(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
A23B 4/02 (2006.01)
A01K 61/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월08일
(11) 등록번호 10-0715893
(24) 등록일자 2007년05월02일

(21) 출원번호 10-2005-0133617
(22) 출원일자 2005년12월29일
심사청구일자 2005년12월29일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 부경대학교 산학협력단
부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내

(72) 발명자 장영진
부산광역시 남구 용호동 LG메트로시티 129동 203호

민병화
부산광역시 영도구 동삼2동 720-10

(74) 대리인 이병현
조현실

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030090977 A *
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 염금희

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 감성돔의 기생충 구제 방법

(57) 요약

본 발명은 삼투압 조절 능력이 있는 광염성 해산어류의 기생충 구제 방법에 관한 것으로, 특히 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*)의 뛰어난 삼투압 조절능력을 이용하여 감성돔 아가미에만 특이적으로 기생하는 요각류인 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)를 구제하기 위한 방법으로서, 감성돔을 담수 또는 염분농도 5~15 ‰의 해수에 침지하는 것을 특징으로 하는 방법에 의하면, 감성돔의 대량폐사를 방지할 수 있으므로 양식현장에서 감성돔의 안정적이며 지속적인 공급을 가능하게 하여 양식어가의 소득증대 및 양식산업 활성화에 기여할 수 있고, 유독 화학약품 사용으로 인한 어체내 유독물질의 잔류에 대한 문제점을 원천 봉쇄하면서 안전성과 신뢰성 높은 횟감 어류의 공급을 가능하게 한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*)을 담수 또는 저염분 해수에 침지하여 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)를 구제하는 것을 특징으로 하는 감성돔의 기생충 구제 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 기생충 구제가 삼투압 충격으로 인한 것임을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 감성돔을 담수 또는 염분농도 5～15 ‰의 해수에 40 내지 50 시간 동안 침지하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 감성돔을 염분농도 10 ‰의 해수에서 24 시간 유지한 후 담수 또는 5 ‰ 해수에 침지하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 담수는 지하수인 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 삼투압 조절 능력이 있는 광염성 해산어류의 기생충 구제 방법에 관한 것으로, 특히 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*)의 뛰어난 삼투압 조절능력을 이용하여 감성돔 아가미에만 특이적으로 기생하는 요각류인 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)를 구제하기 위한 방법에 관련된다.

감성돔은 바다낚시 애호가에게 매우 좋은 낚시감으로 인정되고 있고, 중요 해산 양식 대상종으로 알려져 있어 이 어종의 자원적 가치는 매우 높다. 특히 인공종묘생산 및 생산성 향상을 위한 기술개발, 수요증가 등으로 감성돔의 양식 생산량이 해마다 증가하고 있는 실정이다. 그러나 적조, 중금속, 부영양화, 양식장의 노후에 따른 수질오염은 어체의 생리활성을 저하시킬 뿐만 아니라 바이러스, 세균, 및 기생충 질병을 야기시키며 이로 인해 양식어류의 대량폐사를 유발하기도 한다.

양식장에서는 어류 기생충의 구제대책으로, 물고기를 포르말린 등의 용액에 정기적으로 약욕시키는 방법을 주로 사용하고 있다. 그러나, 포르말린, 말라카이트그린, 살충제 등과 같은 유독 화학약품은 어체내 잔류될 뿐 아니라 수질오염을 유발하는 등 생태계 파괴의 원인이 될 수 있다는 문제가 있어, 이를 해결할 수 있는 친환경적인 기생충 구제방법이 요구되고 있다.

대한민국특허 공개 제10-1994-6587호(1994. 4. 25)는 어류 기생충의 구제방법에 관한 것으로, 어류에 기생하는 갑각류로서 요각류(Copepodae), 브란키우리에(Branchiuriae), 시리페디에(Cirripediae), 세라토토아 가우디카우디(Ceratothoa gaudichaudii) 등의 기생충을 구제하기 위해, 곤충의 니코틴성 아세틸콜린 수용체의 작용물질(agonist) 및 길항물질(antagonist)를 어류 또는 어류의 서식지에 투여하는 방법을 개시하고 있다. 또한, 대한민국특허 공개 제10-2002-49629호(2002. 6. 26)에서는 양식 넙치의 스쿠티카충 구제방법으로서, 케토코나졸을 경구투여하는 것에 의해 넙치의 외부 뿐 아니라 체내에 감염된 스쿠티카충까지 구제할 수 있음을 개시하고 있으며, 대한민국특허 공개 제10-2003-19558호(2003. 3. 6)에서는 복어류 기생충의 구제방법으로서, 티아벤다졸계 화합물을 복어류에 투여하거나, 복어류의 사육수에 첨가하여 접촉시키는 방법을 개시하고 있다.

일반적으로, 해산어류는 환경수의 삼투질 농도가 체내보다 높아 이온이 유입되고 물은 빠져나가게 되므로, 체내의 일정한 삼투질 농도를 유지하기 위하여 이온을 방출하고 물은 흡수하는 저삼투압 조절능력을 가진다. 담수어류는 이와 반대로 환경수의 삼투질 농도가 체내보다 낮아 이온이 빠져나가고 물이 유입되므로, 체내의 항상성을 유지하기 위해 이온을 체내로 흡수하고 물을 체외로 방출하는 고삼투압 조절 능력을 갖고 있다.

해산어류인 감성돔을 해수에서 담수로 이동하여 사육할 경우, 체액보다 고장액에서 저장액으로 노출되게 되므로 어체는 저삼투압 조절에서 고삼투압 조절로 전환하게 된다. 즉, 감성돔은 고삼투압 조절이 정상적으로 이루어지므로 담수 및 저염분 해수에서도 사육이 가능하며, 본 발명자들은 이러한 기술을 이용하여 숭어, 감성돔의 담수양식 기법을 개발한 바 있다(대한민국 특허등록 460853호, 2004. 12. 1. 등록). 해수(1000 mOsm/㎏)에서 서식하는 감성돔은 일반적으로 혈장 삼투질 농도가 330~370 mOsm/㎏이며, 또한 감성돔을 해수에서 담수(0~30 mOsm/㎏)로 옮겼을 때에도 혈장 삼투질 농도는 300~350 mOsm/㎏로 유지되며 생존한다.

한편, 알레라(Alella)는 기생성 요각류로 Lernaepodidae과에 속하며, 감성돔의 아가미에 부착하여 아가미 2차새변에서 출혈과 빈혈을 일으키게 함으로써 감성돔의 대량폐사를 유발한다. 알레라는 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*), *Diplodus sargus*, *D. vulgaris* 등의 도미과(Sparidae)에서 발견되고 있다. 이 외에도 도미과 감성돔 속에 기생하는 요각류로는 *Acanthopagrus cuvieri*에 기생하는 *Caligus antennatus*가 있으며, 특히 *Caligus epidemicus*는 *Acanthopagrus butcheri*와 *Acanthopagrus australis*에 기생하면서 대량폐사를 유발한다고 알려져 있다. 그러나, 알레라의 경우, 감성돔 속인 새눈치, *Acanthopagrus latus*와 참돔, *Pagrus major*, 돌돔, *Oplegnathus fasciatus,* 청돔, *Rhabdosargus sarba*에서는 전혀 발견되지 않고 있다.

지금까지 알레라에 관한 연구로는 생활사와 조직학적 관찰 결과가 보고된 바 있으나, 이 종의 구제방법에 관한 연구는 거의 전무한 실정이다. 알레라의 생활사 중 copepodid 단계 유생은 완전 해수에서는 chalimus 단계까지 정상적으로 성장하지만, 15~17 ‰ 해수에서는 모두 폐사하였다는 연구결과가 있을 뿐, 저염분 해수처리에 관한 연구는 보고된 바 없다. 또한, 일반적으로 기생충 구제를 위해 빈번하게 사용되고 있는 포르말린 또는 트리클로르폰의 약욕 효과도 알레라에게는 없는 것으로 나타났다. 즉, 지금까지 감성돔의 폐사를 유발하는 알레라 성체에 대한 구제 방법은 아직 알려진 바가 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 광염성 해산어류의 삼투압 조절 능력을 응용 및 활용한 기생충 구제 방법을 제공하기 위한 것으로, 특히 감성돔 아가미에 기생하는 알레라를 구제하고, 체표 전역에 기생하는 단생 흡충류인 베네데니아 세리오레((*Benedenia seriolae*) 등 세균성, 기생충성 질병을 치료함으로써 감성돔의 대량 폐사를 방지하고 어체의 생리활성을 높이기 위한 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는, 삼투압 조절 능력이 있는 광염성 해산어류를 담수 또는 저염분 해수에 침지하는 것을 특징으로 하는 기생충 구제 방법을 제공한다.

여기에서, 삼투압 조절 능력이 있는 광염성 해산어류는 감성돔, 숭어 및 농어일 수 있다.

구체적으로, 본 발명에서는 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*)을 담수 또는 염분농도 5～15 ‰의 해수에 침지하는 것을 특징으로 하는 기생충의 구제 방법을 제공한다.

여기에서, 기생충은 단생 흡충류인 베네데니아 세리오레(*Benedenia seriolae*), 또는 요각류인 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)를 예로 들 수 있다.

또한, 상기 침지는 40 내지 50 시간 동안 실시하는 것이 바람직하고, 특히 담수 또는 5 ‰ 해수에 침지할 경우는 미리 염분농도 10 ‰의 해수에서 24 시간 유지하는 것이 바람직하다. 그리고, 담수로는 지하수를 사용할 수 있다.

자연산뿐 아니라 양식산 감성돔이 외부 기생충인 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)에 감염되었을 때 담수나 저염수로 옮기게 되면, 숙주인 감성돔은 앞서 설명한 대로 삼투압 조절 메카니즘을 저삼투압 조절에서 고삼투압 조절로 전환하여 생존한다. 그러나, 아가미에 기생한 기생충은 이러한 삼투압 조절 능력이 없기 때문에 저장액에 노출되면 기생충과 환경수의 삼투압 차이에 의해 외부의 환경수가 기생충 내부로 유입되고, 이를 배출하지 못하여 최종적으로 삼투압 충격에 의해 폐사하게 된다. 본 발명은 이러한 삼투압 조절기구를 이용하여 감성돔과 같은 광염성 해산어류에 기생하는 외부 기생충을 구제하고자 하는 것이다.

이하, 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다.

감성돔의 아가미에 기생하는 알레라의 구제를 위해서는, 먼저 알레라가 숙주에 어떠한 영향을 미치며 또 그 정도가 어떤 결과를 초래하는지에 대한 형태학적 및 생리학적 연구조사가 선행되어야 한다. 본 발명자들은 알레라의 구제방법을 구명하기에 앞서, 먼저 알레라의 외부형태를 조사하였으며, 다음에 알레라가 부착한 아가미의 조직학적 관찰 및 감염어의 혈액생리학적 반응을 조사하였으며, 최종적으로 삼투압 충격을 이용한 알레라의 구제 실험을 실시하였다. 특히, 알레라의 구제 실험은 해수(33 ‰) 사육 감성돔을 담수(0 ‰) 및 저염분 해수(5～33 ‰)로 옮겼을 때, 알레라의 생존율을 파악함으로써 삼투압 충격에 따른 구제 효과를 제시하고자 하였다.

실험 결과, 48 시간 후 0～15 ‰ 실험구에서는 알레라 성체가 100 % 폐사하는 것으로 나타났다. 특히, 0 ‰ 실험구에서는 알레라의 두흉부와 몸통이 삼투압에 의한 환경수의 유입으로 팽창하여 내부기관이 용출되어 소멸된 상태였으며, 나머지 실험구에서는 기생충의 사체는 소멸되지 않고 아가미에 부착되어 폐사 이전과 동일한 형태로 유지되어 있었다. 즉, 0 ‰ (완전 담수) 실험구에서는 다른 실험구에 비하여 환경수와 기생충 사이의 삼투질 농도 차이가 가장 크므로, 삼투압 충격에 따른 알레라의 빠른 구제 효과를 기대해 볼 수 있다.

이하에서는 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 단, 이들 실시예는 본 발명의 예시일 뿐, 본 발명의 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

본 발명을 위한 실험에 사용된 감성돔은 전장 17.1±0.9 ㎝, 체중 85.8±13.4 g이었으며, 특히 알레라에 의한 감성돔의 혈액생리학적 반응 및 알레라 구제 실험은 숙주 아가미에 알레라가 6 마리 이상 붙어있는 개체만 사용하여 실시하였다.

[실시예]

1. 알레라의 기생 및 형태학적 특성 조사

(1) 실험방법

알레라의 외부형태를 관찰하기 위하여 감성돔 아가미의 새변(gill lamellae)에 붙어있는 충체를 핀셋으로 떼내어, 그 형태를 입체현미경으로 관찰하였다.

(2) 실험결과

도 1은 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)의 형태학적 특성을 보여주는 현미경 사진으로, A는 외형적 형태, B는 조직학적 형태를 보여준다. 여기에서 C는 두흉부(cephalothorax), M은 입(mouth), T는 몸통(trunk), 그리고 TE는 이빨(teeth)을 나타내며, Bar는 500 ㎛(A의 삽입도 100 ㎛)이다.

도 1에서 보듯이, 알레라는 두흉부, 몸통 및 부착기로 구성되어 있다. 입으로부터 시작되는 두흉부는 몸통의 기저부와 연결되어 있으며, 입은 날카로운 한 쌍의 갈퀴 모양 이빨을 가지고 있다(A의 삽입도). 몸통은 대부분 타원형이다. 두흉부는 길이 1825.1±495.8 ㎛, 두께 286.8±33.3 ㎛, 몸통은 길이 1822.1±521.5 ㎛, 두께 694.1±173.2 ㎛, 부착기는 길이 134.2±43.1 ㎛, 두께 52.5±11.2 ㎛로, 몸통과 두흉부는 그 크기가 비슷하였다. 알레라의 외형적 크기를 다음 표 1에 요약하여 나타낸다.

[표 1]

두흉부(㎛)		몸통(㎛)		부착기(㎛)	
길이	두께	길이	두께	길이	두께
1825.1±495.8	286.8±33.3	1822.1±521.5	694.1±173.2	134.2±43.1	52.5±11.2

또한, 감염어 중 양쪽 아가미에 부착한 알레라의 개체수를 관찰한 결과, 숙주당 4~8 개체(평균 5 개체)의 알레라가 기생하고 있었다.

2. 숙주 아가미의 조직학적 관찰

(1) 실험방법

알레라가 기생하고 있는 감성돔의 아가미 상태를 조직학적으로 관찰하기 위하여, 알레라가 부착된 아가미를 절취하여 Bouin액에 고정한 다음, 상법에 따라 헤마톡실린-에오신으로 대비 염색하여 광학현미경으로 관찰하였다.

(2) 실험결과

도 2는 감성돔 아가미에 기생하고 있는 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)를 보여주는 현미경 사진으로, A와 B는 알레라, C는 알레라의 두흉부내 아가미 2차새변 조각(gill lamellae fragments, GLF)를 보여준다. Bar는 1 ㎜이다. 도 3은 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*) 성체(A)와 nauplius 또는 copepodid(화살표) 단계의 유생(B)이 붙은 아가미의 조직학적 형태를 보여주는 현미경 사진으로, BL은 부착기(bulla), GF는 아가미 새변(gill filament), 그리고 GL은 아가미 2차새변(gill lamellae)을 나타내며, Bar는 100 ㎛이다.

도 2에서 보듯이, 알레라는 감성돔 아가미 끝부분에 기생하고 있었다(도 2의 A 및 B). 알레라의 기생으로 인한 폐사 직전 감성돔의 아가미는 연분홍색 또는 흰색으로 정상어의 붉은색 아가미와는 대조를 보였다(도 2의 A). 숙주의 아가미를 조직학적으로 관찰해본 결과, 새변(gill filament) 연골조직에 bulla로 불리우는 부착기를 삽입하여 몸을 고정하고 있는 것으로 관찰되었다(도 3의 A).

알레라가 부착한 아가미 2차새변(gill lamellae)은 상피층이 비대하여 새변의 형태가 곤봉 모양으로 변화하거나, 2차새변이 유실되어 새변 연골조직이 드러나 있었다(도 3의 A 및 B). 새변조직을 갉아 먹은 알레라 소화관에는 2차새변의 조각들이 존재하였다(도 2의 C). 또한, 일부 숙주에서는 2차새변 사이에 알레라의 nauplius 또는 copepodid 단계의 유생이 기생하고 있었으나(도 3의 B), 알레라 유생의 기생에 의한 손상은 관찰되지 않았다.

3. 숙주의 혈액생리학적 반응 조사

(1) 실험방법

알레라에 감염된 실험어 및 감염되지 않은 실험어 각각 5 마리로부터 헤파린 나트륨을 처리한 주사기(3 ㎖)를 사용하여 채혈하였다. 채취한 혈액을 이용하여 적혈구 용적, 적혈구 수, 헤모글로빈을 조사하였다.

(2) 실험결과

정상어와 감염어의 적혈구 용적, 적혈구 수, 헤모글로빈을 각각 다음 표 2에 나타내었다. 적혈구 용적은 각각 32.8±9.9 %와 24.3±4.9 %, 적혈구 수는 3.5±0.2×10^6 cell/㎕와 3.3±1.6×10^6 cell/㎕로 큰 차이를 보이지 않았으나, 헤모글로빈은 각각 16.8±1.0 g/dℓ와 13.1±1.7 g/dℓ로 감염어가 정상어에 비하여 유의하게 낮았다. 이는 감염어가 산소의 흡착능력이 약하여 빈혈상태에 이르고 있음을 나타낸다.

[표 2]

실험어	적혈구용적(%)	적혈구수(×10^6 cell/㎕)	헤모글로빈(g/dℓ)
정상어	32.8±9.9	3.5±0.2	16.8±1.0
감염어	24.3±4.9	3.3±1.6	13.1±1.7*

* 표시는 정상어와 감염어 사이에 유의차가 있음을 의미함 (P<0.05)

4. 저삼투압 충격을 이용한 알레라의 구제 효과

(1) 실험방법

사육수조(33 ‰)로부터 감염어 35 마리를 0, 5, 10, 15, 20, 25 및 33 ‰ 해수에 각각 5 마리씩 수용하였다. 이 중에서 0 ‰ 및 5 ‰ 실험구는, 33 ‰ 해수에서 10 ‰ 해수로 즉시 옮겨 24 시간 유지한 다음, 0 ‰ 또는 5 ‰로 각각 이동시켜 수용하였다. 감염어를 각각의 염분 농도에 48 시간 동안 수용한 후, 숙주의 아가미에 부착한 알레라를 핀셋으로 떼어내 광학현미경으로 관찰하여 생사 여부를 조사하였다.

(2) 실험결과

다음 표 3은 염분 농도에 따른 알레라의 폐사율을 나타낸 것이다.

[표 3]

염분(‰)	0	5	10	15	20	25	33
폐사율(%)	100	100	100	100	66.0±5.7	46.7±5.8	0

위 표 3에서 보듯이, 감염어를 0, 5, 10, 15, 20, 25 및 33 ‰ 실험구에 각각 48 시간 동안 침지한 결과, 0~15 ‰ 실험구에서는 알레라가 100 % 폐사하였으며, 20 및 25 ‰ 실험구에서는 각각 66.0±5.7 % 및 46.7±5.8 %의 폐사율이 나타난 반면, 완전 해수인 33 ‰ 실험구에서는 구제효과가 전혀 나타나지 않았다.

또한, 33 ‰ 실험구를 제외한 나머지 실험구에서 폐사한 알레라의 외형을 관찰해 본 결과, 5~25 ‰ 실험구에서는 모든 개체가 폐사 전과 동일한 형태로 유지된 반면, 0 ‰(완전 담수) 실험구에서는 개체의 내부기관이 밖으로 용출되어 소멸하거나, 몸 전체가 용해되어 정상적인 외부형태를 갖추지 못하고 있었다. 도 4는 담수 처리 48 시간 후 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)의 비정상적인 외부형태 모습을 보여주는 현미경 사진으로, GF는 아가미 새변(gill filament)이며, Bar는 1 ㎜이다.

위 결과에 따르면, 다른 실험구에 비하여 환경수와 기생충 사이의 삼투질 농도 차이가 가장 큰 0 ‰(완전 담수)에서는 삼투압 충격에 따른 알레라의 빠른 구제 효과를 기대해 볼 수 있다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 방법에 따르면 저삼투압 충격 요법을 이용하여 감성돔의 아가미에 기생하는 알레라의 구제가 가능해지며, 이에 따라 다음과 같은 효과를 기대해 볼 수 있다:

① 알레라에 의한 감성돔의 대량 폐사를 방지할 수 있어, 양식 현장에서 안정적이며 지속적인 양식산 감성돔의 공급이 가능해지게 되며, 이는 양식어가의 소득증대 및 양식산업의 활성화로 이어질 것이다.

② 화학약품을 사용하지 않고 어체의 삼투압 조절 생리기구를 이용한 기생충의 구제방법이므로, 양식생산자는 약품 비용을 절감하는 동시에 오염이 없는 고품질 감성돔의 공급이 가능하게 되며, 소비자는 식품으로서 안전한 감성돔(횟감)을 소비할 수 있게 된다.

③ 말라카이트그린, 살충제, 포르말린 등과 같은 유독 화학약품 사용으로 인한 어체 내 잔류 문제 뿐만 아니라, 수질 오염 유발 등 생태계 파괴의 원인을 해결할 수 있는 친환경적인 기생충 구제방법이 될 수 있다.

④ 본 발명의 방법은 감성돔 뿐만 아니라 다른 광염성 해산 어류의 세균성 및 기생충에 따른 질병 치료에도 응용이 가능할 것으로 전망된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)의 형태학적 특성을 보여주는 현미경 사진,

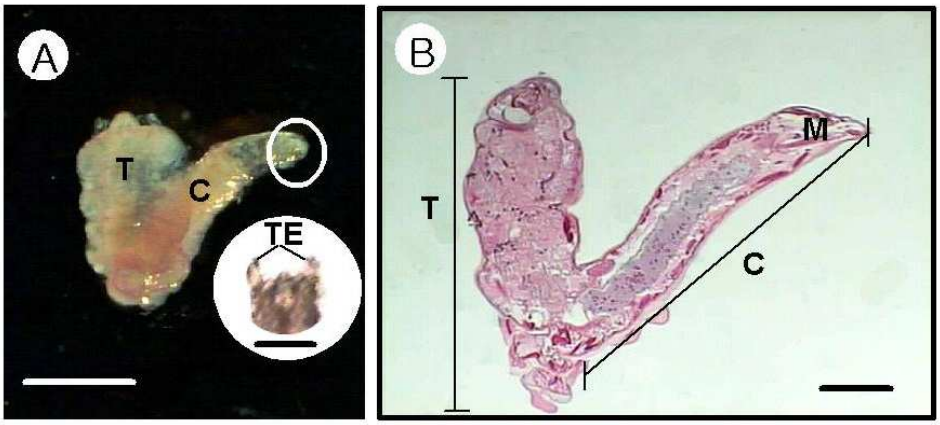
도 2는 감성돔 아가미에 기생하고 있는 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)를 보여주는 현미경 사진,

도 3은 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*) 성체와 유생이 붙은 아가미의 조직학적 형태를 보여주는 현미경 사진,

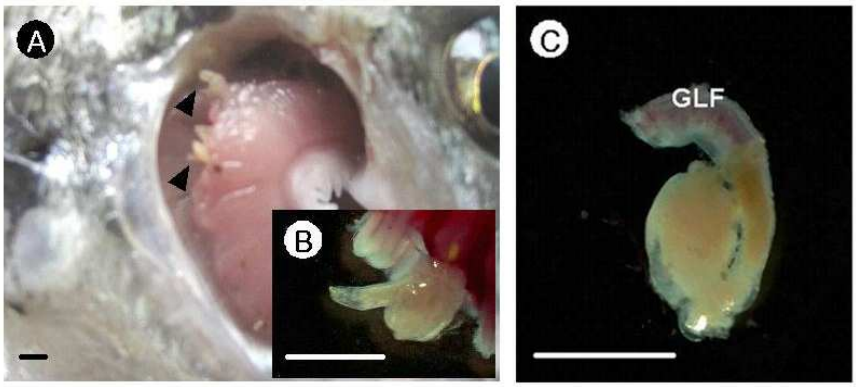
도 4는 담수 처리 48 시간 후 알레라 마크로트라켈루스(*Alella macrotrachelus*)의 비정상적인 외부형태 모습을 보여주는 현미경 사진.

도면

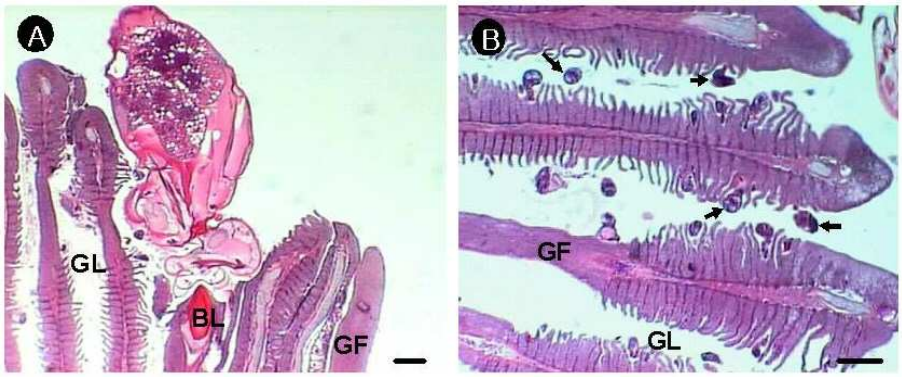
도면1



도면2



도면3



도면4

