

자라, *Trionyx sinensis* 양식 기술서

배상기, 대구자라양식장 대표
 대구 자라양식장(자라양식연구소)
 Tel) 054-976-8028 Fax) 054-383-8028
 E-mail) master@jarjaya.com
 Home) <http://www.jaraya.com>
<http://www.jaraya.org>

1. 자라의 습성

가. 자라는 폐로 호흡(呼吸)하기 때문에 연못, 저수지, 댐, 늪 등의 고인 물이나 하천(河川), 강 등의 흐르는 물 어느쪽에서도 살 수 있다. 자라 잡이는 물속이나 물밖의 모래에 파고든 흔적을 보고 작살로 찔러 잡거나, 주낙이나 그물에도 더러 걸린다. 이런 저런 방법으로 인해 남획(濫獲)되고, 환경오염으로 인해 자연(自然)산 자라는 거의 멸종 단계에 있다.

나. 자라는 다른 거북류에 비해 오랜시간 물속에서 견딜 수 있다. 예로부터 자라는 쇠젓가락을 짜른다는 속설(俗說)이 있으나 이것은 지나친 표현이다. 자라는 매우 겁이 많고, 경계심(境界心)이 강하여 육지에서는 자가 방어(防禦) 본능적(本能的)으로 공격하나 물렸을 시 물속에 넣으면 안심하고 놓는다. 그러나 사람이 때어 놓으려 뿌리치기 때문에 상처를 입는다. 물속에서 자라를 잡으면 육지에서 처럼 공격치 않고 도망간다.

다. 자라는 사람 앞에서 먹이를 먹지 않을 정도로 겁이 많고 경계심이 강하여, 움직이는 물체나 인기척 그리고 그 어떤 그림자만 비춰도 순식간에 물속으로 피한다. 그런데도 투쟁심(鬪爭心)은 왕성하여 새끼때부터 서로 물고 싸운다. 자라는 거북류와 달리 상상 이상으로 빠르고 민감(敏感)하다.

라. 자라는 낮에도 쉼터에서 휴식과 갑각(甲殼) 말리기 등의 활동을 하나 야행(夜行)성으로 주로 밤에 왕성한 활동을 한다. 먹이는 잡식(雜食)성으로 야채, 물고기, 곡물 등 아무것이나 잘 먹지만 특히 동물성(動物性)류를 좋아한다. 단, 어린 새끼 자라는 밤보다 낮

에 활동량이 많으며 사료(飼料) 섭취(攝餌)량도 많다.

마. 자라의 산란(産卵)시기는 자연산(自然産)의 경우 수온이 15℃가 되는 4월경에 동면에서 깨어나 20℃가 되는 5월말경 부터 6월초 사이 산란을 시작하며 수온이 20℃ 이하가 되는 9월 중순경부터 사료를 별로 먹지 않고, 수온이 15℃가 되는 10월초에 동면에 들어간다. 그러나 시설 하우스 등으로 동면시기와 수온을 조절하면 4월초부터 8월 중순까지 산란할 수 있다.

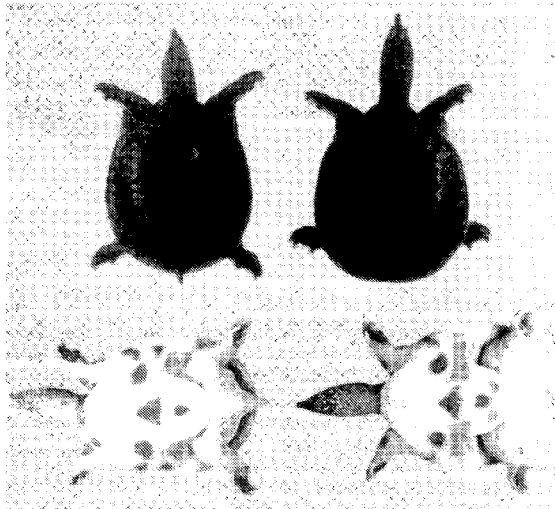
바. 자라 양식의 적정 수온인 30℃를 사람에 비유하면 가을이나 봄에 비유되고 23℃이하의 동면(冬眠)을 준비하는 겨울에 해당하며 35℃ 이면이면 짜증나는 한여름으로 비유하면 된다. 특히 수온이 38℃ 이상이면 위험하니 유념하여야 한다.

2. 자라의 신묘함

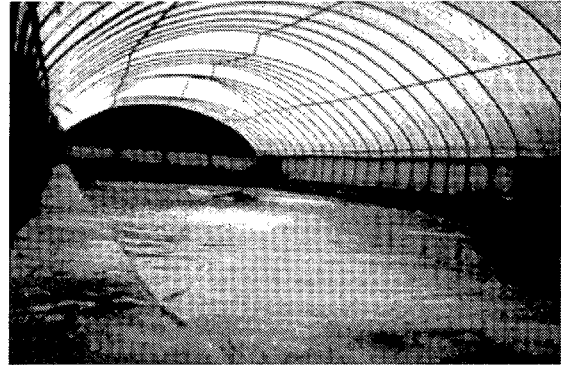
가. 자라는 거북류에 속하는 파충(爬蟲)류과 동물로 공룡등의 파충류는 멸망하였는데도 불구하고 전세기부터 멸망하지 않고 살아남은 매우 생명력(生命力)이 강한 동물(動物)로, 세계적으로 온대(溫帶)나 열대(熱帶)지방에 널리 분포하고 있다. 우리나라에서는 전국 어디를 가나 자라를 볼 수 있다.

나. 자연상태에서의 자라의 수명(壽命)을 학자들은 50~300년 까지라고 하나 정확한 것은 알려져 있지 않다. 양식산업이 보편화 되면서 자라의 건강 관리에 따라 수명 또한 조정되는 것 같다.

다. 자연상태 자라의 암컷은 육지에 올라와 뒷다리로 직경 7~8 cm, 깊이 12~15 cm의 모래속 구멍을 만



자라의 외형: 수컷(왼쪽); 암컷(오른쪽).
자라의 배면(윗 열) 및 복면(아래 열)



자라의 실내 사육지

들어 2~5단의 층으로 알을 낳는다. 산란이 끝나면 알을 모래로 덮고 배의 감각으로 다져서 언뜻 보아서는 알아볼 수 없게 해놓고 물속으로 들어간다. 자라는 적당한 습기가 있는 모래사장을 산란 장소로 찾는다. 천연 산란(産卵)장의 모래알이 굵은 경우는 여름철 폭염(暴炎)에 온도가 크게 올라가고, 모래알 이 가는 경우 온도가 올라가지 않는다고 하니 참으로 신묘한 동물이다.

자라는 적합한 습도(濕度)와 온도(溫度)를 유지할 수 있는 모래알을 택한다. 이렇듯 자라는 인간의 지혜가 따르지 못하는 감각(感覺)을 지니고 있다. 또, 산란 장소가 물에 닿아있거나 너무 건조하면 알이 제대로 발육하지 못하여 부화율이 급격히 떨어진다. 그래서 자라는 그 해의 강수량을 예측할 수 있을 정도인데 즉, 비가 많을 해는 물가에서 떨어진 높은 곳에 알을 낳고 비가 적고 가물 해는 물 가까운 낮은 곳에 알을 낳는다.

3. 적지 선정 및 기초 상식

가. 지하수, 우물, 수돗물등 어느 것이든 사용 가능하나 가능한 깨끗한 하천수가 좋다. 일조량(日照量)이 좋고 밤, 낮의 온도 차가 적은 온난(溫暖)한 평야부가

좋으며, 남향에 가깝고 북쪽이 강한 바람을 막을수 있는 곳이면 가장 좋다. 단, 염분(鹽分) 함량이 1,000 ppm 이하라야 하므로 해안 지방 부근에서 사육코자 할때에는 사전에 염분 함량을 측정해볼 필요가 있다.

나. 보온 시설 사육을 할 경우, 비닐하우스 시설의 일조량을 가장 많이 받을 수 있게하고 겨울철 눈과 여름철 태풍으로 인한 피해를 생각해 튼튼하게 설계 하며, 특히 한겨울 보온비 절약을 위한 3중 비닐하우스 시설이 가능토록 설계한다. 보일러는 보통 온수 보일러 수관식을 많이 사용하며 열량은 평당 1,000 cal/h가 적당하다. 특히, 보일러 용량(用量)을 결정할 때는 혹한(酷寒) 겨울을 대비해 보일러 용량을 전제로 20~30%의 여유가 있는 것을 구입 설치 하는것이 좋다.

다. 자라는 폐로 호흡(呼吸)하는 파충류과 동물(動物)로서 사육지내 산소 공급과는 직접적 관계는 없으나 사육수의 수질 보존(녹조류, 식물성 프랑크톤) 및 유지 관리가 절대적임을 꼭 유념하여야 한다. 자라는 90도의 직각 벽도 기어 올라가므로 사육지 설치시 도피 방지 시설을 상단 5~10 cm 정도 설치하여야 한다. 자라의 목은 지나칠 정도로 길고 유연하여 목의 길이가 갑각(甲殼) 길이의 0.8배까지 늘어나므로, 자라 취급시 엄지와 중지로 자라의 꼬리 부분이나 뒷다리를 잡는 것이 안전하다. 자라의 암·수 크기는 체중 1 kg 기준시, 갑각의 크기가 암컷은 19 cm 정도로 뚱뚱한 편이지만 수컷은 25 cm 정도로 날씬하다.

라. 최초 양식의 경우 한꺼번에 모든 것을 해결하

려는 경향으로 실패하는 경우가 많으므로 일차적으로 난의 부화, 새끼 자라, 아니면 어미 자라부터 한가지씩 선택하여 경험을 쌓으면서 시작하는 것이 보다 안전하다. 국내 양식 기술 수준이 많이 향상 되어있고 안전한 초기 사육을 위해서는 새끼자라 사육부터 시작하는 것이 가장 바람직하다.

4. 물 만들기와 물 관리

가. 물 만들기와 물 관리는 자라 사육에 있어 절대적이라고 말할 수 있다. 적은 수량(水量)으로 일조(日照)량이 적은 곳에 사육 시험 결과, 3일 정도 경과하면 악취(惡臭)가 날 정도로 오염(汚染)된다. 그것은 배설물과 사료(飼料) 찌꺼기가 주원인으로, 이 경우 식욕(食慾)이 떨어지고 각종 피부병을 동반케 된다. 배설물이나 사료 찌꺼기에 의한 오염을 최소화할 순환여과 방법의 시설이면 큰 도움이 되겠으나 그렇지 않을 경우는 녹조류에 의한 수초(水草)나 이끼를 번식(繁殖)시키는 것도 다소 도움이 된다. 만일 청결한 수질 유지를 위해 유수량을 많이하면 사육수가 투명(透明)하게 됨으로 자라에게 많은 스트레스를 주게 되어, 서로 물어뜯고 싸우며 섭이를 또한 떨어져 성장을 둔하시켜 상품 가치를 저하시킨다. 때문에 식물성 플랑크톤을 잘 번식시키는 것이 가장 바람직한 방법이다.

나. 자라는 공기를 직접 호흡하는 동물로서 물 관리만 잘하면 여타 수생 생물에 비해 기르기가 매우 쉬운 양식 대상종이다. 하루의 대부분을 수중에서 생활하기 때문에 사육 환경은 물(수질)이고, 그 물의 유지 및 관리는 매우 중요하다.

다. 자라 양식에 필요한 물(녹조 상태)을 만들고 유지 및 관리 하는데는, 몇가지 환경이 꼭 필요하다. 알맞은 온도와 일광, 그리고 적당한 환경과 영양분(유기물)이다. 참고적으로 육안으로 관찰시 저수지(연못) 물의 상태는 대부분 녹색으로 그리 깨끗해 보이지 않으나 그물이 썩거나 냄새가 나지 않으면 최적의 사육 환경이다. 또한 저수지(연못)의 물이 말랐을 때 바닥이 흙(진흙)이 검은색이나 냄새가 없거나 썩어있지 않으면

면 최적의 사육 환경이다. 일광과 적당한 온도 그리고 유기물(有機物)이 잘 조화되어 수중에 녹색의 조류가 번식(繁殖), 유지되고 수중에 산소를 공급됨으로써 그 상태를 유지한다. 또한 물의 탁도를 불투명한 상태로 유지 및 관리함은 자라의 시각(視覺)을 방해하므로 자라가 안정된 생활을 할 수 있으며, 또한 서로간 싸움으로 인한 물어 뜯음이 적기 때문에 중요한 의미를 갖는다.

라. 초기 물 만들기는 사육지 완공된 탱크내에 불순물이나 시멘트의 독을 제거하고 사육지를 건조시킨 뒤 다시 물을 채워 충분한 일조량과 20℃ 이상의 안정적 수온만 3~4일간 유지하면 녹조류 번식이 자연적으로 이루어진다. 처음에는 영양소(營養素)의 부족으로 녹조 상태가 완전하지 않으나 사육중 자라의 분비물(分泌物)이나 사료 찌꺼기가 좋은 영양소가 되어 녹조 상태가 점점 좋아진다. 지나치게 영양소(유기물)가 많을 경우, 도리어 물을 악화시키므로 주의하여야 한다. 물을 너무 자주 교환할 경우 세균성 발병으로 초기 사육에 많은 어려움이 따를수도 있다.

마. 사육지의 물을 유지·관리 하는데는 온도와 담수량, 사육 자라의 수, 그리고 일조량과 용존 산소량의 조화(調和)가 꼭 필요하다.

바. 자라 사육에 있어서 수질 악화의 기준은 아직 정립(定立)되어 있지 않으나, 자라 사육수의 암모니아 농도가 50 ppm 까지는 생존이 가능한 것으로 알려져 있다. 그러나 이 정도의 환경에서 사육하면 자라 체표가 출혈(出血)되어 상처가 입은 것처럼 됨으로 곧, 환수하여야 한다. * 암모니아 농도는 10 ppm 이하, pH 6.0 이상, 용존 산소량 6 ppm 이상이 되도록 유지 관리하는 것이 바람직하다.

5. 수질 관리

가. 일반적으로 양식지의 수질 환경에 영향을 주는 요인은 여러가지가 있겠으나 편의상 물리적(物理的) 요인과 화학적(化學的) 요인 그리고, 생물학적(生物學的) 요인으로 구분하고 있다.

① 물리적(物理的) 요인은 수온, 수량, 물의 색깔과

투명도(透明度) 등으로 이것은 지형적(地形的) 요인(양어장의 위치), 지질적(地質的) 요인(양식지의 재료 및 상태)에 따라 크게 변화한다.

② 화학적(化學的) 요인은 수중에 용존하는 물질(物質)로 여기에는 용존 산소량, 수소이온 농도(PH), 염분(鹽分), 경도, 대사 노폐물 등이 있다.

③ 생물학적(生物學的) 요인은 양어지에 직, 간접으로 작용하는 각종 미생물(微生物)로 각종 플랑크톤, 세균(細菌), 동·식물 등이 이에 해당한다.

나. 사람에게 있어서는 기온 1°C 정도의 변화는 체내 생리적(生理的) 변화에 거의 영향을 미치지 않지만 수생 동·생물의 경우에는 수온 1°C의 변화는 사람의 경우 5°C 정도의 변화에 상당하니, 수온 변화에 각별히 유의하여야 한다.

다. 수중의 용존 산소는 자라의 성장에 직접적 영향은 적으나 자라의 안정적 성장과 수질 보존 관리를 위해 플랑크톤, 미세 세균, 조류의 번식과 보존에 필수적임으로 용존 산소 관리에 신경을 기하여야 하며 낮은 기압(비가 오는날)이나 수온이 높을 시는 산소포화 농도가 줄어들므로 유의하여야 한다. 특히 물속의 산소량은 공기중의 1/30 밖에 되지 않으므로 수중의 녹조류가 새벽에 산소 부족으로 인한 재활동을 제한 받지 않게 양식지 바닥의 유기물 제거에도 신경을 써야 한다. * 사료 투입량이 많은 한여름에는 아침과 저녁 하루 2회 정도 유기물을 제거하여야 한다.

라. 암모니아는 자라의 배설물(排泄物), 사료 찌꺼기, 수중 유기물질의 분해 등으로 인해 수중에 유출(流出)되므로 수중에 암모니아가 높게 용존되면 자라가 배설하는 암모니아가 줄어들어 자라 체내의 암모니아 농도가 증가함으로써, 성장의 둔화 및 각종 질병에 걸리기 쉬워지니 유의하여야 한다. 측정 방법은 보편적으로 비색법 측정이 사용하기 간편하며 시각적으로 사육지내 거품이 발생하면, 오염 유기물이 증가한 상태로 암모니아 농도가 높다고 간주할 수 있다.

마. 수질의 안정적 유지 관리를 위하여 적절한 급이와 사료 효율이 높은 양질의 사료를 사용하는 것이 좋다. 사료의 낭비 및 배설물을 줄이고 침전지를 만들

어 고형물을 한곳에 모은 다음, 배수하는 것이 환경 오염 예방에도 큰 도움이 된다.

바. 자라는 다른 양식 어류와는 달리 공기중의 산소를 허파로 호흡하기 때문에 자라 성장에 수중의 용존 산소를 이용하는 것은 거의 드물지만 배설물, 사료 찌꺼기 등의 유기물을 분해하는 무기물의 활동에 용존 산소가 필요하다. 또한, 자라는 하루의 대부분을 수중에서 생활하기 때문에 양호한 수질 환경이 필요하다.

사. 자라는 태양식에 비해 물의 탁도가 높기 때문에 오니 제거를 위한 침전 시설이 반드시 필요하다. 고밀도 수용의 경우 오니로 부터 질소의 용출이 방해받으므로 세정 회수를 증가시켜, 환경 문제로 인한 민원 발생에 각별히 유의하여야 한다.

아. 자라 사육지의 석회(石灰) 살포는 식물 성장에 비유하면, 비료의 공급에 해당하므로 매우 중요하다. 석회는 토양에 칼슘 공급과 산성화된 토양을 중화시키고 PH에 대한 완충(緩衝)작용을 강화하여 갑각류에 유익하게 작용하며 살균(殺菌) 및 소독(消毒)의 효과도 있다. 석회 살포는 1년 1회 정도, 늦가을이나 초봄에 사육지 바닥에 시비하는 것이 좋다. * 석회 살포 방법은 10평 기준에 석회 4~5 kg을 사육지내 흙과 잘 섞어 건조시켜 두었다가, 7~10일뒤 자라를 방양(放養)하면 안전하다.

6. 갑각 말리기와 하루의 관리

가. 갑각 말리기

자라는 하루의 대부분을 물속에서 생활하나 수생생물(水生生物)이 아니므로 때론 익사(溺死)하는 경우도 있다. 사육지의 환경이 보온 사육인 경우 연중내내 우리나라 한 여름철과 같이 습도가 높고, 더운 환경이므로 각종 세균(細菌)과 바이러스에 의한 질병 발생이 높다. 그러므로 수질 악화에 인한 피부병등에 시달리게 되므로 한낮에는 놀이시설에 의한 갑각 말리기는 매우 중요하다. 갑각 말리기를 방해하지 않는 것은 좋은 수질 유지 또는 고농도 항생제 투여 보다 나은 효과를 볼 수 있다. 때문에 갑각 말리기에 필요한 쉼터

공간을 꼭 만들어 주어야한다.

나. 하루의 관리

① 자라 양식의 일과는 다른 양식과 비슷하나 수질 변화에 항상 신경을 써야 한다. 수질이 전일에 비하여 다소 나빠졌다 하여 바로 물을 갈아줄 필요는 없다. 새로운 물을 자주 갈아 주거나 많은 양의 물을 교체할 경우 새로운 환경의 적응에 상당한 시간이 걸리기 때문이다. 다만 상태가 좋지 않은 자라는 바로 격리(隔離)시켜 치료하는 것이 바람직하다.

② 먹이는 가능한 아침 일찍 주는 것이 좋으며 사료 급여후 2~3시간내 먹을 수 있도록 하고, 오후 사료는 3~4시경에 주는 것이 좋다. 자라는 경계심이 워낙 많기 때문에 가능한 사육지 부근에서는 되도록 조용히 하여야 하며 움직이거나 소리나는 작업을 금지하는 것이 자라의 활동에 방해를 주지 않고 도움이 되며, 사람이 자라에 너무 가까이 다가가지도 말아야 한다. 자주 다가갈 경우, 사료 섭취량도 떨어지지만 스트레스로 인해 서로 싸우게 되므로 각별히 유의하여야 한다.

7. 자라 사육지 탱크 설치와 어미 자라

가. 처음 자라 사육지 시설은 80~100여평이 가장 적당하다. 탱크의 크기는 100평 기준으로 시설시 4~5평당 3~4개, 10여평당 3~4개, 15여평당 2~3개로 설치 하는 것이 초기 사육 및 관리에 가장 적당하다.

① 새끼 자라 탱크

새끼 자라의 탱크는 4~5평 사육지 높이는 1 m 전후, 수심은 30~50 cm, 모래 두께는 5~10 cm가 보온을 위한 시설 사육시 가장 적당하다. 주의할 점은 새끼 자라는 지나치게 약하므로 불필요한 많은 공기(산소) 공급으로 스트레스를 받지 않도록 하는 것이 좋다.

② 양성(養成) 자라 탱크

시설 상황에 따라 다소 차이는 있으나 대략 10~20여평이 적당하며, 탱크 높이는 1.0~1.2 m 수심은 0.8~1.0 m 정도가 적당하고 물속의 모래나 진흙 또는 황토 두께는 보온 시설 사육의 경우 10~15 cm 겨울

철 동면 준비시는 30 cm 내외가 적당하다.

나. 어미 자라

① 어미 자라는 보다 먼 장래적인 사육 환경과 관리가 필요하다.

- 어미 자라는 양적(量的)인 사료를 공급하기 보다, 질적(質的)으로 높은 영양이 골고루 공급되도록 각별히 신경을 써야 한다.

- 어미 자라의 성별(性別) 방양(放養)은 암컷 7~8에 수컷 1마리도 수정에는 큰 영향이 없으나, 2~3년생 1마리의 크기가 1.5 kg인 경우 암컷 4마리에 수컷 1마리가 이상적이다.

- 어미 자라는 원칙적으로 만 4세 이상 체중 3 kg 내외가 적당하나, 만 2세 체중 1.2 kg에서도 산란은 시작한다.

- 산란량은 10년 이상된 성숙된 어미 자라의 경우 년간 6~8회에 걸쳐 최고 200여개 까지 산란하나 3~4세 체중 1.5~2.0 kg의 경우 4~5회에 걸쳐 50~100여개 산란한다.

- 어미 자라지는 최소한 2년에 한번 정도 물을 뺀 후 암컷과 수컷의 비율과 건강도 체크를 위해 선별 작업을 하여야 하며, 지나치게 크고 상처가 없는 숫컷은 제거하여야 한다.

② 어미 자라 사육 탱크는 사육 적지의 기준에 따라 다르지만, 야외 사육지의 경우 100평 이상이 안정적이며 실내 사육지의 경우 30~50여평이 관리상 적당하다. 어미 사육지내 모래나 흙의 두께는 30 cm 이상 수심은 1 m 전후가 동면등 안정적 사육 조건에 이상적이다. 특히, 용존 산소, 환경, 수온, 밤낮 일교차 등으로 인해 수질의 변화가 크게 일어나지 않도록 하여 어미 자라가 스트레스에 의한 산란(産卵) 장애나 질병(疾病)으로 인한 위험에 각별히 유의하여야 한다.

8. 부화와 새끼 자라

가. 부화

① 부화 기간은 부화장(孵化場)의 온도가 30℃, 모

래 습도가 5~20% 경우 43~47일이 소요되며, 부화중 필요한 총열량(總熱量)은 35,000~36,000 칼로리 정도가 필요하다. 햇빛이 잘 드는 동, 남향이 좋고 통풍(通風)이 원활한 곳이 좋다.

② 근래에는 온도나 습도의 변화를 최소화하기 위해 밀폐식 컨테이너 방식을 많이 이용하는데, 이는 높은 부화율과 안정적 관리가 용이하기 때문이다.

③ 부화장의 모래 입자는 0.6~0.7 mm로 모래속 습도로 5~20%가 적당하며 모래 습도가 25%를 넘으면 부화율이 급격히 떨어진다.

④ 부화장에 들어간 알은 처음 7일까지와 30일이 경과한 경우는 다소의 움직임에 큰 영향은 없지만, 7~30일 사이에는 조금의 충격(衝擊)에도 몹시 민감하므로 부화 상자를 움직이지 않는것이 좋다. 특히 고양이, 쥐, 뱀 등 야생 동물에 의한 피해가 많으니 각별히 유의하여야 한다.

나. 새끼 자라

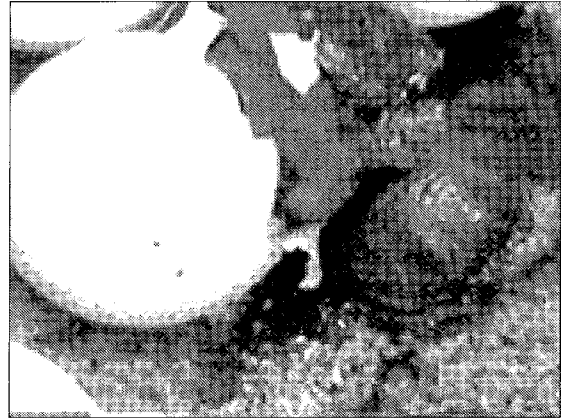
① 갓 부화된 새끼 자라는 탯줄을 단 상태로 모래속의 호흡 구멍을 뚫고, 나왔다 들어갔다를 2~3일간 반복한다. 이때부터 습도를 충분히(40% 정도) 조절하고 인위적으로 손대지 않는 것이 좋다.

② 갓 부화된 새끼 자라는 사용된 어미자라의 크기나 나이 및 상태에 따라 다소 차이는 있으나 갑각 길이가 약 2~3 cm, 무게는 2~3 g 정도이다.

③ 새끼 자라 사육지의 수온은 30~32℃를 유지하고 3~5일간 물벼룩을 주어야하고, 그 후 3~5일간은 물벼룩과 실지렁이를 혼합하여 주며, 부화일로 부터 10여일 경과하면 실지렁이와 배합사료를 혼합하여 준다.

④ 자라는 야행성(夜行性)이지만 새끼 자라는 어미 자라와 달리 밤보다 낮에 사료를 잘 먹기 때문에, 신선한 사료를 하루 2~3회 충분히 먹을 수 있도록 공급한다.

⑤ 새끼 자라의 선별 작업은 처음 20일 사육후 대(大)·소(小)로 선별(選別)하고, 그 이후는 2개월 간격으로 선별 작업하면 적당하다. 선별작업이 제대로 이루어지지 않으면, 적은 개체는 더 큰 개체들보다 사료를 얻어 먹지 못해 성장하지 못하고 도태된다.



자라의 부화 광경

* 본 양식장(연구소)에서 실험(實驗) 부화 및 사육 결과 어미 자라의 나이가 8년 이상의 경우와 3년산의 경우를 비교 사육하였더니, 수정율은 약 30%, 부화율은 약 40%, 부화후 성장 속도는 약 20~30%의 차이를 보였다. 특히 새끼 자라의 사료 부침 과정에서 생존율이 20% 정도 차이를 보였으며 상품으로 성장시켜 출하까지는 5~6개월의 차이와 생산원가(生産原價)에서는 전체적으로 약 30% 정도의 상승됨을 확인할수 있었다 (특히 초보 사육 경우 새끼 자라 구입이 초기 양식 사업에 매우 중요하므로 각별히 유의하여야 함).

9. 동면과 어미 자라

가. 자연산 자라의 동면(冬眠)은 자연 환경(특히, 수온)의 변화로 부터 보호키 위한 것이지 필수적인 생리 조건은 아니다. 그러므로 단기 양식을 위한 시설 양식이 자라의 생리적(生理的) 장애를 일으키지는 않는다는 학자들의 주장이 대부분이다.

나. 자라는 동면 기간중 약 10~15%의 체중이 감소하므로 매우 허약해 진다. 때문에 동면 전후 영양 공급에 각별한 신경을 써야하며 영양이 턱없이 부족할 시 동면후 최고 80% 까지 폐사 할수 있으므로 각별히 유의하여야 한다.

다. 자라는 동면 기간중 장내 호흡을 한다는 설과 아가미 조직(組織)이 보조적 호흡을 한다는 설이 있으

나 정확한 학설은 발표된 바 없다. 허나 동면 기간중이라도 지나친 소음(騷音)이나 충격(衝擊)은 자제하는 것이 바람직하며, 수질 관리에도 신경을 써야한다.

라. 자라의 동면 기간중 생존율을 비교해 보면 자연 상태에서의 생존율이 20~30%이나 시설 양식의 경우 80~90%에 가깝다. 그러므로 가을부터 늦은 봄까지의 긴 동면(冬眠)기간이 오히려 영양 결핍 등으로 인해 문제가 된다고 본다. 때문에 경험있는 자라 양식인들은 어미 자라의 경우라도 년 3~4개월 정도의 동면이 가장 이상적이라는 견해(見解)가 지배적이다.

마. 자연 사육지의 경우 수온이 23℃ 이하로 내려가는 9월말부터 사료 섭취량이 급격히 떨어지며, 수온이 20℃ 이하로 내려가면 사료 섭취량이 급격히 떨어지며, 수온이 15℃ 이하로 떨어지는 10월 중순이후 부터 동면에 들어간다.

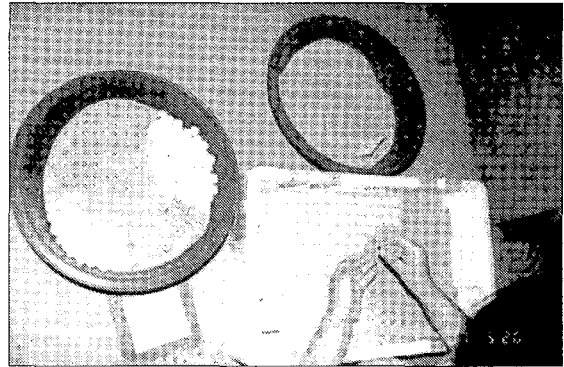
바. 비닐하우스에 의한 시설 양식의 경우 3월초, 중순경이 되면 수온이 18~20℃까지 올라가는데, 이때부터 동면에서 깨어나며 이후 10여일이 지나면 수온이 20~22℃까지 올라간다. 이후 교미(嬌媚)가 시작되는데 이때 사육지에 비란내가 나며 물거품이 많이 생기거나 걱정할 필요는 없다. 수온이 20℃ 이상 되면 양질(良質)의 사료를 조금씩 공급한다. 어미 자라의 교미는 물속에서 대략 5~6시간 동안 계속되며, 수컷은 암컷의 목을 물고 교미하므로 발톱에 의한 상처가 암컷 목주위에 많이 발생하나 걱정할 필요는 없다.

사. 사육지의 평균 수온이 25℃ 전후가 되면 산란을 시작하는데, 산란이 시작 되기전 산란장의 환경(環境)과 모래 입자를 재점검 한다. 산란장의 모래 입자는 0.6~0.7 mm로 염분이 적은 깨끗한 하천 모래를 사용한다.

아. 산란한 알의 크기는 초란의 경우 0.7~1.5 cm, 무게는 1.0~2.0 g 정도지만 성숙(成熟)한 어미 자라(만 7년 이상)의 경우 1.5~2.5 cm, 무게는 2.5~4 g 정도 된다.

자. 산란후 초기의 알은 약간 분홍빛의 투명한 색깔이나, 시간이 흐르면서 동물극과 식물극으로 분류되며 동물극 상단부터 백탁(白濁)이 생겨 서서히 하단으

로 진행된다. 산란된 알을 선별후 부화장에 심을때 주의할 것은 동물극이 상단을 향하도록 유의하여야 한다. 백탁부분의 동물극이 자라의 갑각(등갑) 부위다.



자라 알의 부화기 배치, 동물극(흰부분)이 위로 오게끔 자리 잡음

10. 급이방법과 방양밀도

가. 급이 방법

① 새끼 자라는 물벼룩, 실지렁이, 모기, 애벌레, 새우, 달걀, 어육 등 무엇이든 골고루 잘 먹으나 그중 물벼룩을 가장 좋아한다. 허나 물벼룩이 지나치게 많은 탱크의 경우 사료 섭취량이 떨어지는데 이는 새끼 자라가 사료 보다 물벼룩을 좋아하기 때문이다. 허나 사료를 먹지 않는다고 별다른 걱정을 할 필요는 없다. 물벼룩의 지나친 발생은 사육수의 변화(수질 악화)에 따른 것이니 사육수의 점검을 소홀히 하여서는 안된다.

② 새끼 자라의 하루 사료 흡수량은 체중의 10% 내외가 적당하며, 양성 자리의 경우 4~5%, 어미 자라의 경우 1~2%가 적당하다. 어미 자라의 사료는 양질의 사료보다, 영양소가 골고루 함유된 사료(특히 섬유질, 탄소화물)가 이상적이다.

③ 자라 먹이에 필요한 영양소는 단백질, 지방, 탄수화물, 비타민 등이 있으나 특히, 단백질 함량이 50% 정도가 적당하며, 배합 사료를 공급시 고급 식물성유를 사료 공급시 마다 2~3% 정도 섞어주면 자라의 피부 보호와 높은 사료 효율 그리고 동면시 지방 유지

에 큰 도움이 된다.

나. 방양 밀도

① 부화후 10여일이 지나면 배합 사료를 공급하는데, 이 경우 1평당 약 300~400마리전후로 방양하는 것이 적당하며, 3~4주 경과하면 자라의 체중이 10 g 전후가 된다. 첫 선별은 대·소로 분류하여 1평당 200~300마 정도 방양하는 것이 가장 효과적이다. 체중이 200~300 g으로 자라면 1평당 25~30마, 400~500 g의 경우 20~25마리가 효과적이다. 4월말 부터 5월 초순경 400~500 g으로 자란 자라는 대·중·소로 분류하여 방양하면 10월경에는 700~1000 g으로 성장하여, 평당 생산량은 약 20~25 kg 정도가 된다.

② 사료 투입에 따른 증육 계수는 환경, 수온, 수질 등 사육 환경에 따라 다소 차이는 있으나, 새끼 자라의 경우 약 1:1, 양성 자라의 경우 2:1, 어미 자라의 경우 3~3.5:1 정도된다.

11. 자라의 품질관리

가. 국내의 경우 년중 사육을 위해 보온 시설(施設) 사육이 보편화 되어있고 사육지 바닥에는 황토(黃土)나 진흙 대신, 수질 관리나 자생력(自生力)은 다소 떨어지나 관리나 작업이 편리한 모래를 많이 쓰다보니 외관상 종양(腫瘍) 흔적이 많고 흑색에 가까우나, 모래 환경일 경우라도 녹조 상태가 잘 이루어지고 적정 사육과 수질 관리만 신경쓰면 피부색은 녹색에 가까우나 외관상 깨끗한 양질의 자라를 생산할 수 있다.

나. 바닥에 진흙(논흙)을 넣었을시 녹색에 가까우나 수질 상태가 나쁠땐 종양으로 인한 상처가 심하며, 황토흙을 넣었을 시에는 황금색에 가깝기 때문에 자연 상태에서의 자라와 흡사한 양질의 자라를 생산할 수 있다. * 사육지내 환경이 황토일 경우 양질의 자라를 생산할 수 있으나 황토 분진으로 인한 많은 문제점(피부 호흡 방해, 미생물 발생 억제, 환경의 자생력 약화 등)이 발생할 수 있다.

다. 자라의 육질의 색깔은 자연산의 경우 황색(黃

色) 혹은 버터색을 띠나, 양식 자라의 경우 회백색을 띤다. 허나 야채같은 섬유질을 사료 급여시 소량 함유하여 지속적으로 공급하면 자연산과 같은 황색으로 변한다.

라. 자라 사육지에 모래나 진흙 또는 황토를 넣는 이유는 여러가지 이유가 있겠으나, 그중 중요한 점은 자라의 은폐(隱蔽) 기능과 물에 대한 자생력 그리고 수질 안정화(安定化)의 완충 작용을 위해서다. 허나 더욱 중요한 것은 환경 변화를 싫어하는 자라의 특성상, 사육 환경의 안정은 매우 중요하다 하겠다. * 사육수를 자주 교체할 수 없는 특성상 밀식 사육을 피하고 좋은 일조권(日照權)에서의 일광도 충분히 받으므로서, 자체적 자정 작용을 많이 일으킬 수 있도록 하는 것이 효과적이다.

12. 자라의 질병

여러 가지 질병이 있으나 국내에서 많이 발생하는 몇가지 예를 들면

가. 세균성 무쿨병: 외국산 자라가 수입되던 1994년 경 부터 많이 발생하고 있는 병으로, 간단한 관찰로는 무쿨병과 유사하여 불필요한 투약을 많이하는 경우가 많다. 자세히 관찰하여 보면 무쿨병은 솜털 같은 구름 모양이지만 이 경우 흰 곰팡이 번식처럼 보이는 구름 모양으로 상처부위나 배 부분에 붉은 핏방울이 맺히기도 하고, 심한 경우 여러 곳에 붉은 피멍이 든다. 이 병의 원인은 아직 정확히 파악되지 않고 있으나, 사육수를 자주 갈아줄 때 일어나는 것으로 사료된다.

나. 무쿨병: 털곰팡이과 무쿨과에 속하는 곰팡이로 자라 피부(皮膚)에 기생하여 발병한다. 이 병에 걸리면 흰 솜털 같은 흰 구름 모양의 병변이 생겨 표피는 괴사, 희게 변하여 이윽고 떨어져 나간다. 새끼 자라가 이 병에 걸리면 사망률이 높고 피해가 크다. 이 병의 원인은 자라지와 유수지 등 비교적 신선하고 투명한 물의 사육지에서 발병율이 높다. 녹조 상태가 잘 관리된 사육지에서는 잘 나타나지 않는다.

다. 피부(皮膚), 부식(腐蝕), 부패병(腐敗病): 주로 에어로모나스균으로 자기들끼리 서로 몰아서 생긴 상처에 2차 감염(感染)하여 발병하는 것으로 생각된다. 병이 진행되면 근육이나 뼈가 드러나게 된다. 때로는 다리의 뼈가 드러나거나 발톱이 빠지기도 한다. 그러나 이 병으로 인해 대량 폐사 하거나 금방 죽는 일은 없다.

라. 세균성 질병: 에어로모나스에 의한 감염증을 들 수 있다. 특징은 배에 울혈(피멍같은 것)이 있고 출혈성 반점이나 아가미 조직에 현저한 염증이 생긴다. 이 병에 걸리면 경계심이 없어지고, 동면후 산란장 모래에 파묻혀 움직이지 않는 특징이 있다.

마. 케양병: 주로 사육수의 약화, 부패된 사료등으로 인한 에어로모나스 세균 감염으로 관찰되나 자세한 것은 알려져 있지 않다. 외부적 증상은 부스럼(여드름) 같은 증상이 생기고 그 주위에 피가 난다. 심해지면 배, 등갑각 등에 구멍이 생겨 환부에 피가 나기 시작한다. 발병 원인은 자세하게 알려져 있지 않으나, 비타민 E가 부족할때 많이 발병한다.

* 질병 발생시 현재 국내에 자라 전문 약품이 없으므로 1차적으로 10~20 ppm의 클로칼키 소독과 일반 양식 어류에 사용하는 항생, 항균제를 발병 초기 5~7일간 일반 물고기 투여량의 60~70%를 경구 투여하고, 심한 경우 일반 양식 어류 약용 기준으로 약용하면 다소 효과를 거둘 수 있다. 모든 질병의 예방을 위해 최소 월 1~2 회 정도 5~10 ppm의 예방성 클로칼키 소독을 하는것이 도움이 된다.

13. 자라의 약리적 효과

가. 생혈: 일본등록 센터 협동의학 다가와 임상검

사 센터에 의하면 보혈제로서 효과가 있으며 의학적으로 심장병, 위장병, 식욕 부진, 가슴 앓이, 소화 불량, 폐병, 빈혈, 냉, 어깨 결림 등 만병에 우수한 효능이 있다. 특히 자라피를 꿀속에 넣은 상품을 혈당치 299인 당뇨병 환자가 복용 하였더니 이틀째는 혈당치 213, 30일째는 혈당치 130까지 내려갔고 3개월 후에는 정상 혈당치인 105까지 내려간 결과가 있다.

나. 지방: 네다리에 붙은 기름을 프라이팬에서 10~15분 동안 가열한후 식혀서 보관하였다가 사용하면 화상, 상처 부위, 결핵, 불임증, 변비 등에 효과가 있으며, 특히 치질 및 무좀에는 특별한 효과가 있다.

다. 훈증 구이: 구워서 가루로 만든 상태이다. 자라를 깨끗이 씻어 물기를 빼고 통채로 냄비에 넣어 오랫동안 훈증구이 한다. 연료가 연탄인 경우 약 10시간, 왕겨인 경우 약 24시간 정도 불을 댈다. 광택(光澤)이 있는 탄화한 상태가 될때까지 약한 불로 댈다. 이는 해열제, 위장약으로 효과가 있으며, 특히 천식에는 특별한 효과가 있다.

라. 자라 엑기스(자라 탕): 양기 부족과 허약한 사람의 보양 식품으로, 인체내의 정상 세포에 생명력을 활성화시키는 탁월한 효과가 있다. 특히 자라(식품)에는 우리 인체내에 기를 보강시키고 세포를 정상화시키는 특별한 기능이 있어, 병약자 나 여성분의 미용 식품으로 대단히 효과가 큼니다.

* 본 양식기술지는 학술적 근거나 실험적 근거가 아닌 대구 자라양식장(자라 양식연구소)의 사실적 경험을 기술한 것이므로 다소의 오차나 실험적 한계가 있음을 양해하여 주시기 바라며, 양식 현장에서 조금이나마 도움이 되었으면 합니다. ㉞