

기생충성 질병

수산동물방역센터

어류에 있어서 질병이라 함은 어떤 원인(병인)에 의해 어류의 형태나 기능에 이상이 생긴 상태를 말하며, 그 원인이 기생충이었을 때 기생충성 질병이라고 한다. 기생충성 질병은 원인에 따라 원충류병(원충류에 의한 질병), 연충류병(흡충류, 촌충류, 선충류 및 구두충류의 기생에 의한 질병) 및 기생성 갑각류병(갑각류의 기생에 의한 질병)으로 구분된다.

일반적으로 정상적인 어류에서도 기생충을 관찰 할 수 있을 정도로 거의 모든 어류가 기생충에 감염되어 있지만 자연 상태 또는 자연계에서 질병을 일으키는 경우는 매우 드물며 주로 인위적으로 관리하는 양식 어류에서 질병을 일으키는 경우가 대부분이다.

이와 같이, 자연계와 양식 환경하의 어류에 있어서 기생충의 감염상태에 차이가 나는 것은 기생충 고유의 생활사와 관련이 많다. 즉, 양식장에 있어서 중간 숙주를 필요로 하는 기생충의 경우 예를 들면, 일부 원충류(포자충류), 이생 흡충류, 촌충류, 선충류, 구두충류 및 갑각류 등은 생활환이 충족되지 않기 때문에 문제가 되지 않고 있다. 그러나 중간 숙주를 필요로 하지 않는 기생충의 경우 예를 들면, 원충류 및 단생 흡충류 등은 양식장의 조건에 적응하게 되면 자연계 또는 자연 상태와는 비교할 수 없을 정도의 많은 기생충이 어류에 기생하여 질병을 일으키게 된다.

해산 어류에 기생하여 질병을 일으키는 원충류의 종류는 매우 많고 그로 인한 질병의 증상과 피해도 다양하다. 그러나 해산 어류에 기생하여 상품 가치를 떨어뜨리는 병변이나 이상을 일으키며 무시할 수 없을 정도의 사망률을 나타내거나, 집단적으로 발생하여 대량폐사를 일으키는 원충류병으로는 해산어 백점병과 스쿠티카증을 들 수 있다.

한편, 해산 어류에 기생하는 연충류와 갑각류는 기생 특이성, 예를 들면,

숙주 특이성 또는 감염 특이성 등이 강하여 직접 어류를 폐사시키는 경우보다는 2차 감염을 유발하거나, 상품 가치를 떨어뜨리며 어류가 먹이를 먹지 못하게 하여 쇠약해져 죽게 하는 경우가 많다. 그러나 이들 중에서도 양식 어류의 아가미에 기생하여 무시할 수 없을 정도의 사망률을 지속적으로 나타내는 연충류병으로는 아가미 흡충증을 들 수 있다.

가. 백점병

백점병은 거의 모든 해산 양식 어류, 넙치 외 수종의 어류의 지느러미, 피부 하층, 아가미 상피층 하에 백점충(*Cryptocaryon irritans*) 이 기생하여 발생하는 기생충성 질병으로 특히, 사육 밀도가 높은 폐쇄적인 양식장에서 감염되어 수온이 높은 여름에 유행한다.

과거에는 주로 관상어가 사육되고 있는 수족관에서 유행한 반면 양식 어류에는 큰 문제가 없었다. 그러나 최근 양식 생산량 증대를 위해 경쟁적으로 사육 밀도를 높임에 따라 밀식과 더불어 많은 양식 어류에 백점병이 유행하고 있으며 양식장의 종류에 상관없이 발생하여 피해를 주고 있다.

시기적으로 백점병은 사육 수온이 19℃ 이상 되는 봄에서 가을에 걸쳐 발생하나 1996년 Jee 등은 겨울철 (<16℃)에 축제식 양식장의 넙치에서도 이 질병이 성행하고 있음을 관찰하여 상세히 조사하여 보니 생활사가 다른 백점충이 있음을 밝혀 축제식 양식장의 넙치에서는 저수온 백점충에 의한 피해가 심각할 수 있음을 보고한 바 있다.

육상수조식 종묘 생산장의 경우, 사육밀도가 높아 밀식되거나 환수가 잘되지 않는 곳에서 사육중인 참돔, 돌돔, 감성돔 및 조피볼락 치어에 백점병이 발생하여 피해를 주는 경우가 많다.

축제식 양식장의 경우, 1995년 여름철 동해안 일원의 넙치에서 백점병이 만연돼 20여만 마리가 불과 수일만에 집단 폐사된 바가 있으며 최근에는 동양식장의 송어, 농어 및 부세 등에 만연되어 심각한 피해를 나타내고 있다. 이들 축제식 양식장에서는 사육수의 수량을 줄일 수 없어 약육이 불가능한

특성으로 인해 일단 백점병이 유행하면 대량폐사가 불가피한 경우가 많다.

가두리 양성장의 경우, 해수 유동이 나쁜 가두리 어장이나 수심이 낮은 곳에 설치한 가두리에서 사육중인 복어, 참돔, 감성돔 및 조피볼락 입식 치어에 백점충이 기생하는 경우가 많으며 여름철 태풍이나 해일이 일어난 뒤에 유행하기도 하고 가을철 해수중의 용존 산소량이 부족했을 때 발생하는 경우도 종종 있다.

(1) 원인

원생 동물의 섬모충류인 *Cryptocaryon irritans*가 해산 어류의 체표와 아가미에 침입해 흰 점을 나타내며 이런 감염 증상으로 이 기생충을 해산어 백점충으로 명명하고 있다. 한편 담수산 어류에 기생하여 동일한 증상을 나타내는 *Ichthyophthirius multifiliis* 는 담수어 백점충으로 불리고 있다.

백점충의 형태는 매우 다양한데, 흔히 표피나 아가미에서 육안적으로 관찰되는 흰 점은 소위 이 기생충의 영양체(Trophont)이며 현미경($\times 50-100$)상에서 구형 또는 타원형으로 마치 공이 굴러가는 것처럼 이동한다. 실제로 이 기생충은 어체상에서 가장자리에 나 있는 수많은 짧은 섬모가 밀생하며 서서히 회전운동이나 활주 운동을 한다.

영양체의 크기는 약 $180\sim 450\mu\text{m}$ 이며 충체의 한쪽 끝에는 단순한 세포구가 있어 어류의 점액세포나 상피세포 등을 섭취한다. 그리고 충체 내부에는 4개의 연결된 대핵이 있으나 실제로는 충체 내부가 과립상의 물질로 가득차 있기 때문에 관찰하기가 힘든 경우가 많고 단지 검고 불투명하게 보인다.

(2) 해산어 백점충의 생활사

백점충의 생활사는 그림 1과 같이 어체에 침입·성장하는 기생기(A~B)와 성숙되어 어체로부터 탈락, 번식하는 비 기생기(C~F)로 이루어진다.

이 기생충의 증식 가능 온도는 $7\sim 37^{\circ}\text{C}$ 이며 염분은 $15\sim 50\%$ 이다. 특히, 수온 $24\sim 27^{\circ}\text{C}$ 에서 이 기생충은 가장 잘 자란다. 수온에 따라 차이가 있지만

기생기는 보통 3~7일 정도이며 비 기생기는 3~28일 정도이다. 즉, 이 기생충의 생활사는 수온이 높을 때(>24°C)는 1주일만에 완성되며 수온이 낮을 때(<19°C)는 약 4~5주일만에 완성된다. 그리고 1개의 번식 원충에서 분열되는 자충의 수는 100~200 마리이며, 세대교번을 반복함으로써 막대한 수의 감염 자충이 양식 수계에 생성되어 전체 어류에 급격히 유행하게 된다.

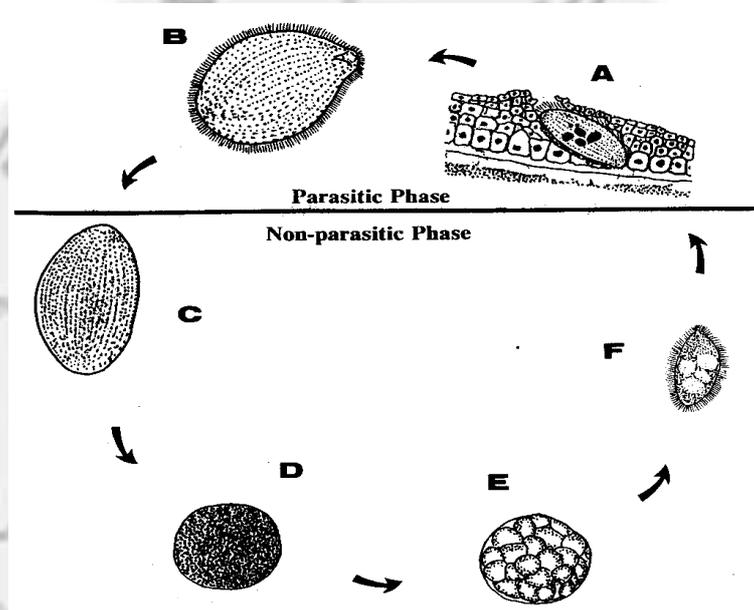


그림 1. 백점충의 생활사 (Colorni A & Diamant A, 1993 인용)

(A; 미성숙 영양체, 60~180 μ m. B; 성숙 영양체, 180~400 μ m. C; 탈락 성충, 200~400 μ m. D; 번식 원충, 200~400 μ m. E; 분열 자충, 30~40 μ m. F; 감염 자충 40~60 μ m)

(3) 저수온 백점충

시기적으로 백점병은 사육 수온이 19°C 이상 되는 봄에서 가을에 걸쳐 발생하나 1996년 겨울철 (<16°C) 동해안 일원의 축제식 넙치 양식장에서 이 질병이 유행한 이후 저수온기 (늦가을 ~ 이른봄)의 양식 넙치에 빈번하게 발생되고 있는 것을 종종 볼 수 있다. Jee 등 (1996)의 보고에 의하면 이 기생충은 해산어 백점충의 형태, 감염 증상 및 병리 조직학적 소견 등이 일치하나 생활사(출아와 다분열법에 의한 번식, 저수온에서 감염 자충 생성 능력)가

다르다는 점에서 이 기생충을 저수온 백점충(*Atypical Cryptocaryon irritans* 또는 *Cryptocaryon sp.*)(그림 2)라고 부를 것을 제창한 바 있다. 저수온 백점충은 저수온 및 저염분에서 생존력이 매우 강하며 특히, 수온 16°C에서 분열 자충 생성 능력이 가장 좋으며 동 수온에서 전체 생활사는 17~19일 (기생기; 4일, 비 기생기; 13~15일) 만에 완성된다. 그리고 번식 원충에서 분열되는 자충의 수는 100개미만이나 1개의 백점충이 3~6개의 번식 원충을 생성함에 따라 그 수는 무시하기가 힘들며 일단 양식장에 적응되면 전체 어류에 급격히 확산되게 된다.

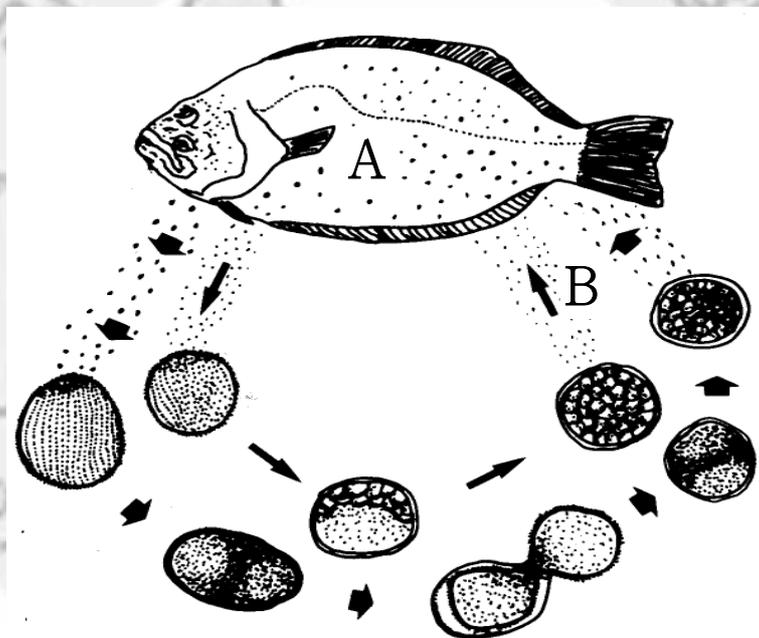


그림 2. 해산어 백점충(A)과 저수온 백점충(B)의 생활사

(4) 증상

주로 감염 어류의 체표에 미세한 흰점을 나타내며 심한 경우 지느러미와 아가미뿐만 아니라 안구에도 흰 점이 관찰된다.

감염 낚치는 주로 표피, 지느러미 및 아가미에 수많은 흰점을 나타내며 폐사 직전에는 아가미에 과도한 점액 분비와 빈혈 증상을 보이며 경우에 따라

서는 무안측 복부에 심한 궤양을 나타낸다.

돔류(참돔, 돌돔, 감성돔), 조피볼락, 복어, 농어, 송어는 주로 두부 주위와 안구 등에서 백탁을 나타내며 심한 경우 체표의 출혈, 표피탈락 및 부스럼 증상을 보인다. 백점충이 심하게 감염된 어류는 먹이를 잘 먹지 않으며 서서히 여위거나 쇠약해져 사육조(가두리, 축제식, 육상 수조) 가장자리에 힘없이 떠있는 경우가 많고 복어는 운동을 거의 하지 않고 정지해 있는 경우가 많다.

(5) 진단

표피, 아가미, 지느러미 등에서 미세한 흰 점이 보이거나 두부 주위와 안구에 백운상의 점질 물질이 관찰되면 일단 백점충으로 추정해 볼 수 있다. 그리고 체표 점액, 아가미 점액 또는 백운상의 점질물 등을 긁어서 슬라이드 글라스 위에 두고 저배율의 현미경(10~100배)으로 보았을 때 구형 또는 타원형의 검고 불투명한 충체가 공이 굴러가거나 미끄러지듯이 이동을 하면 백점충으로 확정 진단이 가능하다.

(6) 예방 대책

이 기생충의 생활사를 이용하여 감염원을 차단시키는 방법이 있다. 즉, 감염 자충을 형성하기 전 단계의 백점충으로부터 어류를 격리시키는 것이다.

사육 수조의 규모가 작은 종묘 생산장의 경우 ① 3일마다 깨끗한 수조(깨끗이 청소한 후 말린 수조)로 사육 어류를 옮기거나 ② 사육 어류를 깊은 바다의 가두리에 적어도 10일 동안 수용한다.

그러나 사육 수조의 규모가 대형이고 약제 처리가 불가능한 축제식 양식장의 경우 ① 양식장 바닥에 깨끗하고 고운 모래를 1~2cm 정도의 두께로 깔다 ② 3일 후 흡입 준설기 등으로 모래를 빨아내고 다시 ①과 같이 처리한다 ③ 동일한 방법으로 3일 간격, 4회 반복 실시한다.

(7) 치료 대책

- ① 넙치의 경우 수산용 포르말린 200 ppm (1시간 약욕), 감염 정도에 따라 7일간 연속 처리며 휴약기간(20℃일 때 5일)을 준수한다.
- ② 돔류의 경우 어체중(1kg) 당 수산용 포토자임 0.4g을 경구 투여, 감염 정도에 따라 7일간 연속 투여하며 휴약기간 7일을 준수한다.

나. 스키테카증

스쿠테카증은 많은 해산 양식 어류의 체표와 아가미 등 외부 기관을 비롯하여 근육 및 뇌 조직에 스키테카충(scuticociliates)이 침입·기생하여 발생하는 기생충성 질병으로 특히, 육상수조식의 넙치 종묘에 감염되어 대량 폐사를 일으키며 양식산 농어, 돔류, 조피볼락, 부세 및 복어 등에서도 피해를 주고 있다. 본 감염증은 연중 발생하여 누적폐사를 지속적으로 나타내며 주발병 성기는 수온이 낮아지기 시작하는 가을에서 이른봄에 걸쳐 유행한다.

스쿠테카증은 1990년도 초반에는 주로 사육수온이 14~17℃로 유지되는 봄철, 종묘생산장의 넙치 치어(10cm 전후) 체표에 궤양을 형성하는 것이 특징적이었으나, 1990년도 중반부터는 겨울철에서부터 봄철에 걸쳐 발병 수온(10~17℃)의 범위가 확대될 뿐만 아니라 감염 어군도 넙치 치어에서 1년생 어류(10~25cm)에 이르기까지 더욱 더 넓어지는 경향이 두드러졌다. 한편, 1990년도 후반 이후부터 최근에 이르러서는 수온에 상관없이 연중 발생하는 경향을 보이며 또한, 감염 어종도 확대되는 현상이 두드러져 넙치 양식 산업에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다.

육상 수조식 또는 축제식에서 양식하고 있는 농어, 돔류, 조피볼락 및 부세 등에서 스키테카충은 주로 체표와 지느러미 기생하여 체표를 거칠게 하거나 지느러미를 붕괴시켜 주로 2차 감염(비브리오균 또는 활주세균)을 유발하여 폐사에 이르게 하는 경우가 많다.

넙치 종묘배양장의 자치어에 있어서 이 질병은 겨울철에 발생이 현저하며 주 감염원은 먹이 생물 배양조(로티퍼 사육조)에서 혼재 생물로 존재한 스키테카충일 것으로 여겨진다. 이 시기의 감염어는 주로 안구, 주둥이 및

두부에 백탁 증상을 보이고 체색이 검어지며 주로 뇌에 감염되어 대량폐사를 일으키는 경우가 많다.

넙치 육상 수조식 양식장에 입식시킨 치어에 있어서 이 질병은 겨울철부터 이른봄 동안 발생이 현저하며 주 감염원은 감염종묘와 함께 환수 불량인 사육수에 상존해 있는 스쿠티카충일 것으로 생각된다. 이 시기의 감염어는 주둥이 부식과 아가미 뚜껑 충혈을 나타내는 두부증상 개체군, 체표의 근염과 궤양을 보이는 몸통증상 개체군, 꼬리지느러미 탈락과 미병부 궤양을 나타내는 꼬리 증상 개체군 및 탈장과 복수를 동반한 복합증상 개체군으로 다양한 외부 증상이 특징적이다.

육상수조식 양식장의 넙치 성어에 있어서 스쿠티카충의 주 발병 성기는 저수온이 유지되는 겨울철로 보이며 주 감염원은 과거 병력이 있는 양식장의 보균어로 사료된다. 이 시기의 감염어는 단일의 외부증상(선회를 동반한 주둥이 부위 충혈) 또는 아무런 증상 없이 선회와 발광하는 것이 특징적이며, 이 경우 대부분의 병어는 뇌에서 다량의 스쿠티카충에 감염된 경우가 많다.

실험실 내 스쿠티카충의 생물학적 특성을 살펴본 결과 이 기생충은 수온과 염분농도에 상당한 내성을 가지고 있는 것을 알 수 있어 스쿠티카충은 생활사를 이용한 환경 조절로서는 구제하기가 거의 불가능할 것으로 보인다.

(1) 원인

원생동물의 섬모충류인 scuticociliates가 - 충체 내부에 특유의 갈고리 또는 채찍 모양의 스쿠티카 장치 (scutica)를 가지고 있어 스쿠티카충으로 명명하고 있음 - 해산 어류의 체표와 아가미 등의 외부 기관뿐만 아니라 뇌에 침입해 다양한 임상 증상을 나타낸다

어체에 기생해 있는 스쿠티카충은 육안적으로 관찰이 불가능하며 현미경(100배)하에서 오이씨 또는 방추형 모양의 충체는 둘레에 있는 섬모를 마치 휘두르고 있는 것처럼 관찰된다. 이 기생충은 앞쪽 끝(다소 뾰족함)으로 어류 세포 사이를 파고 들어가 충체 중앙부에 있는 입으로 세포를 갉아먹는다.

이 기생충의 크기(20~40 μ m)는 매우 다양하기 때문에 현재까지도 많은 종류가 동정되지 않고 있으며 Jee 등(1999)은 넙치에서 검출되는 종류는 형태·구조학적으로 *Uronema marinum*과 거의 일치한다고 한다. 그러나 이 기생충이 정확히 분류·동정되기 전까지는 원인을 스쿠티카충(scuticociliates)이라 하는 것이 바람직하다.

(2) 스쿠티카충의 생활사

스쿠티카충의 생활사는 비교적 단순한데 어체내에서는 영양체로 2분열 하지만 해수 중에서는 자충으로 분열한다. 그리고 이 자충은 어체에 기생하게 되면 다시 영양체로 된다.

이 기생충은 수온 4~35 $^{\circ}$ C, 염분농도 5~40%에서 생존이 가능하며 증식은 수온 6~28 $^{\circ}$ C, 염분농도 10~35%에서 가능하다.

스쿠티카충은 수온에 따라 차이가 있지만 어체 내에서 평균적으로 2.6~26.5 시간만에 1세대가 완성된다. 즉, 수온 6 $^{\circ}$ C에서는 23~30시간, 수온 10 $^{\circ}$ C에서는 17~22시간, 수온 13 $^{\circ}$ C에서는 11~14시간, 수온 17 $^{\circ}$ C에서는 8시간, 수온 21~24 $^{\circ}$ C에서는 4.5~4.8시간 및 수온 28 $^{\circ}$ C에서는 2.6시간만에 각각 1세대가 완성된다. 즉, 이 기생충은 수온이 높을 때 기하급수적으로 세대교번을 반복함으로써 막대한 수의 충체를 양식장에 확산시켜 전체 어류에 급격히 유행하게 된다.

(3) 증상

주로 감염 어류는 체색이 검어지고 체표와 미병부에 흉칙한 궤양을 나타내며 심한 경우 주둥이가 부식되고 두부가 붉어진다.

농어, 돔류(참돔, 돌돔, 감성돔), 조피볼락 및 송어는 주로 지느러미가 붕괴되고, 체표가 거칠어지며 점액 분비가 과도해지면서 체색이 검어진다. 때로는 체표의 부분적 탈락이 보이기도 하며 세균의 2차 감염으로 인해 출혈성 염증이 일어나기도 한다.

넙치 자치어(5cm 이하) 시기의 감염 증상은 안구, 주둥이 및 두부에 백탁이 관찰되고 체색이 검어지며 주로 뇌에 감염되어 대량 폐사를 일으키는 경우가 많다.

입식 넙치 치어(10~20cm)에서는 다양한 외부 증상을 나타내는데, 한 어장 내에서도 주둥이 부식과 아가미 뚜껑 충혈을 특징으로 하는 두부증상 개체군, 체표의 궤양이 특징적인 몸통증상 개체군, 꼬리지느러미 부식과 탈락을 나타내는 증상 개체군 및 탈장과 복수를 동반한 복합증상 개체군으로 나누어 볼 수 있다.

넙치 성어에 있어서 감염 증상은 단일의 외부증상(선회를 동반한 주둥이 부위 충혈) 또는 아무런 증상 없이 선회와 발광하는 것이 특징적이며, 이 경우 대부분의 병어는 뇌에서 다량의 스쿠티카충에 감염된 경우가 많다

(4) 진단

외부적으로 양식 어류에서 체표가 거칠어지거나 궤양이 형성되고, 주둥이와 꼬리가 부식되는 현상이 관찰되거나 두부와 아가미 뚜껑이 붉어지는 것이 보이면 일단, 스쿠티카충에 의한 것으로 의심해 볼 필요가 있다. 그리고 체표 점액, 아가미 점액 또는 뇌 조직을 떼어내어 슬라이드 글라스 위에 두고 현미경(100배)으로 보았을 때 오이씨 또는 방추형의 과립이 가득한 충체가 섬모를 휘두르면서 세포를 갉아먹는 듯이 보이면 스쿠티카충으로 확정 진단할 수 있다.

(5) 예방 대책

종묘 생산장에서 스쿠티카충의 발생원인은 저수조 또는 로티퍼 사육조에 상존하는 스쿠티카충일 가능성이 높다. 따라서 예방을 위해서는 저수조를 적어도 1개월마다 청소를 해주고, 로티퍼를 수회 세척(가능하다면 담수세척)한 후 부화 자어에 공급해야 한다.

입식 치어에서 스쿠티카충의 발생은 ① 유입된 사육수의 수질 상태가 양호하고 스쿠티카충이 발생한 예가 거의 없는 경우에는 감염 종묘를 통해 양

식장내로 유입될 가능성과 ② 미감염 종묘를 입식하더라도 사육수의 환수가 제대로 되지 않아 항시 사육수 중에 스쿠티카충이 상존해 있을 가능성으로 사료된다. 예방을 위해서는 전자의 경우, 사전 조사를 통해 감염 종묘의 도입을 피해야 되고 후자의 경우, 스트레스를 최소화 시켜주고 환수량을 최대한 늘려 수질을 안정시켜야 한다.

넙치 성어에서 스쿠티카충의 발생은 소량의 기생충에 감염된 치어가 양생 과정 중에는 발병하지 않고 보균 상태로 성장하다가 스트레스를 포함한 각종 요인으로 인해 뇌조직에서 스쿠티카충이 대량 번식하여 발병을 일으킬 가능성이 높을 것으로 사료됨에 따라 선회를 보이는 병어는 보이는 대로 수거하여 해야만 한다. 넙치의 스쿠티카충 구제를 위해서는 수산용 포르말린을 처리하고 휴약기간을 준수한다.

(6) 치료 대책

- ① 경중의 감염어(체표나 아가미에 기생된 상태) ; 수산용 포르말린 100~200 ppm(1시간 약욕), 감염 정도에 따라 7일간 연속 처리해야 하며 포르말린의 효율을 높이기 위해서는 수조를 청소하고 맑은 해수에 처리한다. 휴약기간(20℃일 때 5일)을 준수한다.
- ③ 중중의 감염어(체표나 아가미 및 일부 뇌에 기생된 상태) ; 담수+수산용 포르말린 100 ppm (1시간 약욕), 감염 정도에 따라 7일간 연속 처리하거나 4일 연속 처리 후 4일 쉬고 반복 처리한다. 휴약기간(20℃일 때 5일)을 준수한다.

다. 아가미 흡충증

아가미 흡충증은 조피볼락 외 수종의 해산 어류 아가미에 단생 흡충류가 기생하여 발생하는 기생충성 질병으로 특히, 해상 가두리에서 사육중인 조피볼락에 감염되어 만성적인 피해를 주고 있으며 이 외 양식 참돔, 방어, 복어

및 농어 등에서도 산발적인 피해를 내고 있다.

주로 겨울철의 참돔 또는 돌돔에 기생하여 피해를 주고 있는 아가미 흡충은 비바기나충(*Bivagina tai*)으로서 크기는 $3\sim 8\times 0.2\sim 0.5\text{mm}$ 이며 파악기는 30~50개이다. 아가미에 기생해 있는 충체(성충)은 보통 흑갈색을 띠고 있어 육안으로도 충체를 확인할 수 있으나, 심하게 감염되었을 때는 아가미가 하얗게 되어 충체를 관찰하기가 힘든 경우도 있다. 성충으로부터 출산된 난(황색의 덩어리)은 가두리망에 부착되어 있다가 8~10일(수온 $19\sim 20^{\circ}\text{C}$)만에 부화해 자충이 되어 다시 아가미에 기생하게 된다. 이 기생충은 체표와 지느러미에는 전혀 기생하지 않으며 오로지 아가미 새엽에만 기생한다.

주로 여름철의 농어에 기생하여 피해를 주고 있는 아가미 흡충은 닥터로 지러스충(*Dactylogyrus* sp.)으로서 크기는 $0.7\sim 1.5\text{mm}$ 이고 14~16개의 주변 갈구리(marginal hook)가 잘 발달되어 있다. 이 기생충은 특히, 후부흡착반에 세멘트선이 있어 농어 아가미에 단단하게 부착해 있다. 성충으로부터 출산된 난은 가두리망에 부착되어 있다가 부화해 자충이 되어 다시 아가미에 기생하게 된다. 이 기생충의 전체 생활사 기간은 수온에 따라 차이가 있으며 수온 28°C 에서 기생기(5일)와 비 기생기(2일)을 합하여 총 7일만에 그리고 수온 $17\sim 22^{\circ}\text{C}$ 에서는 기생기(7~10일)와 비 기생기(4일)를 합하여 총 11~14일만에 각각 1세대가 완성된다. 이 기생충은 특유의 세멘트를 가지고 농어 아가미에 단단하게 부착되어 있어서 구제가 매우 힘들다. 심 등(1991)의 보고에 의하면, 8~11cm의 농어 치어 아가미에 기생한 충체는 수온 125°C 에서 포르말린(0.3%, 2분), 과산화나트륨(0.3%, 2.5분) 및 농염해수(7%, 3분) 처리하면 각각 66.3%, 64.4% 및 70.2% 구제된다고 한다.

주로 방어에 기생하여 피해를 주고 있는 아가미 흡충은 헤테락신충(*Heteraxine heterocerca*)으로서 5~17mm의 크기로 육안적으로 쉽게 관찰된다. 이 기생충은 파악기가 2열로 배열되어 있으며 각 열의 파악기는 24~32개와 3~14개로 되어 있다. 이 기생충이 방어 아가미에 기생하게 되면 체색이 검어지고 아가미가 연한 호도색으로 퇴색한다. 병어는 힘없이 가두리 가장 자

리에 떠있으며 중증의 경우 여위고 빈혈이 심하게 된다. 전 (200)에 따르면 이 기생충은 6~7%의 농염해수를 5~6분 처리하면 쉽게 구제된다고 한다.

연중으로 복어에 기생하여 피해를 주고 있는 흡충류는 5~20mm의 크기인 헤테로보스류충(*Heterobothrium tetrodonis*)으로 육안적 관찰이 가능하다. 이 기생충의 파악기는 타원형이며 강한 흡착력을 가지고 있어 아가미뿐만 아니라 아가미 밑의 근육 또는 체벽에 단단하게 부착한다. 아가미 밑의 체벽에 기생하게 되면 복어가 살아 있어도 아가미 점액이 붕괴되고 점액이 과다 분비되어 부패취가 나며 심하면 먹지 않고 여위어져 빈혈로 죽게 된다. 복어 아가미에 기생해 있는 성충은 해수 중에 산란을 하게 되고 산란된 난은 가두리 망에 부착(긴 노끈 같이 보임)해 있다가 부화해 자충이 되어 다시 기생 생활을 하며 여름철 고수온기에 전체 생활사는 8~20일 소요된다. 감염 예방을 위해서는 종묘 구입 전 사전 검사를 통해 감염 종묘의 입식을 차단해야 하며, 가두리 입식 후 밀식을 피해 주기적으로 망 청소나 망 갈이를 해 주야 한다.

남·서해안 가두리에서 사육되는 조피볼락에 기생하여 많은 피해를 주고 있는 아가미 흡충은 *Microcotyle sebastis*로서 주로 9~10월에 유행한다. 이 기생충은 다른 아가미 흡충류보다 피해가 심각하기에 상세히 알아보하고자 한다.

(1) 원인

후생 동물의 단생 흡충류인 *Microcotyle sebastis* - 아가미에 기생하고 있어 아가미흡충으로 명명하고 있음 - 가 조피볼락에 기생해 아가미 혈액을 섭취하여 빈혈 증상을 일으킨다.

어체에 기생해 있는 아가미 흡충은 육안적 관찰이 가능하며(갈색 충체) 현미경(50배)하에서 보면 충체는 아가미로부터 길게 늘어뜨린 채 마치 팔을 휘두르고 있는 것처럼 관찰된다. 크기는 1.2~2.9mm이며 파악기와 정소의 수는 40-46개 및 23-29개이다.

(2) 아가미 흡충의 생활사

아가미 흡충의 생활사는 그림 1에서 볼 수 있듯이 아가미에 침입·성장하는 기생기(A)와 수중에서 산란된 난이 부화하여 감염 자충으로 되는 비 기생기(B~D)로 이루어진다.

최 (1998)에 의하면 성충의 생존 기간은 수온이 높을수록 짧아진다고 하였는데 수온 10°C에 8.9일, 수온 15°C에 3.7일, 수온 20°C에 2.6일 및 수온 25°C에 0.9일 각각 생존이 가능하다. 그리고 김 등(1998)에 따르면, 초기 24시간 동안 성충 1마리 당 산란은 수온 10°C에서 3.93개, 수온 15°C에서 6.27개 및 수온 20°C [B] 10.1개이다. 그리고 산란된 난의 부화시간은 수온이 높을수록 짧아지며 수온 10~15°C에서 18~31일, 수온 20~25°C에서 10~11일 정도 소요된다. 그리고 충란의 부화 성공률 [C]은 수온이 낮을수록 높아진다. 즉, 이 기생충의 생존, 산란 및 부화에 있어서 수온 15~20°C는 최적인 상태로 보이며 이는 시기적으로 9~10월에 이 기생충이 유행하는 이유를 말해준다.

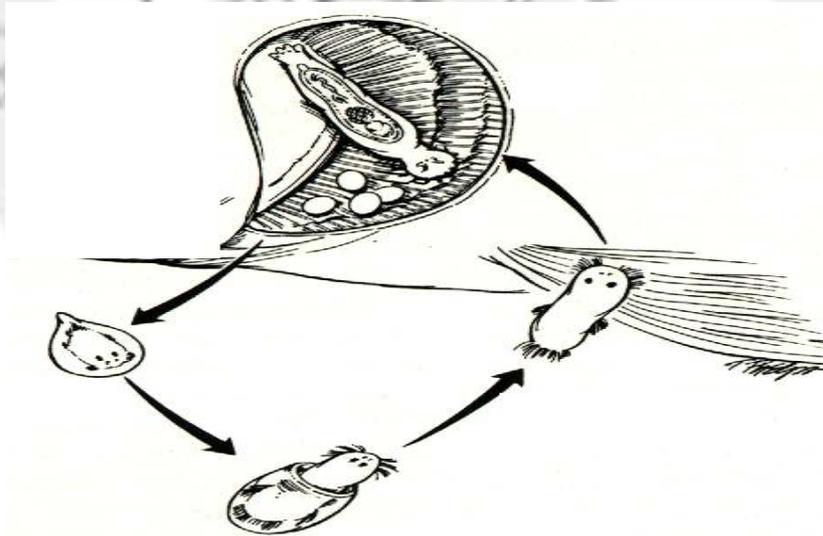


그림 1. 아가미 흡충의 생활사

(A; 성충 B; 충란, C; 부화자충, D; 자충)

(3) 증상

외부적으로 이상이 없으나 충체가 기생한 아가미에는 과도한 점액이 분비

되며 충체의 양이 많을 때는 아가미 전체가 하얗게 변해 심한 빈혈을 나타낸다. 이 기생충은 기생하여 혈액을 빨아먹기 때문에 아가미 상피조직이 붕괴되고 박리 된다. 출혈과 염증으로 빈혈이 일어나며 기생 부위를 통해 활주세균 등의 2차 감염으로 폐사하는 경우가 대부분이다

(4) 진단

유행지에서 최악한 어류의 아가미를 육안적으로 확인해 보면 갈색 충체가 관찰되고 빈혈 증상이 보이면 일단, 아가미 흡충에 의한 것으로 추정할 수 있다. 그리고 충체가 기생해 있는 아가미 새엽을 떼어내어 슬라이드 글라스 위에 두고 현미경(50배)으로 보고 파악기와 정소의 수를 헤아려 충을 확인하면 된다.

(5) 예방 대책

육상 수조 양식장에서의 발생 사례는 찾아보기 힘들고 주로 해상 가두리 양식장에서 발생하므로 가두리 관리에 만전을 기해야 한다. 즉 유행지에서 9월과 10월에는 주기적으로 가두리망을 청소하거나 갈아주는 것이 필요하다.

(6) 치료 대책

- ① 경증의 감염어(아가미 당 충체 10마리 이내); 농염해수(8%, 5분)에 약욕 처리한다.
- ② 중증의 감염어(아가미 당 충체 100마리); 어체중 1kg당 프라지판텔 (Praziquantel) 200mg 경구 투여, 감염 정도에 따라 7일간 투여한다. 휴약기간 10일을 준수한다.