(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월29일
(11) 등록번호 10-1606713
(24) 등록일자 2016년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 61/00 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0044906
(22) 출원일자 2014년04월15일
심사청구일자 2014년04월23일
(65) 공개번호 10-2015-0118805
(43) 공개일자 2015년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
명노진외10, 2012년도 시험연구사업보고서 제22호, 경기도해양수산자원연구소, 2013., 21~26쪽(발행)*
이성훈외8, 모래무지의 난발생 및 자치어 형태발달, 한국발생생물학회 발생과 생식 제12권제3호, 2008.12., 283~288쪽(공개)*
KR1020110072855 A
KR1020130041464 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경기도
경기도 수원시 팔달구 효원로 1 (매산로3가)
(72) 발명자
한정조
경기도 양평군 강상면 강남로 867, 201동 1102호 (양평현대성우아파트 2단지)
최지성
경기도 수원시 장안구 천천로 74번길 35 (정자동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 이원섭

(54) 발명의 명칭 **모래무지 인공종묘의 대량 생산방법**

(57) 요 약

본 발명은 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법에 관한 것이다. 하천에서 채집하여 사용하던 모래무지를 각종 수족관, 민물고기 식당 등에서 양식으로 대체할 수 있고, 하천 자원조성 품종으로 사용할 수 있으며, 고가의 모래무지는 양식어업인의 새로운 양식 소득원으로 활용할 수 있어서 내수 어업인들의 소득을 증대시킬 수 있다. 또한, 제한된 방류품종에서 벗어나 모래를 중심으로 대량 서식하는 모래무지를 방류하여 방류효과를 높일 수 있으며, 하천 생태계 복원 및 보호사업 등에 도움을 줄 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 산란용 그물망을 사용하여 산란에 이용된 전량의 모래무지 친어를 살릴 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

홍석우

경기도 평택시 비전동 평택4로 124 LG덕동아파트 103동 801호

조기택

경기도 양평군 용문면 상광길 23-2

이정섭

경기도 양평군 양평읍 미리내길 94

명 세 서

청구범위

청구항 1

i) 암수 선별된 모래무지의 복강에 연어 생식선자극방출 호르몬(Salmon GnRHa)이 0.05 중량% 내지 0.15 중량%이고, 돔페리돈(domperidone)이 0.7 중량% 내지 1.2 중량%이며, 프로필렌글라이콜(propylene glycol) 95 중량% 내지 99 중량%를 포함하는 성 성숙 호르몬제제를 주사하여 인위적 채란을 위한 배란을 유도하고,

ii) 상기 호르몬제제를 주사한 모래무지 암컷 및 수컷이 산란용 그물망 수조 안에 방란 및 방정하여 수정을 유도하고 수조바닥에 수정란을 붙이며, 이때 상기 산란용 그물망 수조의 바닥으로부터 그물망 밑면까지의 높이가 10cm 내지 20cm이고,

iii) 상기 그물망 수조 안을 80시간 동안 27 내지 28℃의 고수온으로 유지하고, 3회 전/일 환수하여 수정란을 부화시켜 모래무지 자어를 생산하는 것을,

포함하고,

iii)에서 생산된 부화 후 3 내지 7일령까지의 모래무지 자어에 대해, 해산로티퍼는 35ppt의 해수에서 고밀도로 배양한 후 담수를 넣어 해수의 염분농도를 15ppt까지 낮추고 10~30 개체/ml로 농축하여, 정량펌프를 이용해서 1일 4회씩 1 내지 2시간 동안 공급하고,

부화 후 5 내지 10일령까지의 모래무지에 대해 알테미아를 1일 3회씩 5~10개체/ml로 공급하며,

살아있는 물벼룩 급이가 가능할 경우에 부화 후 7 내지 14일령까지의 모래무지에 대해 물벼룩을 공급하며,

부화 후 9 내지 25일까지의 모래무지에 대해 실지렁이를 공급하는 것을 추가로 포함하여 모래무지 치어를 생산하는, 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 방란은 6시간 내지 12시간 동안 수행되는데 초기 수온 20℃ 내지 22℃에서 시작하여 1시간에 1℃씩 수온을 증가시켜서 최종 수온 24℃ 내지 25℃의 수온자극으로 수행되는 것을 특징으로 하는 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 부화는 미수정란에서 수생균이 발생하여 살아있는 수정란을 감염시키기 전에 먼저 실시하는 것을 특징으로 하는 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

i) 치어에게 조단백 최소 48.0% 및 조지방 최소 10.0%를 포함하는 직경 0.31-0.48㎜인 침강사료 형태인 배합사료를 14 내지 20일령까지 공급하고, 조단백 최소 52.0%, 조지방 최소 12.0%를 포함하는 직경 0.48-0.63㎜인 침

강사료 형태인 배합사료를 18~30일령까지 공급하여 종묘용 치어로 성장시키며,

ii) 상기 치어에 조단백 48.0%, 조지방 5.0%, 칼슘 2.0%, 조회분 18.0%, 조섬유 3.0%, 인 2.7%를 포함하는 기존 뱀장어 사료 1kg에 고농도 비타민 C 5000mg을 첨가하여 반죽한 후 성형압출기로 폭 1.5㎜, 길이 3-5㎜크기로 습식사료를 제작하여 냉풍건조를 통해 제조된 배합사료를 공급하여 친어로 성성숙시키는 것을,

포함하는 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 모래무지의 치어생산 및 육성뿐만 아니라 친어로 성 성숙 부화시키는 완전 양식 기술을 이용한 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 모래무지[*Pseudogobio esocinus*]는 잉어목 잉어과의 민물고기이다. 몸이 비교적 길고 약간 측편하여 원통이고, 입수염이 한쌍, 옆줄이 완전하고 등지느러미에 가시가 없고, 줄기가 7개, 뒷지느러미의 줄기가 6개이다. 머리와 주둥이가 길며 입은 머리의 아래쪽으로 향해 있다. 입의 아래턱이 위턱보다 짧으며 한 쌍의 수염이 있다. 비늘이 큰 편이며 옆줄의 비늘수가 40~44개이다. 등지느러미와 뒷지느러미는 거의 정삼각형의 모양을 띤다. 몸의 옆에는 8~9개 정도의 커다란 검은 반점이 있으며 반점의 경계는 뚜렷하지 않다. 몸의 빛깔은 은백색이고 등쪽은 진한 갈색, 배쪽은 하얀색이다. 우리나라 서남해로 흐르는 낙동강에서부터 중국 중남부, 일본 혼슈우 등에 분포하고 있다. 주로, 강 중·하류의 모랫바닥에 서식하며, 강의 모래바닥 근처에서 먹이를 찾아 다니며 물 속에 사는 수서곤충이나 작은 동물을 잡아먹는다. 먹이를 먹을 때에는 바닥에 있는 모래와 함께 먹이를 삼켰다가 모래만 아가미구멍으로 내보낸다. 산란기가 되면 알을 모래나 자갈 바닥에 낳는다. 알은 6~7일 뒤에 부화하며 1년만에 6~7cm 정도로 자라고, 3년이 지나면 15cm 정도까지 성장한다. 우리나라의 서해나 남해 쪽으로 흐르는 강에 많은 수가 살고 있어서 간단한 지렁이 낚시 등으로도 쉽게 잡을 수 있다. 식용으로도 사용하는데 주로 소금구이나 양념을 듬뿍 해서 탕을 끓여 먹기도 한다. 모래에 숨는 특징과 더불어 관상용으로의 가치를 인정 받아 수조와 같은 인공적 환경에서 키우기도 한다. 수질오염에 민감한 편이어서 주로 깨끗한 물에서 살고 있다. 모래나 작은 돌에 붙은 유기물을 걸러서 먹는 습성이 있어서 물의 정화작용을 돕는 역할을 하기도 한다. 모래무지는 주로 식용이나 관상용으로 이용되며, 요리법은 구이와 매운탕으로 즐겨먹고 있으며 다른 민물고기에 비해 가격이 높은 편이다.

[0003] 다른 어류는 이동성이 강하여 방류한 곳에서 멀리 이동하지만 모래무지는 모래를 중심으로 대량서식 하므로 방류한 지역 주로 정착하여 서식하는 품종으로 다른 품종에 비해 방류효과가 높을 것으로 예상되고 있다. 하지만, 최근 하천정비 사업으로 모래무지의 서식지가 파괴되고 모래무지의 서식 마리 수도 급격히 줄어들고 있어서 인공종묘 생산의 기술개발이 필요한 실정이다. 또한, 하천 생태복원을 위한 방류품종은 잉어, 붕어, 쏘가리 등 일부 품종에만 제한되고 모래 바닥 저질부와 관련된 어류는 방류한 사례가 없는 실정이다.

[0004] 이에, 본 발명자들은 하천의 모래 바닥을 이용한 어류 품종으로서 양어민의 소득증대에 기여할 품종으로 모래무지를 선별하였고, 모래무지 인공종묘의 대량생산 방법 및 모래무지 치어의 대량 생산방법을 개발하여 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 모래무지 자어 인공종묘의 대량 생산방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 모래무지 치어 및 친어 인공종묘의 대량 생산방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 일 구체예에서 i) 암수 선별된 모래무지의 복강에 연어 생식선자극방출 호르몬(Salmon GnRHa)가 0.01 중량% 내지 0.15 중량%이고, 돔페리돈(domperidone)이 0.5 중량% 내지 1.5 중량%이며, 프로필렌글라이콜(propylene glycol)을 95 중량% 내지 99 중량%를 포함하는 성 성숙 호르몬 제제 (OVAPRIM)을 주사하여 인위적 채란을 위한 배란을 유도하고 ii) 상기 호르몬제제를 주사한 모래무지 암컷 및 수컷이 산란용 그물망 수조 안에 방란 및 방정하여 수정을 유도하고 수조바닥에 수정란을 붙이게 하며 iii) 상기 그물망 수조 내부를 80시간 동안 27℃ 내지 28℃의 고수온으로 유지하고, 3회전/일 환수하여 수정란을 부화시켜 모래무지 자어를 생산하는 것을 포함하는 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법을 제공한다. 상기 구체예에서, 상기 방란은 6 내지 12시간 동안 실시하는데 초기수온 20℃ 내지 22℃에서 시작하여 1시간에 1℃씩 수온을 증가시켜서 최종 수온 24℃ 내지 25℃의 수온자극으로 일시에 대량 방란을 유도하는 것을 특징으로 하는 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법을 제공한다. 상기 구체예에서, 상기 부화는 미수정란에서 수생균이 발생하여 살아있는 수정란을 감염시키기 전에 먼저 실시하는 것을 특징으로 하는 자어 형태의 모래무지 인공종묘의 대량 생산방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 구체예에서, 해산로티퍼는 염분농도 35ppt의 해수에서 배양한 후 담수를 넣어 해수의 염분농도를 15ppt까지 낮추고 10~30개체/ml로 해산로티퍼를 농축하여, 정량펌프를 이용해서 1일 4회씩 1 내지 2시간 동안 부화 후 3 내지 7일령의 모래무지 자어에 공급하고, 알테미아는 1일 3회씩 5~10개체/ml로 부화 후 5 내지 10일령의 모래무지 자어에 공급하며, 살아있는 물벼룩 급이가 가능할 경우에 부화 후 7 내지 14일령의 모래무지 자어에 물벼룩을 공급하며, 실지렁이는 부화 후 9 내지 25일령의 모래무지 자어에 공급하며, 배합사료의 공급시기를 늦추고 실지렁이 공급으로 인해 모래무지 치어의 성장률을 향상시키며 폐사율을 감소시키는 것을 특징으로 하는 치어 형태의 모래무지 인공종묘에 대한 대량 생산방법을 제공한다.

[0008] 본 발명의 일 구체예에서, 모래무지 치어에 대하여 i) 조단백 최소 48.0% 및 조지방 최소 10.0%를 포함하는 직경 0.31-0.48㎜인 사료를 14 내지 20일령까지 공급하고, 조단백 최소 52.0%, 조지방 최소 12.0%를 포함하는 직경 0.48~0.63㎜이고 침강사료 형태인 배합 사료를 18~30일령까지 공급하여 종묘용 치어로 성장시키고,; ii) 상기 치어에 조단백 48.0%, 조지방 5.0%, 칼슘 2.0%, 조회분 18.0%, 조섬유 3.0%, 인 2.7%를 포함하는 기존 뱀장어 사료 1kg에 고농도 비타민 C 5000mg을 첨가하여 반죽한 후 성형압출기로 폭 1.5㎜, 길이 3~5㎜ 크기인 습식 사료를 제작하여 냉풍건조를 통해 제조된 배합사료를 공급하여 친어로 성성숙시키는 것을 포함하는 친어 형태의 모래무지 종묘에 대한 대량 생산방법를 제공한다.

[0009] 본 발명에서 "자어"는 알에서 부화하여 먹이를 먹기 시작하기 전 단계의 어린 어류를 의미한다.

[0010] 본 발명에서 "치어"는 태어난지 1년 미만인 여러 생선의 어린 새끼를 일컫는 통칭이다.

[0011] 본 발명에서 "친어"는 번식을 위해 사육되거나 보유되고 있는 성숙한 어류를 의미한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 모래무지의 인공종묘 대량 생산방법을 사용하여, 하천에서 채집하여 사용하던 모래무지를 각종 수족관, 민물고기 식당 등에서 양식으로 대체할 수 있고, 하천 자원조성 품종으로 사용할 수 있으며, 고가의 모래무지는 양식어업인의 새로운 양식 소득원으로 활용할 수 있어서 내수 어업인들의 소득을 증대시킬 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 따른 산란용 그물망을 사용하여 산란에 이용된 전량의 모래무지 친어를 살릴 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 양식된 모래무지의 육성어를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따라 양식된 모래무지의 방류용 치어를 나타내는 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모래무지 인공종묘의 산란용 그물망 수조를 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명에 실시예에 따른 사료 급여 스케줄을 나타낸 것이다.

도 5는 복부 출혈이 발생한 병든 모래무지(하단) 및 본 발명에 따른 사료급이에 의해 치료된 모래무지(상단)을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 성숙한 모래무지 암컷 친어 선별방법은 수조 위에서 배 부분을 보았을 때 윗배가 아랫배보다 불룩하면 사료를 먹어서 그러하므로, 아랫배가 불룩하거나 윗배와 아랫배가 같은 모래무지를 선택하고, 복부를 눌렀을 때 딱딱한 것은 미성숙한 것이며 부드럽고 잘 눌러지는 것을 선택하는 것이 우수한 친어를 구분하는 방법이다.

[0015] 양식용 모래무지를 친어로 사용할 경우에는 사육밀도는 15마리/㎡ 정도로 하고, 하천수 수온은 18℃~25℃를 유지한다. 암·수를 분리하여 사육하는 것이 좋으며, 성 성숙이 일시에 이루어지지 않고 개체에 따라 5~7월까지 다양하므로 선별 1일 전에 모래무지를 절식시켜서 장의 사료를 제거한 후, 복부가 팽만하고 부드러운 것을 선별한다.

[0016] 모래무지 친어를 인공수정할 경우에 MS-222 (3-aminobenzoic acidethyl ester methansulfonate)를 100ppm 농도로 물에 희석시킨 후, 이를 사용하여 친어를 마취한다. 친어가 완전히 마취된 후에, 호르몬 주사를 실시한다. 호르몬 주사에 사용하는 주사기 규격은 1㎖ 용이고 바늘크기는 26G*1/2"를 사용하여야 정확한 양을 주사하기에 용이하다. 암컷은 OVAPRIM 호르몬을 어체중 0.5~1㎖/kg을 복강에 주사하고 수컷은 암컷 사용량의 절반인 어체중 0.25~0.5㎖/kg을 복강에 주사한다. 호르몬을 주사한 친어를 수용하는 첫 번째 수조의 수온은 20~22℃를 유지하며 24~25℃까지 시간당 1℃씩 상승시키면 6~12시간 내에 산란이 완료되며 간혹 12시간을 넘는 경우도 있다.

[0017] 모래무지 자어를 치어로 배양하는 경우에 모래무지의 부화 3~7일령까지 해산로티퍼는 35ppt의 해수에서 배양한 후 담수를 넣어 해산로티퍼 배양시 해수의 염분농도를 15ppt까지 낮추었다. 해산로티퍼를 먹이로 공급하면 사육수(담수, 0ppt)와 삼투압 차이가 커서 약 3~4시간 정도 생존하였으나 저염분에 순치된 로티퍼(15ppt)를 담수에 넣으면 5~10시간까지 활발하게 움직였다. 먹이가 오랫동안 생존하여 수조 바닥에 죽은 개체가 적고, 죽어 부패한 것을 먹고 장염으로 인한 모래무지 치어의 폐사도 감소하였다. 농축액의 농도는 10~30개체/㎖이고, 공급방법은 정량펌프를 이용해서 1일 4회씩 1~2시간 동안 해산로티퍼를 모래무지 자어에 공급하였다.

[0018] 모래무지에게 사료를 뿌리면 바깥쪽에서부터 안쪽으로 줄을 지어 들어오면서 먹이를 먹으므로 넓게 펼쳐 주어야 하며 먹는 속도가 느려 사료 중 수용성 성분이 물 밖으로 나오지 않도록 유막코팅을 하거나 10분 이내에 모두 먹도록 소량 급이를 실시하였다.

[0019] 이하, 본 발명의 구성요소와 기술적 특징을 다음의 실시예들을 통하여 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 하기 실시예들은 본 발명의 내용을 예시하는 것일 뿐 발명의 범위가 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

실 시 예 1

[0020] 모래무지의 인공종묘 생산

[0021] 1.1 친어 선별

[0022] 모래무지 친어는 선별 1일 전에 절식시킨 후, 선별 당일에 아랫배가 불룩하고 부드러운 것을 친어로 선별하여 사용하였다.

[0023] 1.2 마취 및 호르몬 주사

[0024] 친어를 100ppm 농도로 물과 혼합한 MS-222 마취제로 마취시킨 후 주사기 1㎖용(26G*1/2")로 성성숙 호르몬인 OVAPRIM([Salmon GnRHa(생식선자극방출호르몬) 0.01 중량% 내지 0.2 중량%, 돔페리돈(domperidone) 0.5 중량% 내지 1.5 중량%, 프로필렌 글리콜(propylene glycol) 95 중량% 내지 99 중량%])을 암컷의 경우 어체중 0.5~1㎖/kg을 복강에 주사하였고, 수컷의 경우 암컷 사용량의 절반인 어체중 0.25~0.5㎖/kg을 복강주사 하였다(표 1).

표 1

[0025] 호르몬 종류 및 사용

호르몬 종류		복강주사농도	산란율	수정율
본원발명	Salmon GnRHa 0.1 중량% + Domperidone 1 중량% + Propylene glycol 98.9 중량%	0.5ml/kg	95%	80%
비교예 1	Salmon GnRHa 0.1 중량% + Domperidone 1 중량% + Propylene glycol 98.9 중량%	2ml/kg	90%	70%
비교예 2	Salmon GnRHa 0.1 중량% + Domperidone 1 중량% + Propylene glycol 98.9 중량%	5ml/kg	90%	30%
비교예 3	Human Chorionic Gonadotropin (HCG)	10,000IU/kg	20%	0%
비교예 4	Human Chorionic Gonadotropin (HCG)	30,000IU/kg	25%	0%
비교예 5	Human Chorionic Gonadotropin (HCG)	50,000IU/kg	25%	0%
비교예 6	Luteinizing Hormone Releasing Hormone analog (LHRHa)	15 ug/ml	0%	-
비교예 7	Luteinizing Hormone Releasing Hormone analog (LHRHa)	50 ug/ml	0%	-
비교예 8	Luteinizing Hormone Releasing Hormone analog (LHRHa)	100 ug/ml	0%	-

[0026] 1.3 산란

[0027] 수조의 수온은 20~22℃에서 24~25℃까지 시간당 1℃씩 상승시켜서 6~12시간 내에 산란을 완료하였다(표 2).

표 2

[0028] 수온 상승에 따른 산란

주사수온 (시작 수온)	산란수온 (최종수온)	산란시간	비고
20~22℃	20~22℃	14~24	난질 저하
	22~23℃	12~18	난질 저하
	24~25℃	6~12	난질 우수
	26~27℃	6~10	난질 저하

[0029] 산란에 사용되는 암:수 비율은 1:2이고, 수컷의 비율이 낮아질 경우 미 수정란이 발생하므로 암:수 비율을 조절하였다. 산란을 위해 제작한 그물망 수조(도 3)는 부드러운 폴리에틸렌 망에 모래무지가 산란행동을 하면서 망에 몸을 비벼도 상처가 나지 않도록 하고, 망 굵기는 2㎜를 사용하여 산란된 알이 바닥에 잘 떨어지게 하였다. 망의 높이를 10㎝로 하여 산란한 알이 뭉치지 않고 골고루 퍼져서 수생균 감염을 막을 수 있게 하였다(표 3). 또한, 그물 사각 모서리에 라운드를 주어서 모래무지가 구석에 모여서 산란하는 알이 한쪽으로 몰리는 것을 방지하였다(도 4).

표 3

[0030] 그물망 높이에 따른 부화율

채란법	수조 바닥에서부터 그물망 바닥까지의 높이	수정율
그물망 채란법	5㎝	61%
	10㎝	95%
	20㎝	82%
	40㎝	64%

[0031] 또한, 수온산란자극을 위해 히터를 설치하여 유니분산기(산소공급호스)와 함께 묶어서 열이 골고루 퍼지게 하였다. 산란된 정상적인 알은 모두 투명하며, 크기는 1.15±0.1㎜이다. 종래의 산란용 그물망을 사용할 경우에는

정액량이 적어서 복강절개후 정소를 적출하여 유발에 갈라 수정시켜야 하므로 수컷은 모두 죽여야 했다. 하지만, 본 발명에 따른 그물망 수조를 사용하여 전량 친어를 살렸으며, 암컷도 복부 압박법의 경우 10%의 생존율을 나타냈으나 산란용 그물에서 산란할 경우 친어 생존율이 95%이상을 나타내었다(표 4).

표 4

[0032] 채란 방법에 따른 친어 생존율

채란법	구분	친어 생존율
산란용 그물망	암	95%
	수	100%
복부압박법	암	10%
	수	0%

[0033] 1.4 부화 수온과 부화율

[0034] 수정란의 수온을 27~28℃로 유지하고 산소를 충분히 공급하여 90%까지 부화율을 향상시켰다(표 5).

표 5

[0035] 부화 수온별 부화율

채란법	부화수온(평균)	부화율
그물망 채란법	20~22℃	3%
	23~24℃	10%
	25~26℃	30%
	27~28℃	90%

[0036] 1.5 부화 후 관리

[0037] 도 4에 기재된 스케줄에 따라 성장단계별로 모래무지에 사료를 공급하였다.

[0038] 1.5.1 초기 먹이

[0039] 해산로티퍼는 모래무지 부화 3~7일령까지 급이하며 로티퍼 염분농도를 15ppt까지 낮추어 10~30개체/㎖로 4회씩 1~2시간동안 공급하였다.

[0040] 알테미아는 모래무지 부화후 5~10일령까지 5~10개체/㎖로 공급하고 그 횟수는 3회/일로 하였다.

[0041] 살아있는 물벼룩 급이가 가능할 경우에는, 부화 후 7~14일령의 모래무지에 공급하였고, 실지렁이는 구입후 3일 이상 충분히 배설물을 배출시키고 약욕을 실시한 실지렁이를 사용하였다. 실지렁이는 부화 후 9~25일까지 급이하였고, 초기 2일간은 실지렁이를 짧게 세단하여 급이하였으며, 3일 이후에는 세단 없이 곧바로 급이하였다.

[0042] 1.5.2 초기 배합사료

[0043] 모래무지는 입이 바닥에 위치하고 바닥에 있는 모래를 여과해서 먹는 습성이 있기 때문에, 배합사료는 항상 침강사료를 사용하였다. 모래무지 치어에 사용하는 초기배합사료는 직경 (0.31-0.48)㎜ 사료[성분조성: 조단백 48.0%이상, 조지방 10.0%이상]를 14~20일령까지, 직경(0.48-0.63㎜) 사료[성분조성: 조단백 52.0%이상, 조지방 12.0%이상]를 18~30일령까지 공급하여 치어를 사육하였다. 사육수온은 27~29℃를 유지하여 치어의 섭이능력을 높이고 치어의 우수한 성장을 유도하였다. 먹이가 부족하면, 치어는 서로 치어의 등과 옆구리를 갉아 상처를 내며 상처가 악화되면 수생균에 감염되고 폐사가 발생하므로, 항생제(옥소린산) 투약 및 사료 급이의 횟수 및 양을 늘려서 예방하였다.

[0044] 1.6 친어 성숙 및 질병예방용 고농도 비타민 C 첨가 사료의 급이

[0045] 친어성숙 및 복부 출혈 치료효과용 배합사료(표 6)는 기존 뱀장어 사료(성분조성:조단백 48.0%, 조지방 5.0%, 칼슘 2.0%, 조회분 18.0%, 조섬유 3.0%, 인2.7%) 1kg에 고농도 비타민C 5,000mg을 첨가하여 반죽한 후 성형압출기로 폭 1.5㎜, 길이 3-5㎜의 크기로 습식사료를 제작하고 냉풍·건조하여 침강용 사료를 제작하였다. 상기 침강용 사료를 2개월간 친어에 급이하여 친어의 성성숙을 유도하였고, 암컷에서의 채란, 수정, 부화율은 자연산

과 동일하였다. 또한, 모래가 아닌 바닥이 딱딱한 수조에서 사육한 모래무지는 복부의 지느러미부터 뒷지느러미까지 전역에 걸쳐 출혈 및 발적이 보이는데 고농도 비타민C 투여사료를 급이할 경우 출혈 및 발적이 급감하여 치료효과를 나타내었다(도 5).

표 6

[0046] 친어 성성숙용 사료

사료	성성숙	채란율
친어사료 + 비타민 C첨가	90%	80%
A사료(해산어)	5%	0%
B사료(잉어)	0%	-
C사료(관상어)	0%	-
D사료(관상어)	0%	-

[0047] 1.7 사양 관리

[0048] 부화 후 7일령부터 목장갑을 이용한 바닥밀기 청소를 실시하였다. 수조 바닥 위를 천천히 뜰채로 뜨는 치어 체포방법을 사용하여 폐사를 감소시켰고, 친어 선별은 충분히 성장한 40일 이후 실시하여 폐사를 감소시켰다.

[0049] 지금까지 예시적인 실시예를 참조하여 본 발명을 기술하여 왔지만, 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자는 본 발명의 범주를 벗어나지 않고서도 다양한 변화를 실시할 수 있으며 그의 요소들을 등가물로 대체할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 본질적인 범주를 벗어나지 않고서도 많은 변형을 실시하여 특정 상황 및 재료를 본 발명의 교시내용에 채용할 수 있다. 따라서, 본 발명이 본 발명을 실시하는데 계획된 최상의 양식으로서 개시된 특정 실시예로 국한되는 것이 아니며, 본 발명이 첨부된 특허청구의 범위에 속하는 모든 실시예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

[0050] 모래무지는 예로부터 매운탕과 찜 등의 요리로 즐겨먹는 수산물로 현재 민물고기 식당에서 많은 수요가 있으며 바닥을 청소하는 청소고기로써 환경정화에도 유익한 어종이다. 또한 방류수산생물로 하천 자원조성 및 생태계 복원을 위해 많은 수요가 있으나 종묘생산기술이 개발되지 못해서 산업화되지 못했지만 본 발명을 통해서 안정적으로 치어생산 및 식품으로 제공할 수 있게 되었다.

[0051] 또한, 기존의 방법으로는 모래무지 친어에 대하여 복부절개와 압박법을 이용해서 수정을 실시하였으나, 본 발명에 따른 방법으로는 모래무지 복강에 호르몬 주사 후 그물망 내에서 자연산란을 통해 수정된 알이 골고루 퍼지고 성숙한 알을 100% 부화시키게 되며 친어의 폐사가 없어서 친어를 다음 해에 재사용할 수 있는 등 산업발전에 기여할 수 있다.

도면

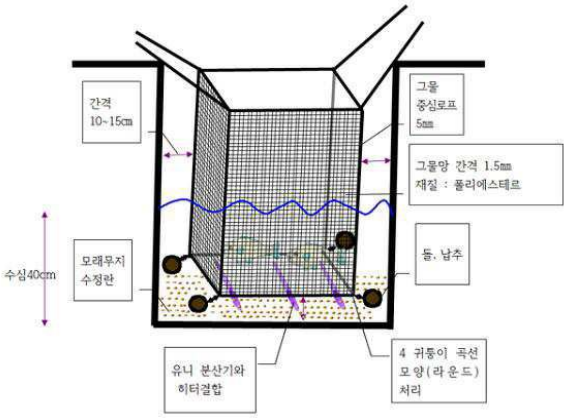
도면1



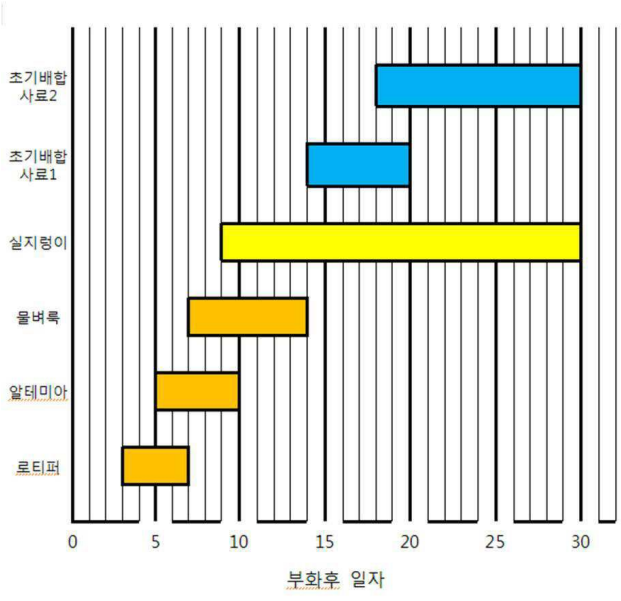
도면2



도면3


간격
10~15cm
그물
중심로프
5mm
그물망 간격 1.5mm
재질 : 폴리에스테르
수심40cm
모래무지
수정판
돌, 납추
유니 분산기와
히터결합
4 귀퉁이 곡선
모양(라운드)
처리

도면4


초기배합
사료2
초기배합
사료1
실지렁이
물벼룩
알테미아
로티퍼
0
5
10
15
20
25
30
부화후 일자

도면5

