

담수어질병 진단과 대책

수산동물방역센터

목 차

I. 질병의 분류

1. 전염성 질병
2. 비전염성 질병

II. 어병진단 방법

1. 추정진단
2. 확정진단

III. 예방과 치료

1. 예방대책
2. 치 료

I. 질병의 분류

어류는 육상 척추동물과는 달리 물에서 생활하고 있기 때문에 수서환경에 절대적인 지배를 받게 된다. 또한 양식어류는 시설물에 의해 가두어서 키우게 됨으로 인하여 여러가지 스트레스 요인이 작용하여 각종 질병이 발생하게 되는데, 양식어류에 발생하는 질병은 전염성 질병과 비전염성 질병으로 크게 나누어 생각할 수 있다.

1. 전염성 질병

어류에 있어 전염성 질병은 바이러스, 세균, 기생충 등 미생물의 감염에 의한 것으로 다른 어류에 전염이 될 수 있는 질병

담수어질병 진단과 대책

을 말한다. 바이러스성 및 세균성 질병은 거의 모든 종류가 어류로부터 다른 어류로 전염되고 가는데 대하여 기생충성 질병은 물을 매개로 직접 어류에서 다른 어류로 이동되어지는 경우가 대부분이지만 그렇지 않은 경우도 많다.

병원체가 없는 곳에서는 전염병이 발생하지 않는다. 그렇다고 병원체가 존재하는 곳에서는 반드시 전염병이 발생하는 것이라고는 볼 수 없다. 병원체나 어류는 그들 나름대로의 조건을 갖고 있으며 병원체에 유리한 조건일 경우 비로소 전염병이 발생하여 유행하게 된다. 양식장에서 전염병의 발생은 수정란 또는 치어의 반입, 오염된 사료, 어류수송 차량 및 사람, 인입수, 조류 등에 의해서 병원체가 사육지에 유입되기 때문으로 볼 수 있다.

가. 바이러스성 질병

바이러스는 입자의 크기가 20~300nm로서 전자현미경으로만 볼 수 있는 극히 작은 미생물이다. 바이러스성 질병은 바이러스 입자가 갖고 있는 핵산의 종류에 따라 DNA 바이러스와 RNA 바이러스 질병으로 나누어진다. 바이러스는 살아있는 숙주세포에 감염되어 증식하며 이때 숙주세포는 붕괴되어 공포화 된다. 바이러스성 질병은 어체에 의한 수평감염뿐 아니라 수정란에 의해서 수직적으로 감염될 수 있다. 바이러스성 질병은 한번 발생되면 일시에 대량 폐사를 일으키는 경우가 많으며 현재까지 약제에 의한 치료가 불가능하기 때문에 예방차원의 방역조치가 중요하다.

나. 세균성 질병

세균의 감염에 의해 발생하는 질병으로 세균은 광학현미경

담수어질병 진단과 대책

으로 관찰할 수 있으며 감염세균의 종류 및 증상에 따라 질병의 종류가 구분된다. 세균성질병은 발생빈도가 높고 전염성이 강하며 일단 감염이 되면 누적폐사량이 많기 때문에 경제적 손실이 크게된다.

다. 기생충 감염증

기생충이 어류의 아가미, 표피, 지느러미, 장관내 등에 침입하여 기생하면서 어체의 생리 및 면역학적 균형을 교란시켜 질병으로 발현하게 되며 감염 기생충의 종류에 따라 질병의 종류가 구분된다. 기생충성 질병의 대부분은 오염된 환경에서 많이 발생하므로 사육지 청결유지 및 수용밀도를 낮추는 등 사육관리가 중요하다.

라. 진균성 질병

담수어에서 진균성 질병은 주로 수생균의 감염에 의한 것으로 이 질병은 선별, 수송 등의 물리적 스트레스에 의한 상처부위에 감염된다. 수생균병의 치료는 불가하나 수정란의 경우 난소독, 어류선별 또는 수송 후에는 약욕처리에 의한 예방처치가 중요하다.

2. 비전염성 질병

병원성 미생물의 감염에 의한 질병이 아니고 불량한 환경이나 먹이 등에 의한 질병으로, 이들 질병은 전염이 되지 않는 것으로 전염성질병과 구분한다..

가. 영양성 질병

단백질, 비타민 또는 미량원소의 결핍으로 생기는 질병이다.

담수어질병 진단과 대책

최근들어 배합사료의 개발에 의해 이 질병은 감소 추세에 있으나 부패 및 산패된 사료를 투여하였을 때는 심각한 질병으로 나타나게 된다.

나. 환경성 질병

유입된 농약, 중금속 등에 의한 중독, 그리고 수질오염 등으로 인하여 기형어 또는 변형어가 생기고 심하면 대량폐사의 원인이 되기도 한다.

II. 어류질병 진단방법

양식장에서 발생한 병어는 병리 검사 뿐 아니라 수질환경 및 사육관리 방법에 대해서도 같이 조사가 되어야 만이 정확한 진단이 된다고 볼 수 있다.

현재 나타난 질병 증상 및 병원체 만으로 질병을 진단하는 것은 오진을 범할 수도 있기 때문에 보다 정확한 진단을 하기 위해서는 다음과 같이 병리검사, 수질 환경 및 사육관리 상태를 조사하여야 한다.

1. 병리검사

가. 세균성질병진단

(1) 시료채집

시료어는 감염된 각 수조 혹은 개체군에서 채집하며 증상을 보이거나 빈사 상태 뿐 아니라 증상이 없는 개체를 채집하여 실험실까지 냉장상태로 운반한다. 채집시 시료어에 대한 연령, 크기 및 병력을 조사하고 외면적인 병변을 조사한 후 무균적으로 해부하여 내장을 관찰한다.

담수어질병 진단과 대책

(2) 세균 분리배양

환부 및 장기 부분을 적출하여 미리 준비된 배지에 접종하여 냉수성 어류는 15~20℃, 온수성 어류는 25~30℃로 조절된 항온기에서 2~3일간 배양한다.

(3) 세균 동정

○ 분리균의 생리·생화학적 성상시험 : 집락형태 및 특징, 운동성, 그람염색성, Catalase, Oxidase, O/F, Nitrite 환원시험 등

○ 균동정 : Bergey's manual에 의거 비교 동정

나. 기생충성 질병진단

(1) 병어 취급

기생충의 기생부위가 체표면일 경우 충체가 건조하지 않도록 하여 냉장상태로 실험실에 이동한다.

(2) 기생충 관찰

환부, 체표점액 또는 아가미조직은 슬라이드글라스에 도말하여 검경하고, 근육부위는 육안 관찰후 짧게 잘라 2장의 슬라이드 글라스 사이에 놓고 압착하여 현미경으로 검색한다.

다. 진균성 질병진단

(1) 병어 취급

증상이 있는 병어를 빙장상태로 하여 실험실로 이동한다.

(2) 현미경 관찰

진균성 질병이 의심되면 우선 환부의 일부를 슬라이드 글라스에 놓고 검경하여 균사를 확인하여 동정하며, 항생물질을 사용하여 배양에 의하여 확인한다.

라. 바이러스성 질병진단

(1) 시료처리

시료어는 전형적 질병증상을 나타내고 있는 폐사직전의 병어나 폐사직후의 병사어를 대상으로 하며 냉장상태로 실험실로 운반하여 -20°C 이하의 냉동고에 보관한다. 사용시 해동하여 시료 마쇄액을 MEM-2 배지로 희석 여과한후 항생물질을 첨가하여 시료내 일반 미생물을 정균시킨후 주화세포에 계대배양한다.

(2) 중화시험에 의한 바이러스동정

전형적으로 세포변성효과(CPE)를 나타낸 배양세포의 상층액을 희석한후 대조혈청과 특이혈청을 완충액으로 희석하여 반응시킨후 매일 관찰하여 대조혈청으로 반응시킨 바이러스의 혼합액을 접종한 세포에는 세포변성효과가 관찰되나, 특이혈청으로 반응시킨 바이러스의 혼합액을 접종한 배양세포에서 세포변성효과가 나타나지 않으면 검사 시료어로부터 분리된 바이러스는 특이혈청의 제조용 바이러스와 동일한 바이러스로 동정할 수 있다.

마. 면역학적 검사

항원 항체반응의 원리를 이용하여 질병을 간단 신속하게 진단하는 방법으로서 원인균의 배양이 곤란하거나 장시간이 소요 될 경우 또는 바이러스성 질병 같이 동정이 어려운 경우에 사용한다.

담수어질병 진단과 대책

(1) 슬라이드 응집 반응

응집 반응을 이용하여 세균감염을 진단하는 방법으로 입자 항원과 항체간의 특이 또는 교차 반응으로 생기는 과립상의 응집괴를 관찰 할 수 있는 항원-항체 반응이다. 슬라이드 글라스 상에서 특이 항체를 이용하여 미지의 세균을 혈청학적으로 동정하거나 세균항원을 혈청내의 특이 항체를 검출하므로써 세균감염 등을 신속히 진단할 수 있다.

(2) 형광항체법

형광항체 반응법은 예민성과 특이성이 높아 질병진단에 많이 이용되며 이방법은 분리된 병원체 뿐아니라 환부의 조직속에 있는 병원체의 검출에도 이용될 수 있다. 즉 검사하고자 하는 병원체와 대응하는 항체의 형광색소를 결합시킨 표지항체와 병원체를 반응시키면 항원이 확인됨으로써 질병을 진단 할 수 있다.

(3) 효소항체법(ELISA)

항원항체 반응의 측정법 중에서 고감도 측정법으로써 원리는 형광항체법과 동일하나 대상 항원에 대한 항체의 효소를 표지하여 항원항체 반응을 행한 후 효소에 대한 기질을 가해서 반응시키고 최종 산물의 색깔반응에 의해서 효소의 존재부위 즉 항원의 존재를 확인하는 방법이다.

바. 유전자증폭법(polymerase chain reaction, PCR)

PCR를 이용한 어류질병의 진단은 병원체의 유전자를 PCR 또는 RT-PCR로 증폭함으로써 병원체에 감염된 병어를 신속하고 정확하게 진단할 수 있다. 시료어로부터 검사하고

담수어질병 진단과 대책

자하는 조직을 추출하여 균질화시킨 후 일련의 과정을 거쳐 유전자(DNS 혹은 RNA)를 합성한 후 PCR로 증폭하여 전기영동으로 증폭된 유전자 절편을 확인한다. 이 방법은 진단이 어려운 바이러스성 질병 진단에 많이 사용되고 있다.

사. 혈액학적 검사

어병의 최종확정 진단 자료로서 어류의 혈액검사가 필요하며 형태학적 검사 및 생화학적 검사로 나눌 수 있다.

(1) 형태학적 검사

혈액중 적혈구수의 산정, 헤모글로빈 농도 및 헤마토크릿치의 측정을 통하여 주로 어류의 빈혈 증상을 평가한다.

1

(2) 생화학적 검사

혈당, 지질류, 혈청 단백질, 빌리루빈 및 트랜스amina아제 등을 측정하여 이들 혈청화학 성분의 변동으로부터 질병의 추이를 조사한다.

아. 병리조직학적검사

감염증, 기생충증, 중독증 등의 원인과 그들의 작용을 받는 어체와의 인과관계는 병리조직학적 방법에 의해 관찰이 가능하기 때문에 어떤 질병의 병리조직을 정확하게 파악하는 것은 그 질병의 본질을 이해하는 것도 된다. 이 방법은 세포단위에서부터 조직기관수준과 전신적인 변화까지 질병의 종류나 상태에 따라 각각 다르다. 또한 병소에는 한가지 변화만을 나타내는 것이 아니고 여러가지 변화가 복합적으로 나타나는 것이 보통이다. 때문에 이러한 병리변화를 정확하게 파악하기 위해 병리조직학적인 이해가 필요하다.

담수어질병 진단과 대책

(1) 조직 표본제작 및 관찰

신선조직을 사용하여 조직체를 고정액에 고정 시킨후 세척과정을 거쳐 알콜로 탈수한다. 탈수된 시료를 파라핀으로 침투시키고 포매하여 굳으면 급냉시킨후 3~6 μ m 정도의 두께로 조직 절편을 만들어 슬라이드 글라스에 부착시킨다. 이어서 파라핀을 제거한 후 염색(일반적으로 헤마톡시린-에오진 염색)하여 관찰을 하며 조직이나 세포의 성분에 따라 염색을 달리 한다.

2. 수질 검사

양식현장에서 어병진단시 사육수의 수질을 검사하는 것은 수질변화로 인해서 폐사어가 발생할 수 있기 때문에 폐사당시의 수질상황을 알기 위해 수온, pH, 용존산소량, 질소화합물 등에 대한 조사자료를 확보하여야 한다.

3. 사육관리점검

양식장에서는 언제든지 사고가 일어 날 수 있으므로 안전사고에 대비하여 항상 긴장상태에서 매일 또는 수시로 점검하며 사육관리를 철저히 하여야 한다.

가. 사료의 신선도, 영양균형, 보존방법 및 기간

나. 폐사상황, 질병발생 및 경과, 투약상황 등 가능한 모든 정보수집

다. 환수량, 선별, 청소, 사육밀도 등

라. 사료투여량 및 변질사료 투여여부 등

4. 최종진단

이와 같이 병어발생과 관련된 사항 즉 병리검사, 수질 검사 및 사육관리 점검결과를 종합분석하여 진단을 해야 만이 정확한 진단이 될 수 있으며 이를 근거로하여 예방

및 치료대책을 강구할 수 있을 것이다.

III. 예방과 치료

1. 예방 대책

어류양식장에서는 성장을 최우선으로 하기 때문에 어류는 언제나 스트레스 상태하에 놓이게 됨으로 질병에 대한 방어능력이 떨어지게 된다. 또한 고밀도 사육에 따른 사료투여량과 투여 횟수의 증가로 사료찌꺼기 및 배설물의 축적 등으로 양식 환경의 악화가 수반되며 이러한 환경의 악화가 곧 질병으로 연결되어져 어류로 하여금 대량 폐사를 초래한다.

양식어류에 가능한 스트레스 원인을 제거하고 병원체가 거의 없는 좋은 수질 조건에서 적정 밀도로 양질의 사료를 투여하여 사육관리를 철저히 하면 어류는 건강하게 성장하면서 자체 방어력 증가로 질병 피해를 최소화 시킬수 있을 것이다.

전염성 질병의 예방은 외부로부터 전염원 및 전염경로를 차단하는 방법과 어체의 방어능력을 증가시키는 방법이다.

가. 전염원 및 전염 경로차단

(1) 병어를 즉시 제거하거나 격리수용하여 별도의 관리를 한다.

(2) 병사어는 신속히 제거하여 소각 처리한다.

(3) 종묘, 수정란, 친어 등의 이동시에는 사전에 병원체 검사 실시로 감염원의 유입을 차단한다.

나. 어체 방어능력 증강

(1) 어류가 갖고 있는 방어능력과 면역을 획득하는 능력이

담수어질병 진단과 대책

질병의 진행과 경과를 좌우함으로 양질의 사료투여, 사육환경 개선, 및 과밀수용을 하지 않음으로서 항병력을 증가시킨다.

- (2) 예방 백신투여에 의한 인위적 면역증강
- (3) 선발 육종과 유전자 조작 등에 의한 내병성 어종 품종 개발

2. 질병의 치료

양식어류를 대상으로 하는 약품은 어류의 질병을 치료하거나 예방할 목적으로 사용되고 있으며 사용방법과 용량에 따라 질병치료에 효과적일 수도 있고 남용하거나 오용하면 어류의 건강을 해치거나 생명의 위험이 될 수도 있다. 약제의 과잉투여는 치료효과를 보지 못할 뿐 아니라 내성균을 출현시켜 양식장에 질병만연의 원인을 제공하기 때문에 약제를 투여할때는 약제의 선택은 물론 투약방법, 투약량, 투약기간 등 약제에 관련된 제반사항을 준수해야 한다.

가. 투여방법

(1) 경구투여

(가) 투약기준량

약제의 투약량 기준은 어류의 경우 체중에 의한 것이 가장 정확하며 양식장에서는 사육하고 있는 어류에 대한 평균체중 및 사육량을 항상 파악하고 있어야 한다.

투여량은 기준이 되는 단위 체중에 대한 약제의량을 의미하며 실제 어류에 투여되는 투약량(투약기준량 × 사육총중량)과는 다르다. 투약기준량의 결정은 약제마다 치료에 필요한 약제의 체내 유효농도를 빠르게 상승시켜 유지될 수 있도록 필요한 양을 기준으로 하고 있다.

담수어질병 진단과 대책

(나) 투여량과 투여횟수

약제사료를 어류가 포식할 정도로 다량 투여하면 약제의 흡수가 나쁘게 된다. 또한 너무 적게 주면 전체가 고르게 먹지 못하여 치료효과를 거둘 수 없다. 일반적으로 약물의 체내농도는 치료효과에 비례하므로 치료효과를 높이기 위해서는 사료량은 통상 급이량의 50%가 좋으며, 급이횟수는 하루 1회로 하여 전량 투여하는 것이 좋다.

(다) 투약 개시시기

발병이 확인되면 병원체를 확인하면서 섭이상황, 유영상태, 폐사어수 및 외관 증상을 보며 투약시기를 판단한다. 보통 하루의 폐사어수가 총 사육마리수의 0.1% 이상에 달하고 증상이 계속 나타나고 있을 경우에 투약을 개시한다.

(라) 투약기간

약제의 치료효과가 나타날 때까지는 3~5일을 요하기 때문에 5~7일간의 투약기간이 필요하다. 특히 설파제나 항생물질과 같이 정균작용만 하는 약제는 연속 투여하여 체내농도를 떨어뜨리지 않는 것이 중요하다.

(1) 약욕

사육수중 혹은 용기에 약제를 녹여서 어체의 표면 등 외부에 기생하고 있는 병원체에 직접 작용하거나 환부와 아가미에 약제를 흡수하게 하는 것에 의해 체내의 병원체에 작용시키는 방법이다.

(가) 수량의 측정

사육중인 어류를 대상으로 약욕치료를 할려면 우선 정확한 수량이 파악되어 있어야 한다. 수량이 결정되면 규

담수어질병 진단과 대책

정농도로 계산된 약제를 물에 녹여서 사육지에 고르게 산포하고 정해진 약욕시간을 지킨다.

(나) 약의 농도

약제는 종류에 따라 사용농도가 결정되어 있으며 그 농도에서 사용하는 한 안전하지만 어류의 경우 수온에 따라 약제의 독성이 다르다. 일반적으로 수온이 증가하면 독성도 증가하기 때문에 수온이 양식적수온보다 높을 때는 농도를 낮추는 편이 안전하다.

3. 예방백신

양식어류는 고밀도 사육 및 사환경악화 등 여러가지 스트레스 요인이 가해지면 질병이 폭발적으로 발생하여 많은 피해를 입히며 양식장에 질병이 한 번 발생되면 폐사어 발생으로 인한 피해는 물론 약제 사용경비 과다 지출이 결국 원가상승 요인으로 크게 작용하게 된다. 또한 소비자는 질병에 대한 대책으로 항생제 등의 화학요법제가 어류에 사용되는 그자체만으로 소비를 기피하고 있는 실정임으로 질병예방 뿐만아니라 식품 안전성 측면에서도 백신에 의한 질병예방 대책이 요구되고 있다.

가. 백신의 종류

예방백신은 병원체를 포르말린, 크로로포름, 가열, 초음파 등으로 처리하여 증식능력을 소실시킨 것을 백신으로 사용하는 불활화 백신(inactivated vaccine)과 병원체를 무독화 혹은 약독화시킨 생백신(live vaccine)으로 나눌수 있다.

(1) 불활화 백신

양식어류에 불활화 백신으로 사용되는 항원으로서는균체를 단순히 불활화시키는 방법이 많이 이용되고 있으나 균체나 균체의 생산물을 정제한 리포폴리사카라이드(LPS), 프로테아제, 균체의 산물, 내독소 등을 정제하여 항원으로 실험적으로 사용되고 있는 것도 있다. 일반적으로 생백신에 비하여 효력 지속기간이 짧으며 면역능력의 형성시기가 늦다.

(2) 생 백신

병원체의 독성이 약한 균으로서 병원성이 없거나 사용가능한 정도의 양에서는 면역반응을 일으키거나 또는 전혀 다른 균주로서 교차내성을 갖는 균주 등을 이용하여 어류를 면역시키는 방법으로써 면역지속성이 뛰어나고 면역능력이 빨리 되기 때문에 불활화 백신에 비해 효과는 좋지만 백신의 투여량, 안전성 등에 문제가 있어 어류에 실용화는 아직 연구 단계에 있다.

해면양식어류 질병 원인과 대책

국립수산진흥원 병리과
수산연구관 방 중 득

목 차

- | | |
|-------------|-------------|
| I. 질병의 분류 | III. 예방과 치료 |
| 1. 전염성 질병 | 1. 예방대책 |
| 2. 비전염성 질병 | 2. 치 료 |
| II. 어병진단 방법 | |
| 1. 추정진단 | |
| 2. 확정진단 | |

I. 어류질병

1. 질병 발생원인

어류는 변온동물로서 환경에 대한 적응력을 어느 정도 갖고 있지만 그 한계를 넘어버리면 생리적 장애를 일으키게 된다.

어류에 있어서 질병은 육상동물과 같이 내적·외적 환경에 대해 더 이상 건강상태를 유지할 수 없는 상태를 말한다.

질병은 숙주의 요인, 발병인자 및 환경과의 상관관계에 의한 결과로서 나타나는 현상으로 질병 발생요인 중 발병인자만이 반드시 질병을 발생시키는 것은 아니며, 숙주와 환경의 상호작용에 의해 질병이 발생하거나 발생하지 않는다. 즉 발병인자와 숙주의 요인 그리고 환경과의 균형이 잘 이루어진 상태에서는

질병이 발생하지 않으며 이들 균형이 깨어질 경우 발생하는데 대부분의 경우 질병의 발생은 환경조건에 크게 영향을 받는다고 볼 수 있다.

2. 병원체의 침입

어류의 체내에 병원체가 침입하는 경로는 피부, 아가미, 비강, 소화관 등으로 볼 수 있다. 이들 기관은 점액, 효소, 항균성 및 살균성 물질, 항체, 식세포 등의 분비 및 작용으로 보호되고 있으나 선별시에 입는 기계적인 손상 또는 기생충에 의한 상처, 사육관리의 부실 등에 의해 이들 보호물질이 손상을 입게되면 그곳을 통하여 병원체가 체내에 침입하게 되고 이어서 혈류를 타고 장기나 조직에 도달하여 병소를 형성하게 된다.

3. 어병을 악화시키는 요인

가. 양식환경의 악화

과밀사육, 사료찌꺼기, 배설물 등에 의해 양식장의 환경이 오염됨에 따라 병원체는 장기간의 생존능력을 가져 항상 존재하게 되고 어류에 대한 기생 가능성을 가지게 된다.

나. 보균어의 이동

어병은 일단 발새하면 빠른 속도로 전 양식장에 확산하는 경우가 많다. 병원체를 보균한 종묘가 다른 지역의 양식장에 공급될 경우 혹은 2년 사육을 위하여 1년어를 이동시키는 경우 등이 병을 일으키는 지역을 확대시키는 원인이 된다.

다. 방어기능의 저하

저급사료의 투여에 의하여 피부점막이 약하게되며 외부로부터 병원균의 침입을 막지 못한다. 또한 가두리 및 수조내 밀도가 높게 되어도 점액분비가 벽어 방어기능이 저하된다. 그외 기생충 감염 등에 의한 상처 등도 외부에서의 균침입을 쉽게 허용한다.

II. 질병의 분류

1. 전염성 질병

어류에 있어 전염성 질병은 바이러스, 세균, 기생충 등 미생물의 감염에 의한 것으로 다른 어류에 전염이 될 수 있는 질병
담수어질병 진단과 대책

을 말한다. 바이러스성 및 세균성 질병은 거의 모든 종류가 어류로부터 다른 어류로 전염되고 가는데 대하여 기생충성 질병은 물을 매개로 직접 어류에서 다른 어류로 이동되어지는 경우가 대부분이지만 그렇지 않은 경우도 많다.

병원체가 없는 곳에서는 전염병이 발생하지 않는다. 그렇다고 병원체가 존재하는 곳에서는 반드시 전염병이 발생하는 것이라고는 볼 수 없다. 병원체나 어류는 그들 나름대로의 조건을 갖고 있으며 병원체에 유리한 조건일 경우 비로소 전염병이 발생하여 유행하게 된다. 양식장에서 전염병의 발생은 수정란 또는 치어의 반입, 오염된 사료, 어류수송 차량 및 사람, 인입수, 조류 등에 의해서 병원체가 사육지에 유입되기 때문으로 볼 수 있다.

가. 바이러스성 질병

바이러스는 입자의 크기가 20~300nm로서 전자현미경으로만 볼 수 있는 극히 작은 미생물이다. 바이러스성 질병은 바이러스 입자가 갖고 있는 핵산의 종류에 따라 DNA 바이러스와 RNA 바이러스 질병으로 나누어진다. 바이러스는 살아있는 숙주세포에 감염되어 증식하며 이때 숙주세포는 붕괴되어 공포화 된다. 바이러스성 질병은 어체에 의한 수평감염뿐 아니라 수정란에 의해서 수직적으로 감염될 수 있다. 바이러스성 질병은 한번 발생되면 일시에 대량 폐사를 일으키

는 경우가 많으며 현재까지 약제에 의한 치료가 불가하기 때문에 예방차원의 방역조치가 중요하다.

나. 세균성 질병

세균의 감염에 의해 발생하는 질병으로 세균은 광학현미경
담수어질병 진단과 대책

으로 관찰할 수 있으며 감염세균의 종류 및 증상에 따라 질병의 종류가 구분된다. 세균성질병은 발생빈도가 높고 전염성이 강하며 일단 감염이 되면 누적폐사량이 많기 때문에 경제적 손실이 크게된다.

다. 기생충 감염증

기생충이 어류의 아가미, 표피, 지느러미, 장관내 등에 침입하여 기생하면서 어체의 생리 및 면역학적 균형을 교란시켜 질병으로 발현하게 되며 감염 기생충의 종류에 따라 질병의 종류가 구분된다. 기생충성 질병의 대부분은 오염된 환경에서 많이 발생하므로 사육지 청결유지 및 수용밀도를 낮추는 등 사육관리가 중요하다.

라. 진균성 질병

담수어에서 진균성 질병은 주로 수생균의 감염에 의한 것으로 이 질병은 선별, 수송 등의 물리적 스트레스에 의한 상처부위에 감염된다. 수생균병의 치료는 불가하나 수정란의 경우 난소독, 어류선별 또는 수송 후에는 약욕처리에 의한 예방처치가 중요하다.

2. 비전염성 질병

병원성 미생물의 감염에 의한 질병이 아니고 불량한 환경이

나 먹이 등에 의한 질병으로, 이들 질병은 전염이 되지 않는 것으로 전염성질병과 구분한다..

가. 영양성 질병

단백질, 비타민 또는 미량원소의 결핍으로 생기는 질병이다.
담수어질병 진단과 대책

최근들어 배합사료의 개발에 의해 이 질병은 감소 추세에 있으나 부패 및 산패된 사료를 투여하였을 때는 심각한 질병으로 나타나게 된다.

나. 환경성 질병

유입된 농약, 중금속 등에 의한 중독, 그리고 수질오염 등으로 인하여 기형어 또는 변형어가 생기고 심하면 대량폐사의 원인이 되기도 한다.

II. 어류질병 진단방법

양식장에서 발생한 병어는 병리 검사 뿐 아니라 수질환경 및 사육관리 방법에 대해서도 같이 조사가 되어야 만이 정확한 진단이 된다고 볼 수 있다.

현재 나타난 질병 증상 및 병원체 만으로 질병을 진단 하는 것은 오진을 범할 수도 있기 때문에 보다 정확한 진단을 하기 위해서는 다음과 같이 병리검사, 수질 환경 및 사육관리 상태를 조사하여야 한다.

1. 병리검사

가. 세균성질병진단

(1) 시료채집

시료어는 감염된 각 수조 혹은 개체군에서 채집하며 증

상을 보이거나 빈사 상태 뿐 아니라 증상이 없는 개체를 채집하여 실험실까지 냉장상태로 운반한다. 채집시 시료 어에 대한 연령, 크기 및 병력을 조사하고 외면적인 병변을 조사한 후 무균적으로 해부하여 내장을 관찰한다.

담수어질병 진단과 대책

(2) 세균 분리배양

환부 및 장기 부분을 적출하여 미리 준비된 배지에 접종하여 냉수성 어류는 15~20℃, 온수성 어류는 25~30℃로 조절된 항온기에서 2~3일간 배양한다.

(3) 세균 동정

○ 분리균의 생리·생화학적 정상시험 : 집락형태 및 특징, 운동성, 그람염색성, Catalase, Oxidase, O/F, Nitrite 환원시험 등

○ 균동정 : Bergey's manual에 의거 비교 동정

나. 기생충성 질병진단

(1) 병어 취급

기생충의 기생부위가 체표면일 경우 충체가 건조하지 않도록 하여 냉장상태로 실험실에 이동한다.

(2) 기생충 관찰

환부, 체표점액 또는 아가미조직은 슬라이드글라스에 도말하여 검경하고, 근육부위는 육안 관찰후 짧게 잘라 2장의 슬라이드 글라스 사이에 놓고 압착하여 현미경으로 검색한다.

다. 진균성 질병진단

(1) 병어 취급

증상이 있는 병어를 빙장상태로 하여 실험실로 이동한다.

(2) 현미경 관찰

진균성 질병이 의심되면 우선 환부의 일부를 슬라이드 글라스에 놓고 검경하여 균사를 확인하여 동정하며, 항생 물질을 사용하여 배양에 의하여 확인한다.

담수어질병 진단과 대책

라. 바이러스성 질병진단

(1) 시료처리

시료어는 전형적 질병증상을 나타내고 있는 폐사직전의 병어나 폐사직후의 병사어를 대상으로 하며 냉장상태로 실험실로 운반하여 -20°C 이하의 냉동고에 보관한다. 사용시 해동하여 시료 마쇄액을 MEM-2 배지로 희석 여과한후 항생물질을 첨가하여 시료내 일반 미생물을 정균시킨후 주화 세포에 계대배양한다.

(2) 중화시험에 의한 바이러스동정

전형적으로 세포변성효과(CPE)를 나타낸 배양세포의 상층액을 희석한후 대조혈청과 특이혈청을 완충액으로 희석하여 반응시킨후 매일 관찰하여 대조혈청으로 반응시킨 바이러스의 혼합액을 접종한 세포에는 세포변성효과가 관찰되나, 특이혈청으로 반응시킨 바이러스의 혼합액을 접종한 배양세포에서 세포변성효과가 나타나지 않으면 검사 시료 어로부터 분리된 바이러스는 특이혈청의 제조용 바이러스와 동일한 바이러스로 동정할 수 있다.

마. 면역학적 검사

항원 항체반응의 원리를 이용하여 질병을 간단 신속하

게 진단하는 방법으로서 원인균의 배양이 곤란하거나 장 시간이 소요 될 경우 또는 바이러스성 질병 같이 동정이 어려운 경우에 사용한다.

담수어질병 진단과 대책

(1) 슬라이드 응집 반응

응집 반응을 이용하여 세균감염을 진단하는 방법으로 입자 항원과 항체간의 특이 또는 교차 반응으로 생기는 과립상의 응집괴를 관찰 할 수 있는 항원-항체 반응이다. 슬라이드 글라스 상에서 특이 항체를 이용하여 미지의 세균을 혈청학적으로 동정하거나 세균항원을 혈청내의 특이 항체를 검출하므로써 세균감염 등을 신속히 진단할 수 있다.

(2) 형광항체법

형광항체 반응법은 예민성과 특이성이 높아 질병진단에 많이 이용되며 이방법은 분리된 병원체 뿐만아니라 환부의 조직속에 있는 병원체의 검출에도 이용될 수 있다. 즉 검사하고자 하는 병원체와 대응하는 항체의 형광색소를 결합시킨 표지항체와 병원체를 반응시키면 항원이 확인됨으로서 질병을 진단 할 수 있다.

(3) 효소항체법(ELISA)

항원항체 반응의 측정법 중에서 고감도 측정법으로써 원리는 형광항체법과 동일하나 대상 항원에 대한 항체의 효소를 표지하여 항원항체 반응을 행한 후 효소에 대한 기질을 가해서 반응시키고 최종 산물의 색깔반응에 의해서 효소의 존재부위 즉 항원의 존재를 확인하는 방법이다.

바. 유전자증폭법(polymerase chain reaction, PCR)

PCR를 이용한 어류질병의 진단은 병원체의 유전자를 PCR 또는 RT-PCR로 증폭함으로써 병원체에 감염된 병어를 신속하고 정확하게 진단할 수 있다. 시료어로부터 검사하고
담수어질병 진단과 대책

자하는 조직을 추출하여 균질화시킨 후 일련의 과정을 거쳐 유전자(DNS 혹은 RNA)를 합성한 후 PCR로 증폭하여 전기영동으로 증폭된 유전자 절편을 확인한다. 이 방법은 진단이 어려운 바이러스성 질병 진단에 많이 사용되고 있다.

사. 혈액학적 검사

어병의 최종확정 진단 자료로서 어류의 혈액검사가 필요하며 형태학적 검사 및 생화학적 검사로 나눌 수 있다.

(1) 형태학적 검사

혈액중 적혈구수의 산정, 헤모글로빈 농도 및 헤마토크릿치의 측정을 통하여 주로 어류의 빈혈 증상을 평가한다.

1

(2) 생화학적 검사

혈당, 지질류, 혈청 단백질, 빌리루빈 및 트랜스amina제 등을 측정하여 이들 혈청화학 성분의 변동으로부터 질병의 추이를 조사한다.

아. 병리조직학적검사

감염증, 기생충증, 중독증 등의 원인과 그들의 작용을 받는 어체와의 인과관계는 병리조직학적 방법에 의해 관찰이 가능하기 때문에 어떤 질병의 병리조직을 정확하게 파악하는 것은 그 질병의 본질을 이해하는 것도 된다. 이 방법은 세포

단위에서부터 조직기관수준과 전신적인 변화까지 질병의 종류나 상태에 따라 각각 다르다. 또한 병소에는 한가지 변화만을 나타내는 것이 아니고 여러가지 변화가 복합적으로 나타나는 것이 보통이다. 때문에 이러한 병리변화를 정확하게 파악하기 위해 병리조직학적인 이해가 필요하다.

담수어질병 진단과 대책

(1) 조직 표본제작 및 관찰

신선조직을 사용하여 조직체를 고정액에 고정 시킨후 세척과정을 거쳐 알콜로 탈수한다. 탈수된 시료를 파라핀으로 침투시키고 포매하여 굳으면 급냉시킨후 3~6 μ m 정도의 두께로 조직 절편을 만들어 슬라이드 글라스에 부착시킨다. 이어서 파라핀을 제거한 후 염색(일반적으로 헤마톡시린-에오진 염색)하여 관찰을 하며 조직이나 세포의 성분에 따라 염색을 달리 한다.

2. 수질 검사

양식현장에서 어병진단시 사육수의 수질을 검사하는 것은 수질변화로 인해서 폐사어가 발생할 수 있기 때문에 폐사당시의 수질상황을 알기 위해 수온, pH, 용존산소량, 질소화합물 등에 대한 조사자료를 확보하여야 한다.

3. 사육관리점검

양식장에서는 언제든지 사고가 일어 날 수 있으므로 안전사고에 대비하여 항상 긴장상태에서 매일 또는 수시로 점검하며 사육관리를 철저히 하여야 한다.

가. 사료의 신선도, 영양균형, 보존방법 및 기간

나. 폐사상황, 질병발생 및 경과, 투약상황 등 가능한 모든 정보수집

다. 환수량, 선별, 청소, 사육밀도 등

라. 사료투여량 및 변질사료 투여여부 등

4. 최종진단

이와 같이 병어발생과 관련된 사항 즉 병리검사, 수질 검사 및 사육관리 점검결과를 종합분석하여 진단을 해야만이 정확한 진단이 될 수 있으며 이를 근거로하여 예방
담수어질병 진단과 대책

및 치료대책을 강구할 수 있을 것이다.

III. 예방과 치료

1. 예방 대책

어류양식장에서는 성장을 최우선으로 하기 때문에 어류는 언제나 스트레스 상태하에 놓이게 됨으로 질병에 대한 방어능력이 떨어지게 된다. 또한 고밀도 사육에 따른 사료투여량과 투여 횟수의 증가로 사료찌꺼기 및 배설물의 축적 등으로 양식 환경의 악화가 수반되며 이러한 환경의 악화가 곧 질병으로 연결되어져 어류로 하여금 대량 폐사를 초래한다.

양식어류에 가능한 스트레스 원인을 제거하고 병원체가 거의 없는 좋은 수질 조건에서 적정 밀도로 양질의 사료를 투여하여 사육관리를 철저히 하면 어류는 건강하게 성장하면서 자체 방어력 증가로 질병 피해를 최소화 시킬수 있을 것이다.

전염성 질병의 예방은 외부로부터 전염원 및 전염경로를 차단하는 방법과 어체의 방어능력을 증가시키는 방법이다.

가. 전염원 및 전염 경로차단

(1) 병어를 즉시 제거하거나 격리수용하여 별도의 관리를 한다.

(2) 병사어는 신속히 제거하여 소각 처리한다.

- (3) 종묘, 수정란, 친어 등의 이동시에는 사전에 병원체 검사 실시로 감염원의 유입을 차단한다.

나. 어체 방어능력 증강

- (1) 어류가 갖고 있는 방어능력과 면역을 획득하는 능력이
담수어질병 진단과 대책

질병의 진행과 경과를 좌우함으로 양질의 사료투여, 사육 환경 개선, 및 과밀수용을 하지 않음으로서 항병력을 증가시킨다.

- (2) 예방 백신투여에 의한 인위적 면역증강

- (3) 선발 육종과 유전자 조작 등에 의한 내병성 어종 품종 개발

2. 질병의 치료

양식어류를 대상으로 하는 약품은 어류의 질병을 치료하거나 예방할 목적으로 사용되고 있으며 사용방법과 용량에 따라 질병치료에 효과적일 수도 있고 남용하거나 오용하면 어류의 건강을 해치거나 생명의 위험이 될 수도 있다. 약제의 과잉투여는 치료효과를 보지 못할 뿐 아니라 내성균을 출현시켜 양식장에 질병만연의 원인을 제공하기 때문에 약제를 투여할때는 약제의 선택은 물론 투약방법, 투약량, 투약기간 등 약제에 관련된 제반사항을 준수해야 한다.

가. 투여방법

- (1) 경구투여

(가) 투약기준량

약제의 투약량 기준은 어류의 경우 체중에 의한 것이 가장 정확하며 양식장에서는 사육하고 있는 어류에 대한 평균체중 및 사육량을 항상 파악하고 있어야 한다.

투여량은 기준이 되는 단위 체중에 대한 약제의 량을 의미하며 실제 어류에 투여되는 투약량(투약기준량 × 사육

총중량)과는 다르다. 투약기준량의 결정은 약제마다 치료에 필요한 약제의 체내 유효농도를 빠르게 상승시켜 유지될 수 있도록 필요한 양을 기준으로 하고 있다.

담수어질병 진단과 대책

(나) 투여량과 투여횟수

약제사료를 어류가 포식할 정도로 다량 투여하면 약제의 흡수가 나쁘게 된다. 또한 너무 적게 주면 전체가 고르게 먹지 못하여 치료효과를 거둘 수 없다. 일반적으로 약물의 체내농도는 치료효과에 비례하므로 치료효과를 높이기 위해서는 사료량은 통상 급이량의 50%가 좋으며, 급이횟수는 하루 1회로 하여 전량 투여하는 것이 좋다.

(다) 투약 개시시기

발병이 확인되면 병원체를 확인하면서 섭이상황, 유영상태, 폐사어수 및 외관 증상을 보며 투약시기를 판단한다. 보통 하루의 폐사어수가 총 사육마리수의 0.1% 이상에 달하고 증상이 계속 나타나고 있을 경우에 투약을 개시한다.

(라) 투약기간

약제의 치료효과가 나타날 때까지는 3~5일을 요하기 때문에 5~7일간의 투약기간이 필요하다. 특히 설파제나 항생물질과 같이 정균작용만 하는 약제는 연속 투여하여 체내농도를 떨어뜨리지 않는 것이 중요하다.

(1) 약욕

사육수중 혹은 용기에 약제를 녹여서 어체의 표면 등 외부에 기생하고 있는 병원체에 직접 작용하거나 환부와 아가미에 약제를 흡수하게 하는 것에 의해 체내의 병원체

에 작용시키는 방법이다.

(가) 수량의 측정

사육중인 어류를 대상으로 약욕치료를 할려면 우선 정확한 수량이 파악되어 있어야 한다. 수량이 결정되면 규
담수어질병 진단과 대책

정농도로 계산된 약제를 물에 녹여서 사육지에 고르게 산포하고 정해진 약욕시간을 지킨다.

(나) 약의 농도

약제는 종류에 따라 사용농도가 결정되어 있으며 그 농도에서 사용하는 한 안전하지만 어류의 경우 수온에 따라 약제의 독성이 다르다. 일반적으로 수온이 증가하면 독성도 증가하기 때문에 수온이 양식적수온보다 높을 때는 농도를 낮추는 편이 안전하다.

3. 예방백신

양식어류는 고밀도 사육 및 사환경악화 등 여러가지 스트레스 요인이 가해지면 질병이 폭발적으로 발생하여 많은 피해를 입히며 양식장에 질병이 한 번 발생되면 폐사
어 발생으로 인한 피해는 물론 약제 사용경비 과다 지출이 결국 원가상승 요인으로 크게 작용하게 된다. 또한 소비자는 질병에 대한 대책으로 항생제 등의 화학요법제가 어류에 사용되는 그자체만으로 소비를 기피하고 있는 실정임으로 질병예방 뿐만아니라 식품 안전성 측면에서도 백신에 의한 질병예방 대책이 요구되고 있다.

가. 백신의 종류

예방백신은 병원체를 포르말린, 크로로포름, 가열, 초음파 등으로 처리하여 증식능력을 소실

시킨 것을 백신으로 사용하는 불활화 백신(inactivated vaccine)과 병원체를 무독화 혹은 약독화시킨 생백신(live vaccine)으로 나눌수 있다.

담수어질병 진단과 대책

(1) 불활화 백신

양식어류에 불화화 백신으로 사용되는 항원으로서는균체를 단순히 불활화시키는 방법이 많이 이용되고 있으나 균체나 균체의 생산물을 정제한 리포폴리사카라이드(LPS), 프로테아제, 균체의 산물, 내독소 등을 정제하여 항원으로 실험적으로 사용되고 있는 것도 있다. 일반적으로 생백신에 비하여 효력 지속기간이 짧으며 면역능력의 형성시기가 늦다.

(2) 생 백신

병원체의 독성이 약한 균으로서 병원성이 없거나 사용가능한 정도의 양에서는 면역반응을 일으키거나 또는 전혀 다른 균주로서 교차내성을 갖는 균주 등을 이용하여 어류를 면역시키는 방법으로써 면역지속성이 뛰어나고 면역능력이 빨리 되기 때문에 불활화 백신에 비해 효과는 좋지만 백신의 투여량, 안전성 등에 문제가 있어 어류에 실용화는 아직 연구 단계에 있다.