한 폐사의 경우도 착저 전후 시기의 치어에서 발병되었을 경우 대량 폐사를 나타내지만 6~7cm 이상의 크기로 자란 넙치의 경우 인위적으로 공격을 가하여도 폐사가 되기까지는 장기간이 소요되거나 혹은 그 병원성을 나타내지 않고 병 발생이 종료되어지는 경우가 많다.

이 같은 경우는 어류에 있어 특이적 방어

〈표 1〉 국내 해산어 종묘생산장에서 발생되어지는 주요질병 및 원인 병원체

질병명	병원체	감염어종
바이러스성신경괴사증 VNN (viral nervous necrosis)	NNV(nervous necrosis virus) 노다바이러스	넙치, 조피볼락 황점볼락, 홍민어, 능성어
바이러스성상피증생증 VEH (viral epidermal hyperplasia)	FHV(flounder herpesvirus) 허피스바이러스	조피볼락 넙치
바이러스성복수증 Viral ascites 버나바이러스감염증	MBV(marine birnavirus) 버나바이러스	넙치, 조피볼락 농어, 방어
장관백탁증 bacterial enteritis	Vibrio ichthyenteri	넙치
복부팽만증 abdominal swelling	Vibrio spp.	참돔, 돌돔, 넙치
비브리오병 Vibriosis	Vibrio anguillarum Vibrio ordalii	넙치 조피볼락
활주세균증 Gliding bacterial infection	Flexibacter maritimus (= Cytophaga marina)	넙치 참돔 등
스쿠치카감염증	Scuticociliatida gen. sp.	넙치 등

기구는 부화직후의 자어에는 발달되어 있지 못하며, 항체 생산능력은 부화 후 4~6주의 개체에 이르러서 발달되기 시작한다. 따라서 수산생물에 있어서 비특이적 생체 방어 기구는 무척추 동물을 포함하여 부화직후의 자어에서부터 비교적 빠른 속도로 발달되지만, 특이적 방어기구는 부화직후의 자어에는 발달되어 있지 못하며, 특이적 방어기구(항체) 생산능력은 부화 후 4~6주의 개체에 이르러서 발달되기 시작되는 것으로 알려져 있다. 항체의 생산 능력이 발달되어있지 않은 자어는 바이러스

나 세균 등의 감염에 대하여 저항할 수 있는 단계로 성장한 어류들에 비하여 비교적 약한 대항 능력을 갖는 경우가 많으며, 이로 인하여 병원체에 감염된 경우에 있어 사망률은 당연히 성장된 어류들에 비하여 높게 나타난다.

예를 들어 넙치의 바이러스성 상피증생증이나 세균성 장관 백탁증 등이 종묘 생산장의 어류에 나타나 큰 피해를 입힘에도 불구하고 그 어류들이 성장함에 따라 질병이 없어지게 되는 것을 들 수 있다.

건강한 종묘 생산을 위해 필요한 관리 사항

① 무감염된 어체의 확보와 수질 관리

무감염된 종묘를 확보하고 완전한 무균의 수질을 유지한다고 해서 일반적인 육성장에서도 건강하게 성장하는 것은 아니다. 왜냐하면 무병원체 종묘를 양식하는 경우 특정 미생물에 전혀 경험이 없다면 양식도중 감염에 의한 폐사가 쉽게 되기 때문이다. 하지만 현실적으로 완전 무균, 무감염된 자치어를 유지하기는 어렵다.

그렇다하더라도 다른 양식 시설에 비해 폐쇄된 시설과 수질을 사용하는 종묘장의 특징을 살려, 적절한 관리를 하고 건강한 종묘를 생산한다면 위와 같은 질병들에 의

한 대량 폐사는 충분히 막을 수 있다.

② 종묘장에서의 방역

일반적으로 어병의 경우 물을 매개로 감염이 성립되기 때문에, 몇 개체에 불과한 발생의 경우라 할지라도 그 개체에서 배출된 바이러스에 따라 다른 개체로의 급격한 감염이 행해지며, 빠른 시간 내에 넓은 범위로 확산되므로써 그에 따라 심각한 피해가 일어나는 경우가 많다. 그러한 상태는 고밀도 사육과 사육수량의 부족에 따라 더욱 가속화되는 것이 일반적이다.

또한 어류 바이러스병은 인위적인 종묘의 이동에 따라 발생 영역을 넓히고, 감수성기 어류의 연속적인 사육에 따라 원인 병원체가 유지된다고 할 수 있다. 발병이 된 상태 이후의 효과적인 대처법은 거의

〈표 2〉 종묘생산기에 있어 감염증 방제대책

방역(병원체의 차단 Avoidance)	감수성 숙주(어류)와 병원체의 접촉을 미연에 차단 - 양어장 및 사육기구의 소독, 친어 선별에 따른 수직감염의 방지, 사육용수 살균에 의한 수평감염의 방지
면역(특이적방어 Vaccination)	특정 병원체에 대한 체내 방어력의 활성화 - 친어의 면역, 예방면역
화학요법(Chemotherapy)	유효 약제에 의한 치료 및 소독 - 난의 소독, 먹이생물의 소독에 따른 감염증의 예방
환경제어(Environmental manipulation)	환경조절에 따른 특정병원체의 증식억제 - 물리, 화학적 환경조절, 생물학적 환경조절 (biocontrol)
질병관리 사육기술의 정비(General health management)	- 친어 산란유도시의 스트레스 경감, 치어 관리시의 사육 안정화, 치어 이 동시의 스트레스 경감 - 연구 필요

없는 실정이므로 바이러스병 대책의 가장 기본적인 사항은 원인을 명확히 하고, 바이러스병은 원인 바이러스가 존재하는 것이 기인되어 발생된다는 점을 인식하는 것, 종묘의 구입 등 이동 시기에 특히 바이러스의 감염 및 보유 유무에 신중을 기하는 것(무발병 지역에서의 도입, 적어도 무병증명 요구), 가능하다면 사육설비의 소규모화, 분할화, 최소한의 방재 수법의 확립 등이 방역에 기여할 수 있을 것이다.

일반 육성장에 비해 종묘장의 경우는 한 순간의 관리 소홀과 실수로 인해서도 대량 폐사로 이어질 수 있기 때문에 이를 막기 위해 관리자들에 좀 더 많은 관심과 관리가 필요하지만, 여전히 가장 기본적인 관리 사항을 지키지 못해 극단적인 결과를 야기시키기도 한다.

단순히 수질을 탓하거나 원인을 알 수 없는 질병과 치료제가 없는 것으로 책임을 전가시키기 보다는 기본 사항을 항상 체크하여 수질이나 수온의 변동이 있으면 이를 개선하고, 자치어의 상태가 조금이라도 이상하면 이를 개선하기 위해 수질 및 환경을 개선하거나 면역 증강제와 영양제 같은 첨가제를 투여하여 어체를 강화시킬 수 있는 방법을 사용해야 한다.

순식간에 일어나는 종묘장의 대량 폐사

는 어느 누구보다 관리자만이 막을 수 있다는 것을 명심하고 기본에 충실해야 한다. ㉔