

## 제 2 장 세균성 질병

### 1. 개요.

표 2-1. 어류의 주요 세균성 병원균

<p><b>1. 그람 음성균(Gran negative bacteria)</b></p> <p>Vibrionaceae</p> <p><i>Vibrio anguillarum</i></p> <p><i>Vibrio ordalii</i></p> <p><i>Vibrio salmonicida</i></p> <p><i>Aeromonas salmonicida</i></p> <p><i>Aeromonas hydrophila</i></p> <p><i>Aeromonas caviae</i></p> <p><i>Aeromonas sobria</i></p> <p>Enterobacteriaceae</p> <p><i>Edwardsiella tarda</i></p> <p><i>Edwardsiella ictaluri</i></p> <p><i>Yersinia ruckeri</i></p> <p>Pasteurellaceae</p> <p><i>Pasteurella piscicida</i></p> <p>Cytophagaceae</p> <p><i>Flexibacter psychrophila</i></p> <p><i>Flexibacter columnaris</i></p> <p><i>Flexibacter marinus</i></p> <p><i>Cytophaga psychrophila</i></p> <p>Flavobacteriaceae</p> <p><i>Flavobacterium branchiophila</i></p> <p>Pseudomonadaceae</p> <p><i>Pseudomonas fluorescense</i></p> <p><i>Pseudomonas anguilliseptica</i></p>	<p>Vibriosis</p> <p>Vibriosis</p> <p>Cold water vibriosis</p> <p>Furunculosis</p> <p>Septicaemia</p> <p>Septicaemia</p> <p>Septicaemia</p> <p>Edwardsiella septicaemia</p> <p>Enteric septicaemia of catfish</p> <p>Enteric redmouth(ERM)</p> <p>Pasteurellosis</p> <p>Peduncle disease</p> <p>Columnaris disease</p> <p>Seawater columnaris</p> <p>Rainbowtrout fry anemia</p> <p>Bacterial gill disease</p> <p>Septicemia</p> <p>Sekiten-byo</p>
<p><b>2. 그람 양성균(Gran positive bacteria)</b></p> <p><i>Renibacterium salmoninarum</i></p> <p><i>Carnobacterium piscicola</i></p> <p><i>Vogacoccus salmoninarum</i></p> <p><i>Streptococcus sp.</i></p>	<p>Bacterial kidney disease(BKD)</p> <p>Pseudokidney disease</p> <p>Streptococcosis</p>
<p><b>3. 항산성균(Acid fast bacteria)</b></p> <p>Mycobacteriaceae:</p> <p><i>Mycobacterium marinum</i></p> <p><i>Mycobacterium fortuitum</i></p> <p><i>Mycobacterium chelonae</i></p>	<p>Mycobacteriosis</p> <p>Mycobacteriosis</p> <p>Mycobacteriosis</p>

## 2. 에로모나스병

### 1. 절창병(Furunculosis)

#### ○원인

원인균인 *Aeromonas salmonicida* subsp *salmonicida*는 전염성이 있는 병원세균으로써 자연산이나 양식산 연어·송어류에 감염된다. *mosoucida*는 일본에서 연어과 어류에 질병을 일으키는 것으로 알려져 있다.



그림 1. 절창병의 부스럼.



그림 2. 절창병의 근육내 출혈.

#### ○증상

병어의 증상은 질병의 진행과정과 밀접한 관계가 있는데 급성으로 진행되는 경세감염과 만성으로 진행되는 경피감염의 2형이 있는데,

①경세감염형은 외관상 별다른 증상이 없이 급사하는 형으로 죽기 전에는 먹이를 먹지 않는 것이 보통이다.

②경피감염형은 체색 흑변, 무기력, 식욕부진, 지느러미 기부의 점상출혈, 아가미 빈혈, 체표에 용기환부가 생기며, 용기환부는 병이 진행됨에 따라 조직의 괴사물과 세균이 방출되고 궤양화된다. 해수 사육중일 때는 아가미에 심한 출혈이 생기는 것이 보통이다. 내부증상은 내장기관에 광범위하게 급성 또는 만성의 출혈이 생기며 간은 퇴색되고, 신장은 연화되고 비장은 종대되어진다. 병어가 사망하는 것은 원인균이 생산하는 독소가 실질장기의 기능과 혈액순환에 장애를 초래하는 패혈증 때문이다. 세균의 독소는 조직을 액화시켜 부종을 동반한 심한 염증을 초래하며 이렇게 만들어진 병소 내의 조직괴괴물과 세균이 방출되고 병소는 궤양화되면서 병소에서 유출된 병원균이 새로운 감염원으로 된다.

## 2. 비정형(Atypical) *Aeromonas salmonicida*

### ○원인

비정형 *Aeromonas salmonicida* 감염으로 발병하는 것으로써 뱀장어의 두부가 부풀어오르는 소위 "두부궤양병"이라고 한다.

### ○증상

두부와 주둥이에 발적과 팽윤 또는 괴양의 형성, 안구백탁 및 돌출, 구간부의 발적과 괴양, 지느러미의 발적이 형성되는 질병이다. 해부하여 보면 간장의 울혈, 위액이 축적, 복막의 출혈이 관찰되며 주로 발생하는 시기는 수온이 18℃부근으로 최종 사망률은 60%정도이다. 비닐하우스 가운 사육을 하고 있는 현재의 양식 시스템에서는 발생하기 어렵지만 동계에 가온하지 않고 사육하는 시기 또는 출하를 위하여 냉수에 사육할 때 발병할 가능성이 있다. 적점병과 마찬가지로 온도를 27℃이상으로 상승시키는 것이 예방 및 치료방법의 하나가 될 수 있다.



그림 3. 비정형 *A. salmonicida*에 감염된 뱀장어 두부 궤양.

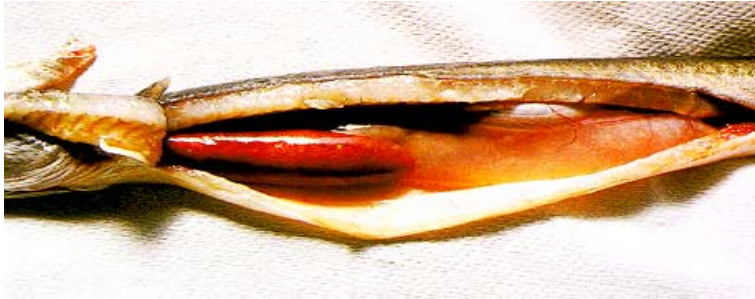


그림 4. 뱀장어의 위내에 위액의 저장.

잉어, 비단잉어 및 금붕어에서도 비정형균에 의한 감염이 생기는데 공통된 증상은 구간부에 궤양이 형성되는 것이 공통적인 증상이지만 비단잉어의 경우에는 지느러미, 지느러미기부, 입술부근 및 아가미뚜껑에 환부가 형성되는 것이 보통이다. 비단잉어에서는 당년상의 어린 고기에도 발생하여 치사율이 매우 높는데 지금까지의 궤양병의 치료에 사용하던 약제를 투여하거나 사육수온을 상승시켜도 치료효과는 기대할 수 없다.

### 3. 운동성 에로모나스 패혈증(*Aeromonas hydrophila*)

○원인

*Aeromonas hydrophila*는 담수중에 상재하는 균으로 수온이 10℃ 이상면서 수질이 나쁠 경우 자연산 및 뱀장어, 금붕어, 은어 등의 양식산 어류에 운동성 에로모나스패

혈증을 일으킨다.

○증상

안구돌출을 동반한 아가미와 항문주변의 국소적 출혈, 복부팽만이다. 꼬리나 지느러미에 피사소가 형성되기도 하고 빈혈과 혈액의 색깔을 띤 복수가 고이기도 한다. 피부에 출혈이 생겨있는 부위는 보통 수종을 일으켜 최종적으로는 궤양화되어 수생균의 2차감염을 받게 된다. 비장은 종대되어 있고 신장도 액화괴사를 일으킨다.



그림 5. 뱀장어의 기적병.



그림 6. 안구돌출을 일으킨 은어.

장염을 주증상으로 하는 것이 보통이지만, 체표에 궤양이 형성되는 것이 주증상인 것도 있다. 장염을 주증상으로 하는 것은 에로모나스균이 소화관내에 증식하여 일어나는 장염, 세균독소가 장에서 흡수되어 생기는 독혈증, 세균이 소화관내에 침입하였기 때문에 일어나는 균혈증 등을 특징이라 할 수 있다.

## 4. 슈도모나스병

### 1. 뱀장어의 적점병

#### ○원인

매우 사망율이 높은 *Pseudomonas anguilliseptica*의 경피감염에 의해 생기는 뱀장어의 질병으로 유럽산 뱀장어에 감염된 예는 별로 없다.

#### ○증상

폐사할 때쯤이면 체표에 작은 출혈점이 나타나며, 망으로 병어를 잡아 올리면 망목에 피가 묻어나오는 질병으로 체표에 형성되는 출혈점에서 적점병이란 병명을 사용한다.



그림 7. 체표에 점상출혈이 생긴 병어.



그림 8. 간울혈, 비장종대 및 소화관의 혈관확장

본병의 특징인 체표의 작은 출혈점은 체표 곳곳에 생기지만 특히 아랫턱에서 부터 아가미뚜껑 부위와 가슴지느러미 기부와 구간부의 배쪽에 현저하게 많이 생긴다. 이러한 출혈점이 나타나면 2-3일내에 사망하는 것이 보통이다. 출혈점이 나타난 소위 폐사 직전에 있는 병어를 다른 용기에 옮기면, 어류가 심하게 요동을 치며 이 때 강하게 부딪친 체표 부위에는 출혈점이 갑자기 나타나고 용기내에는 혈액이 섞인 점액이 보이게 된다. 또한 출혈점이 생긴 어류를 손으로 만지면 손에 어류의 혈액이 묻어 나오는 것은 에로모나스병이나 에드워드병에서는 볼수 없는 특이한 현상이다.

중증어를 해부하여 보면, 대부분의 경우 복막에 출혈점이 많이 생겨 있고, 간장은 종 대되어 울혈이 현저하며 망목상 또는 반문상으로 보이는 암적색부위를 발견할 수 있다. 신장도 종대, 연화, 울혈, 출혈에 의한 암적색의 반문이 관찰되어진다. 비장은 부풀어오르고 암적색을 띠는 것이 많지만 반대로 위축되어 퇴색되어 있는 경우도 있다.

소화관은 혈관이 확장되어 전체적으로 붉은 감이 있으며, 출혈점이 생겨나 있는 곳도 있다. 위는 이완되어 희게 백화되어 있는 것도 있다.

## 2. 기타 슈도모나스병(*Pseudomonas septicemia*)

### 1. 잉어

사육 수온이 낮은 노지 또는 하천수를 이용하여 유수식으로 사육중인 어류에 발생하는 질병으로 병어의 체표전체에 점액이 이상으로 과잉 분비되어 두부, 등쪽, 꼬리지느러미 등에 점액이 두꺼운 막처럼 덮혀있어 수중의 어류는 전체가 희게 보이게 된다.



병어중에는 비늘이 서 있는 것도 있고, 체표의 일부에 갈황녹색을 띄는 것도 있으며, 비늘이 탈락하거나 체표나 지느러미에 출혈과 복부가 팽만되어 있는 것도 있다. 병어의 비늘주머니액, 혈액, 복수, 신장에서는 협막을 가진 간균이 다수 관찰되어진다.

## 2. 킬라피아

병어는 체색이 검어지고 안구의 백탁과 출혈을 동반한 안구돌출 및 간의 퇴색, 비장이 종창, 부레의 관공에 우유빛의 액체가 고이는 부레염, 아가미의 빈혈과 신장, 비장 및 간장의 백점형성이 주증상이다.



그림 9. 각막의 백탁을 동반한 안구돌출 부레벽의 염증성 비후와 부레내의 농.

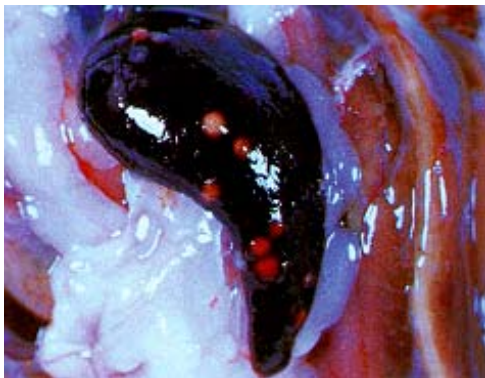


그림 10. 비장의 백색결절.

비장, 신장, 간장 및 아가미에 보이는 백색의 결절은 세균의 증식에 의한 농양으로 섬유소에 의해 분획되어 있다. 백점이 형성된 비장의 비수는 혈액이 충만되어 있고 세균의 증식과 호중구, 마크로파아지지의 침윤을 동반한 소상피사를 일으키고 있다.

간장은 비장과 마찬가지로 소상피사와 육아종이 형성되고 있으며, 피사소의 간세포에 세균이 전파되어 있으며, 섬유소가 침착된다.

## 5. 비브리오병

비브리오병은 은어의 *Vibrio anguillarum*, 뱀장어의 *V. sp.(V. anguillicida)*, 연어송어류의 *V. ordalii* 감염증이 있다.

### 1. 송어류

무지개송어, 산천어등의 비브리오병은 체표에 문드러지면서 팽윤되는 감염병소와 안구돌출 등이 생긴다.

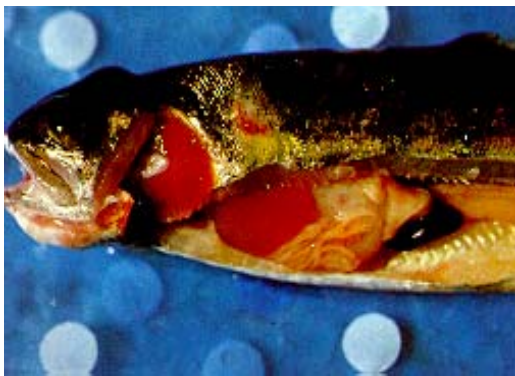


그림 11. 두부에 돌출환부, 체측부에 출혈성 궤양, 안구돌출, 비장의 증대가 보임.

세균은 피하지방조직까지 전파되어 근격막을 거쳐 구간근조직의 간질결합직에 침입하여 광범위하게 근절에 퍼져 나가면서 척주 주위의 결합직 및 복막에 이르기까지 비만적인 분포를 보인다. 침입한 세균의 증식이 미미한 초기 단계에서는 피하지방조직, 근격막, 근조직 간질결합조직에 충혈, 울혈과 경미한 출혈이 관찰되어진다.

### 2. 뱀장어

감염초기에 피부에 생긴 붉은 반점의 병소에서는 수종을 동반한 괴사가 생기고 진피에 접하는 표피는 기저세포층만을 남기고 박리된다.

근조직에 침입한 세균은 간질결합직에서 증식하여 작은 세균집락을 다수 형성함으로써 결합직은 충혈, 울혈, 수종성팽화를 일으켜 괴사 된다.



그림 12. 체측에 출혈과 궤양을 동반한 돌출환부를 가짐.



그림 13. 해부도. 간의 울혈과 장전반부에 장염이 일어남.

## 6. 활주세균병

### 1. 콜롬나리스병

콜롬나리스병은 고수온기의 담수어의 아가미나 체표에 감염되어지며 감염부위에 따라 아가미부식병, 꼬리부식병, 지느러미부식병등의 병명을 붙이고 있다.

아가미 부식병은 담수어의 아가미에 감염되어 아가미가 괴사되던가 순환장애를 일으키던지 한다. 증상이 심한 경우에는 아가미에서의 출혈 때문에 전신적인 빈혈상태에 빠진다. 아가미의 초기변화는 가장 안쪽의 새엽의 새변에서 일어난다. 감염은 새변의 끝부분의 새박판에 세균이 부착되어 호흡상피 표면에 세균집락이 형성되어진다 아가미 감염부위에 나타나는 증상은 여종에 따라 약간의 차이가 있는데, 뱀장어는 아가미

의 괴사와 순환장애가, 잉어, 금붕어 및 붕어는 괴사와 세변의 곤봉화를 특징이라 할 수 있다.

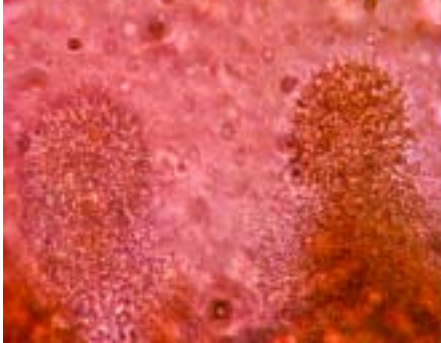


그림 14. 아가미부식병의 원인균의 반구상 또는 원주상 집락.

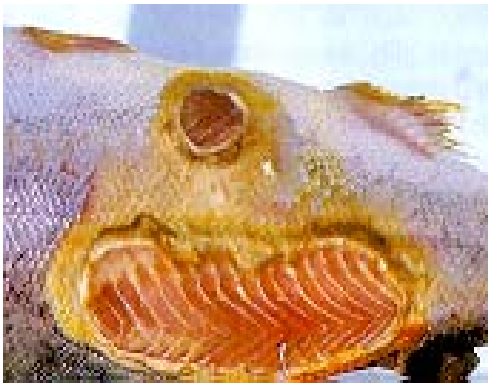


그림 15. 피부가 부식되고 체측근에 여러개의 궤양병소가 형성.

## 7. 에드워드병

### 1. *Edwardsiella tarda*

신장이 주로 침해당하는 형(조혈조직염형)과 간장이 주로 침해당하는 형(간염형)의 2가지형이 있는데, 2장기가 동시에 침해당하는 경우도 드물게 있다.

중증어는 항문이 심하게 발적되어 있고 항문을 중심으로 구간부가 언덕빼기 모양으로 부풀어오르고, 부푼 곳 근처의 여러 곳의 피부에 충혈과 출혈을 동반한 연화와 변색된 부분이 생기는 것이다. 이것은 신장의 후반부가 침해당한 어류에서 보통으로 볼 수 있는 증상이다. 한편 복부의 앞쪽 부분이 현저하게 종창 되던가 전복부 아랫쪽의 복벽에 커다란 구멍이 생기고 복부 각 부분의 피부에 출혈을 동반한 연화와 변색부분이 나타나는 개체가 있다. 이것은 간장이 심하게 침해당한 경우의 외부증상이다. 그러나 이 2형 모두 구간 복측피부 전체와 뒷지느러미에 심한 울혈과 다수 형성된 출혈점 때문에 심하게 발적되게 된다. 또한 이병의 병어는 빈혈을 나타내는 것이 보통이다.



그림 16. 조혈조직염형. 신장에 많은 농양이 형성되어 종대되어 있다.



그림 17. 화농성간염형. 간장에 백색의 농양과 화농병소, 인접 근육에 화농병소가 형성되어 있으며, 배농된 농이 복강내에 고여있다.

## 2. *Edwardsiella ictaluri*

*E. tarda*와 함께 장내세균과에 속하는 세균으로 차넬메기의 주요한 질병의 하나 (enteric septicaemia of catfish, ESC)이지만 최근에는 차넬메기과 이외의 어류인 한국

산 메기에도 발병되었다. 대개의 경우 급성으로 병이 진행되지만 때로는 만성으로 진행되는 수도 있다.

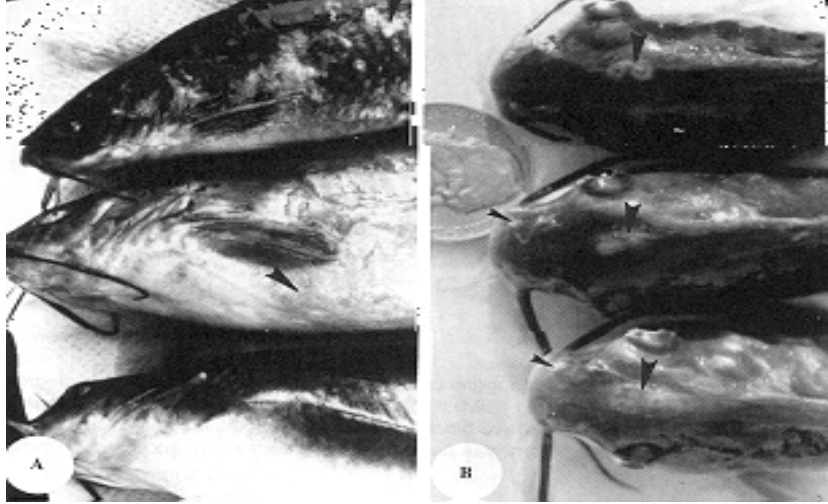


그림 18. 차널메기의 ESC. A: 상, 피부의 퇴색(화살표)을 나타내는 초기 감염어, 중: 피부에 점상출혈(화살표), 하: 정상어, B: 두 개골의 괴양(큰 화살표), 코 부근의 궤양병소 (작은 화살표) 및 안구돌출을 가진 전형적인 만성 병어.

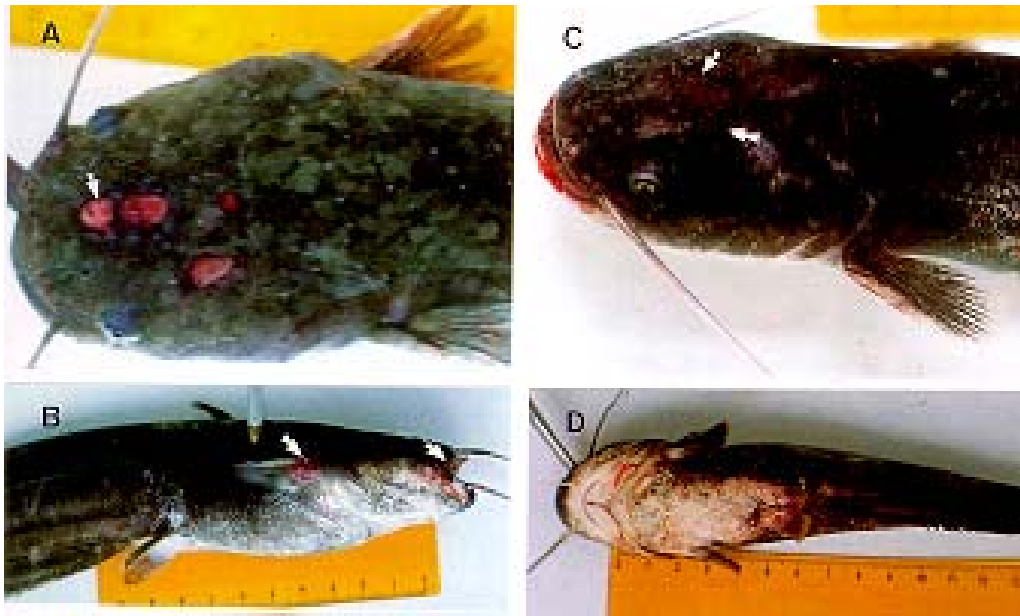


그림 19. 한국산메기의 *E. ictaluri* 감염증

외부증상의 가장 특징적인 것은 두 눈사이의 두개골에 궤양병소가 형성되며, 머리를 위로 한 채 꼬리를 밑으로 하고 수면 가까이서 회전운동을 한다는 것이다. 병어는 보통 목과 입부근 피부에 점상의 출혈이 있으며, 아가미 빈혈, 안구돌출, 복부팽만 등의 증상을 나타낸다. 내부증상은 신장과 비장이 종대되어 있으며, 간에 출혈과 피사소가 관찰되고 복강내에는 혈액이 혼합된 복수로 충만되어 있고 근육에도 점상의 출혈이 보인다. 한국산메기에서의 증상을 보면 차별메기에서의 증상이외에도 가슴지느러미 직 후방에 궤양병소, 가슴지느러미의 기부 출혈 및 항문주변의 발적과 용기등이 관찰되는 전형적인 패혈증의 증세를 나타내고 있다. 이 병의 발생은 수질과 수온과 밀접한 관계가 있어 유기물이 많은 사육지에서 빈발하며, 치어인 경우 대개 30℃부근에서 빈발하지만 어체가 커지게 되면 25℃에서도 빈발하게 된다. 가장 손쉬운 진단은 혈액 도말표본을 만들어 염색한 다음 세균을 탐식하고 있는 호중구를 관찰함과 동시에 뇌로부터 원인균을 분리할 수 있다. 이 병의 감염경로는 2가지로 생각되는데 장을 통하여 침입한 다음 혈류를 따라 전신에 병소를 만들기 때문에 이렇다할 외부증상이 나타나지 않지만 대개가 수면에서의 현수회전유영, 이가미 빈혈, 복부팽만, 안구돌출, 체표의 퇴색과 소형의 점상출혈이 생긴다. 한편 비공을 통하여 감염된 균은 후각신경을 통하여 뇌로 이동하여 소위 두개골부위의 궤양병소가 형성되는 만성적 상태로 질병이 진행되며,

기타 외부소견은 급성형과 유사하게 나타난다.

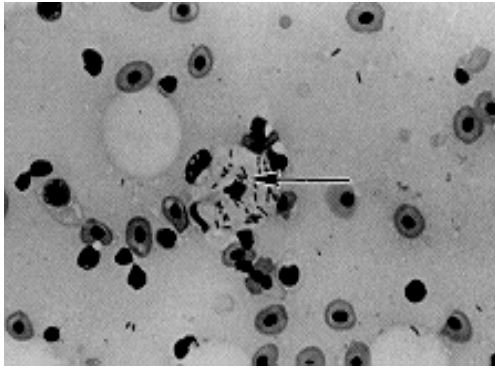


그림 20. 두개골의 췌장병소의 도말표본. 마크로파아지지의 탐식상, HE.

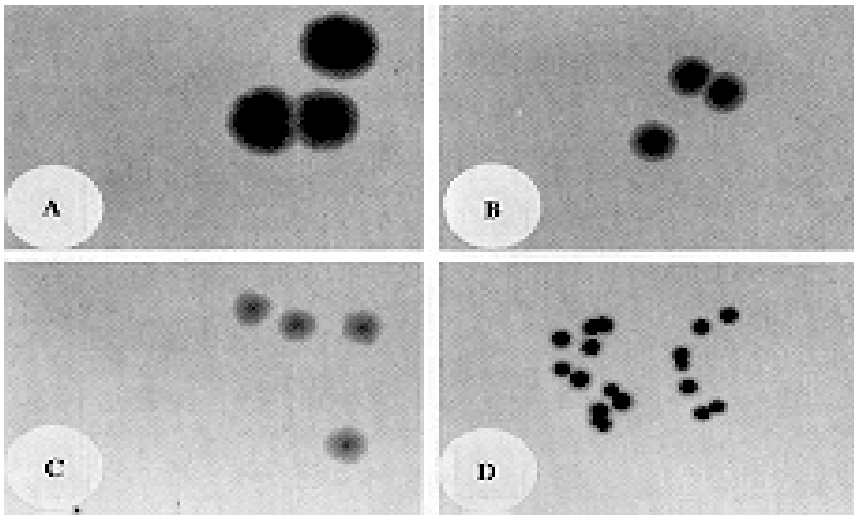


그림 21. EIM에서의 *E. ictaluri*. A: *A. hydrophila*, B: *E. tarda*, C: *E. ictaluri*, D: *P. fluorescence*.

## 8. 세균성신장병(Bacterial kidney disease, BKD)

그람양성, 비운동성, 비항산성의 미소 쌍간균 *Renibacterium salmoninarum*의 감염에 의한 것으로 연어과 어류의 중요한 세균성질병중에 하나이다. 현재는 KDM-2배지



에 의한 배양법이 확립되었지만 발육집락을 관찰하기까지는 2-6주간 걸린다.

부화후 수개월간 동안은 전혀 발병이 없지만 그 후 점차 발병어가 나타나기 시작하여 장기간에 걸쳐 폐사가 일어나는데 외부증상이 전혀 나타나지 않는 것도 있지만 대개 식욕이 저하되어 불활발하다.



그림 22. 신장의 육아종성 결절



그림 23. 출혈과 신장비대.

가장 특징적인 것인 신장의 종대(splenomegaly)와 전신적 빈혈이며, 이외에 간장의 퇴색, 신장과 부레의 종대 및 복수의 축적을 들 수 있다. 종대된 신장은 회색을 띠며 표면에 백색의 결절이 형성되어 있다. 장에는 노란색의 액상의 물질에 혈액이 혼합되어 있다.



그림 24. 신장의 무수한 육아종