

양식어류의 외부기생충 구제제

김정호/강릉대학교 해양생명공학부

외부기생충은 숙주의 체표에 기생하여 영양을 섭취하는 기생충을 뜻하는데 어류의 경우에는 외부환경인 물과 직접 접촉하는 부위에 기생하는 기생충을 외부기생충이라고 한다. 어류의 외부기생충으로 분류되는 동물군은 어류의 체표 아가미 등에 기생하며 육안으로 관찰할 수 있는 기생성 갑각류부터 현미경으로 보아야 관찰할 수 있는 각종 흡충류, 단세포성 생물인 각종 원충류 등 매우 다양하다.

헤엄치는 어류의 체표에 지속적으로 부착하기 위하여 외부기생충들은 특수한 구조물로서 물리적으로 자신을 어류의 체표

에 고정시키게 된다. 이 과정에서 숙주에게 상처를 입히는 경우가 있으며, 이 상처를 통해 때로는 2차적 세균 혹은 바이러스 감염이 발생하기도 한다. 기생생활을 하면서 외부기생충은 주로 숙주의 점액, 상피세포 및 혈액 등을 섭취하며 이 과정에서 빈혈을 일으키거나 체표의 발적, 미란을 유발하기도 한다. 또한 기생생활 중 어류의 체표를 이동하는 종류의 경우에는 이동하는 경로를 따라 미세한 상처를 입혀 이를 통해 2차적인 감염이 발생할 수 있다.

자유생활을 하는 어류의 경우에는 일반적으로 외부기생충이 기생하더라도 큰 피해를 입지 않는 것이 보통이나 양식어류의

경우에는 제한적인 공간에서 다수의 개체를 사육하게 되므로 외부기생충에 감염되면 단기간에 폭발적으로 타 개체에도 전염되어 피해가 발생한다. 중증의 감염어는 빈혈, 식욕부진, 행동이상 등을 보이며, 상처 등을 통한 2차감염도 예상되므로 치료를 시도한다.

여기서는 이러한 외부기생충을 구제하기 위하여 현재 사용되고 있는 또는 사용될 가능성이 있는 약품에 관하여 살펴보기로 한다.

Praziquantel(프라지퀀텔)

프라지퀀텔은 사람 및 가축의 기생충 감염증에 널리 사용되어 온 의약품이며, 어류의 외부기생충 감염증에 효과가 있다는 사실은 예로부터 알려져 왔다. 특히 양식 어류에서는 아가미 흡충 및 피부 흡충이 치명적인 피해를 입히는 경우가 있어 효과적인 구충제로서 praziquantel이 사용되고 있다. 가까운 일본에서는 농어목 어류의 체표에 기생하는 피부흡충(*Benedenia seriolae*)를 구제하기 위한 경구제제로서 허가되어 시판되고 있다. 또한 현재 국내에서도 수산용의약품으로서 허가받아 시판 중이며 조피볼락의 아가미

흡충(*Microcotyle sebastis*) 감염증에 유효하다. 과량섭취의 경우 일시적으로 식욕 감퇴, 섭이불량 등의 증상을 나타내므로 용량을 엄수하여 투여하여야 하며, 휴약기간을 반드시 준수하여야 한다.

과산화수소(Hydrogen Peroxide, H₂O₂)

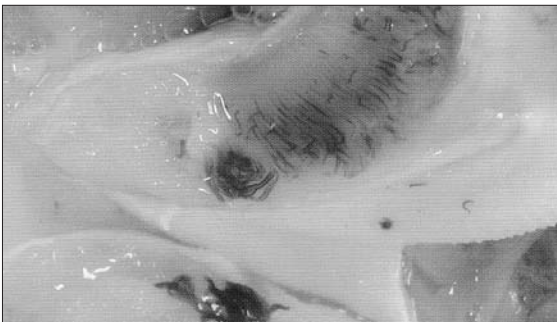
복어목 어류(자주복 등) 및 농어목 어류(방어, 잿방어, 참돔, 전갱이 등)의 외부기생충 구제를 목적으로 한 제품이 현재 일본에서 수산용의약품으로서 허가를 받아 시판 중에 있다. 적용증으로는 대상 어류의 아가미 흡충(자주복의 *Heterobothrium okamotoi*, 참돔의 *Bivaginatai*) 및 피부 흡충증(자주복의 *Neobenedenia girellae*, 농어목 어류의 *Benedenia seriolae*)이 있으며, 이외 요각류인 *Pseudergasilus fugu*가 자주복의 아가미에 기생하여 문제를 일으키는 경우에도 사용할 수 있다(그림 1, 2).

과산화수소(H₂O₂)는 의료용 살균, 소독제로서도 널리 사용되고 있는 성분이다. 또한 과산화수소는 수중에서 H₂O 및 O₂로 분해되는데 이들 성분은 자연계에 흔히 존재하는 성분이며 인간을 포함한 동물의 체

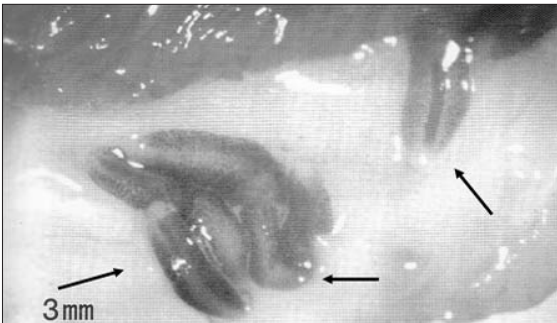
액 내에도 존재하므로 무해한 것으로 알려져 있다.

그러나 과산화수소는 고농도에서는 부식성이 있으므로 용량, 용법을 맞추어 사용하여야 하며 특히 외부기생충 감염에 의해 또는 이에 수반하는 합병증(세균감염, 바이러스 감염 등)에 의해 체표에 상처, 출혈 등이 관찰되거나 외관상 쇠약해져 있는 경우에 과산화수소 약욕을 실시하면 치명적이므로 주의하여야 한다.

〈그림 1〉 자주복의 아가미 새변에 기생한 *Heterobothrium okamoti* 의 유충



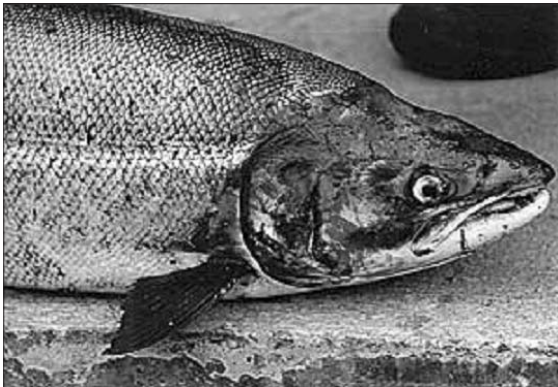
〈그림 2〉 자주복의 새강 내벽에 기생한 *Heterobothrium okamoti* 의 성충



Ivermectin(이버멕틴)

북유럽 및 미국, 캐나다 등지의 해면양식을 하는 대서양 연어에서는 갑각류인 *Lepeophtheirus salmonis*가 기생하여 엄청난 피해를 입히고 있다 (Figure 3, 4). 체표에 기생하여 체표상피세포, 점액, 혈액 등을 섭취하며 주로 머리 부분과 등 부분에 기생, 식욕저하, 성장부진, 2차적인 세균 혹은 바이러스 감염 등을 유발한다. 심한 경우 폐사에 이르기도 한다. *L. salmonis* 감염증에 대한 치료제는 약욕제 및 경구제로 나눌 수 있으며 약욕제의 경우, 성충에게만 유효하여 반복투여해야 하는 단점이 있다. 경구제제로는 가축의 외부기생충 구제제로 알려져 있는 ivermectin이 시판되고 있다. ivermectin은 가축의 외부기생충 구제제로 사용되고 있으며 용도에 따라 경구용 제제 및 주사제로 나뉜다. 권장량은 어체중 kg 당 50 μ g의 avermectin 및 emamectin benzoate의 혼합물(상품으로서)을 사료와 혼합하여 7일간 연속하여 급이하도록 하고 있다 (Stone et al., 2000). *L. salmonis* 이외에도 또 다른 기생성 갑각류인 *Caligus elongatus* 및 *Caligus* spp. 감염증에도 유효한 것으로

〈그림 3〉 대서양 연어에 감염한
Lepeophtherius salmonis



알려져 있다(Romero et al., 1999).

Trichlorfon(트리클로로폰)

1950년대부터 사용된 유기인계 살충제이다. 농작물 및 과실의 농약으로서 사용되었으며, 구충효과도 있어 사람 및 가축의 구충제로서 사용되기도 한다. 어류양식에서는 닳벌레(*Lernaea cyprinacea*) 및 물이(*Argulus japonicus*)의 구제에 매우 유효한 것으로 알려져 있으며, 일부 아가미 흡충, 피부 흡충 및 거머리류의 구제에도 효과적인 것으로 알려져 있다. 어류 및 사람에게 과량 노출될 경우 잠재적으로 위험할 가능성이 있어 용량, 용법을 반드시 준수하여야 하며 통상 양식어류보다는 관

상어류에게 많이 사용되는 경향이 있다. 수온 13℃를 기준으로 권장량은 13℃ 이상에서 물 1톤당 700mg, 13℃ 이하에서 400mg이다.

Febantel(페반텔)

페반텔은 가축의 조충 및 선충 구제제로서 이미 각국에서 동물용 구충제로서 사용되고 있는 약품이다. 2004년부터 일본에서는 자주복의 아가미흡충 구제제로서 허가를 받아 시판되고 있으며, 1일 1회 어체중 1kg당 페반텔 12.5~25mg을 사료와 혼합하여 5일간 경구투여하도록 되어있다. 또한 휴약기간은 21일로 규정되어 있다.

Caprylic acid

일부 식물성 오일의 구성성분(지방산, 중성지방)이 구충작용, 항균작용을 포함한 다양한 효과를 갖는 사실은 이전부터 알려져 있다. 수산양식에서는 자주복의 아가미흡충(*Heterobothrium okamotoi*) 및 참돔의 백점충(*Cryptocaryon irritans*)에 대해 caprylic acid(야자유 및 버터에 포함되어 있는 지방산의 일종), cinnamon oil, peppermint oil 등이 효과가 있다는

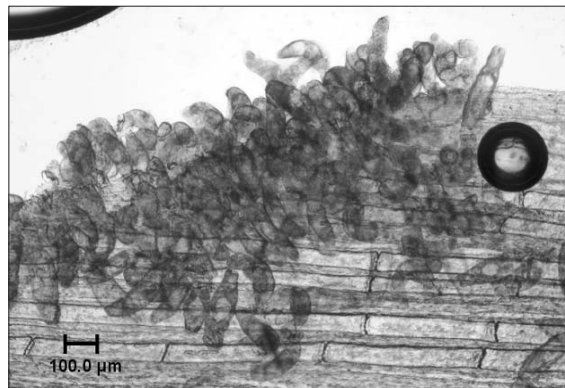
사실이 실험적으로 증명되어 있다(Hirazawa et al., 2001b,c). 특히 caprylic acid에 대해서는 위에 언급한 외부 기생충 이외에도 방어의 피부 흡충인 *Benedenia seriolae*, 자주복의 점액포자충 *Kudoa shiomitsui*에 대한 효과가 시험관 내에서 증명되어 있다(Hirazawa et al., 2001a). Caprylic acid는 식품 내에 포함되어 있는 성분이므로 양식어류 및 인체에 무해한 것으로 알려져 있으므로 앞으로 양식어류의 외부기생충 구제제로서 사용될 가능성이 높다고 생각된다.

이외에도 외부기생충 구제제로 사용될 수 있는 약품에는 다음과 같은 것들이 있다.

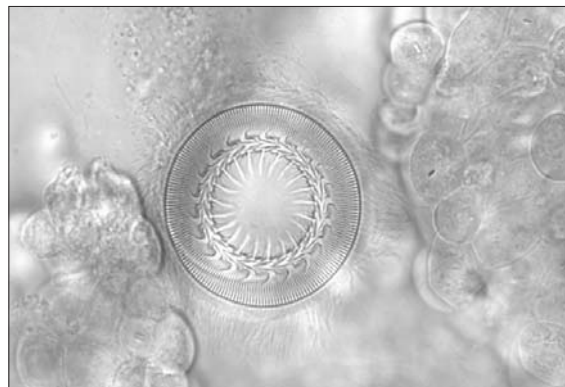
Chloramine T: 수중에서 Hypochloric acid(HOCl)을 생성하며, 이 성분이 외부 기생성 원충 및 흡충 및 세균에 대해 효능을 가지는 것으로 알려져 있다. 수중에서 신속히 분해되므로 매일 투여하는 것이 바람직하며, 사육수의 경도 및 pH에 따라서도 효과가 상당히 차이가 나므로 치료시에는 이 점을 주의하여야 한다.

Copper sulfate(황산구리): 해수 관상어의 외부 기생충 구제제로 사용된다(담수어의 외부기생충에는 효과가 없다). 외부 기생성 원충 및 흡충에 대해 효과가 있으

〈그림4〉 지느러미에 기생한 다량 기생한 피부흡충 (*Dactylogyrus* sp.).



〈그림 5〉 체표에서 발견되는 *Trichodina* sp.



나 사육수의 조건에 따라 효과가 상당히 차이가 나며 극단적인 경우 오히려 어류에게 독성을 나타내기도 한다. 수중의 구리 농도를 0.15~0.2mg/l 으로 유지할 필요가 있으며, 사용시 용량을 엄수하여야 한다.

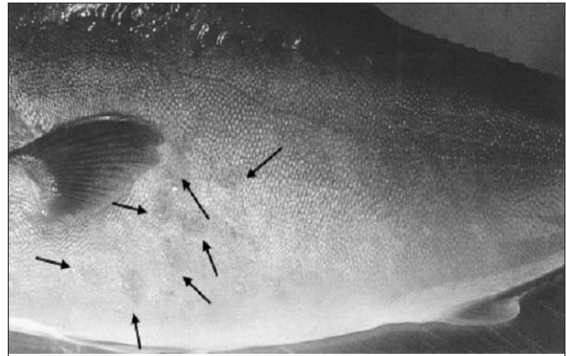
Potassium permanganate(과망간산 칼륨): 외부기생성 원충(*Trichodina*류) 및 흡충에 대해 효과적이다(그림 4, 5). 그러

나 강력한 산화제로서 수중에서 산소와 결합, 용존산소량을 감소시키므로 치료시 이점에 주의하여야 하며 취급시에도 주의하여야 한다. 수중에 유기물이 존재하면 효과가 현저하게 감소하며 용량 용법을 반드시 지켜야 한다.

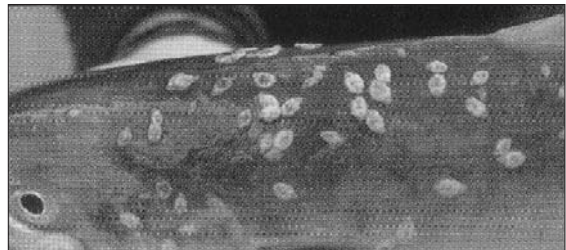
염수욕 및 담수욕: 담수어의 외부기생충 감염증에는 염수욕이, 해수어의 외부기생충 감염증에는 담수욕이 유효하다. 담수어의 경우 물 1ℓ 당 1~3g의 농도로 장기간 혹은 물 1ℓ 당 10~30g의 농도로 30분 정도 염수욕을 행한다. 해수어의 경우, 방어의 피부흡충증에 있어서 감염된 어류를 담수에 수분간 방치하면 삼투압의 차이에 의해 양식어류의 체표에 기생하고 있던 피부흡충들이 백탁화되어 떨어져 나온다<그림 4, 5>. 환경오염의 우려가 전혀 없으며, 어류에게도 지나치게 장시간이 아니라면 무해하므로 바람직한 치료법이다. 단, 해수어의 대규모 양식의 경우에는 별도로 약용수조를 준비하여 감염어를 이동하여야 하므로 이 작업이 오히려 어류에게 스트레스를 가져올 수 있다는 단점이 있다.

외부기생충 구제제는 크게 나누어 가축용 혹은 인체용 의약품으로 이미 사용되고 있는 구충제와 양식어류용으로 사용할 수

<그림 6> 방어에 기생한 피부흡충 (*Benedenia seriolae*). 살아있을 때에는 반투명하므로 눈에 쉽게 띄지 않는다.



<그림 7> 담수욕을 실시한 후, 피부흡충이 백탁화되어 쉽게 구별할 수 있다.



있는 일부 화학물질로 나눌 수 있다. 이러한 약품들은 기본적으로 사람이 소비할 양식어류에게 사용하는 것이므로 반드시 휴약기간을 지켜야 한다.

해산 양식어류에 기생하는 외부 기생충의 대부분은 해상 가두리라는 특수한 환경과 연관되어 심각한 피해를 입히는 경향이 있다. 즉, 아가미 흡충 및 피부 흡충은 산란한 알이 가두리 그물에 엉켜 결국 그 자리에서 부화하여 어류에게 쉽게 감염, 단

기간에 감염율이 증가할 수 있다. 또한, 중증감염어가 출현, 폐사하게 되는 경우도 자주 볼 수 있다. 외부기생충 구제제로서 기생충을 구제할 수 있으나 이러한 환경 조건이 지속된다면 감염과 투약을 반복하는 결과를 초래할 수 있다. 따라서 이러한 투약만으로 문제를 해결하려 하기 보다는 가두리 그물을 정기적으로 교환 혹은 청소, 양식어류의 이동 등을 병용하는 방법도 고려해 볼 필요가 있다. ㉔

알아 두면 좋 아 요 乃

내 체질에 독이 되는 음식

1. 폐가 약한 사람

냉온탕욕, 오히려 위험하다. 피부에 탄력을 주기 위해서는 냉온탕을 번갈아 하는 목욕법이 좋다고 한다. 하지만 폐가 약한 사람에게에는 금물. 폐 기능이 떨어지면 피부를 보호하는 기운부터 떨어지기 때문에 피부에 자극을 주는 일은 반드시 삼가야 한다. 폐가 약한 사람은 기운의 차가 심한 곳에 피부가 노출되지 않도록 조심할 것. 또한 가을철 보습 대책에 가장 주의해야 한다.

2. 위가 약한 사람

피부에 좋다는 녹차, 많이 마시면 해가 된다. 위는 음식을 섭취해서 온몸에 에너지원을 공급하는 장이다. 위장의 기능이 떨어지면 영양의 흡수가 어려워져 피부에도 충분한 영양이 공급되지 못한다. 피부에 좋으니 많이 먹으라고 권장되는 녹차는 위의 기능이 떨어진 사람에게 나쁘게 작용할 수 있다. 너무 많이 마시거나 진하게 마시는 것은 피할 것. 녹차의 탄닌산이 음식 중의 단백질이나 철분 등의 흡수를 방해해서 소화불량과 영양 결핍을 일으키기 쉽다. 철분 흡수에도 영향을 미치기 때문에 빈혈에도 진한 녹차는 금물.

3. 간이 안 좋은 사람

땀나는 운동보다 가벼운하게 목 자는 게 낫다. 간이 안 좋거나 나빠진 피부는 좀 다르다. 피부가 광택 없고 피부색도 검푸른빛이 도는 것이 특징. 간이 나쁘면 체내의 독소가 해독되지 않아 피부에 영양분이 제대로 공급되지 않는다. 땀흘려 운동하는 것이 피부에 좋다는 말이 있지만 간이 나쁜 사람에게 지나친 운동은 오히려 나쁘다. 충분히 쉬고 피로가 쌓이지 않게 하는 것이 피부를 위해 좋다.

출처; 다음 카페 <상대적이고 절대적인 지식의 백과사전>