(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월08일
(11) 등록번호 10-1583011
(24) 등록일자 2015년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 61/00 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0044919
(22) 출원일자 2014년04월15일
심사청구일자 2014년04월23일
(65) 공개번호 10-2015-0119562
(43) 공개일자 2015년10월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004147620 A*
KR100624198 B1
이병민외1, 쏘가리 인공종묘생산 및 양식연구, 충청북도내수면연구소, 2007.12.12.
KR1020130066878 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경기도
경기도 수원시 팔달구 효원로 1 (매산로3가)
(72) 발명자
김달영
경기도 양평군 용문면 광탄리 상광길 23-1
이동훈
경기 양평군 양평읍 관문길18번길 16
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 이원섭

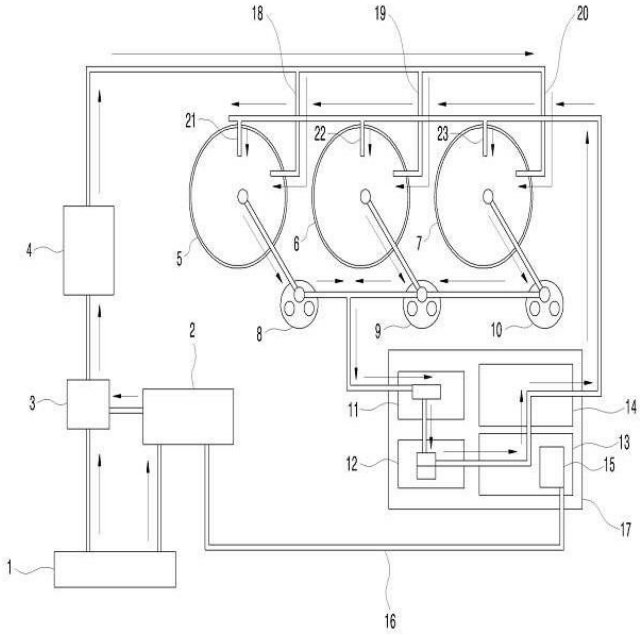
(54) 발명의 명칭 **쏘가리의 순치를 통한 양식 방법**

(57) 요 약

본 발명은 쏘가리 양식용 배합 사료 및 이를 이용한 쏘가리의 순치를 통해 양식하는 방법에 관한 것으로, 본 발명의 양식 방법은 (a) 아미노산 및 지방산을 함유하는, 막대 형상으로 성형된 배합 사료를 1개월 동안 쏘가리가 서식하는 수조에 공급하여 쏘가리를 순치시키는 단계; 및 (b) 상기 단계 (a)에서 쏘가리가 순치된 이후, 아미노

(뒷면에 계속)

대 표 도



산 및 지방산을 함유하는 무작위 형상의 배합 사료를 수조에 공급하여 쏘가리를 양식하는 단계를 포함한다.

본 발명의 양식 방법은 쏘가리를 배합 사료로 순치시켜, 별도의 생먹이의 공급 없이, 배합 사료만으로 쏘가리의 양식이 가능하므로, 관리비용 절감 효과를 가져올 수 있고, 배합 사료를 연중 공급할 수 있어 쏘가리의 동면 없이 연중 양식할 수 있으며, 본 발명에 따른 양식 방법으로 양성된 쏘가리 친어는, 생먹이로 양식된 쏘가리 친어보다 많은 개수의 난을 산란하며, 이를 통해 쏘가리의 수정율 및 부화율을 더욱 높일 수 있어, 쏘가리 양식의 생산성을 향상시킬 수 있다.

(72) 발명자

홍석우

경기도 평택시 비전동 평택4로 124 LG덕동아파트 103동 801호

김재혁

서울특별시 노원구 동일로227길

박영규

경기도 양평군 용문면 광탄리

이정섭

경기도 양평군 양평읍 미리내길 94

박종렬

경기도 수원시 권선구 권선로694번길

명 세 서

청구범위

청구항 1

(a) 아미노산 및 지방산을 함유하는, 길이 5cm 내지 10cm의 막대 형상으로 성형된 배합 사료를 1개월 동안 쏘가리가 서식하는 수조에 공급하여 쏘가리를 순치시키는 단계; 및

(b) 상기 단계 (a)에서 쏘가리가 순치된 이후, 아미노산 및 지방산을 함유하는 무작위 형상의 배합 사료를 수조에 공급하여 쏘가리를 양식하는 단계를 포함하는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

단계 (a) 및 (b)에서, 수조의 수온을 8℃ 내지 26℃의 범위로 조절하는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

단계 (a)는, 수조의 바닥에서 물을 분사시켜 수조 내의 물이 요동치도록 하여 막대 형상의 배합 사료가 움직이도록 유도하는 것을 포함하는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 단계 (a) 및 (b)의 배합 사료에 함유된 지방산은 지방산 총 중량을 기준으로, 5 중량% 이상의 EPA(eicosa pentaenoic acid) 및 10 중량% 이상의 DHA(docosa hexaenoic acid)를 포함하는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 단계 (a) 및 (b)의 배합 사료에 함유된 지방산은 지방산 총 중량을 기준으로, 10 중량% 이상의 EPA 및 15 중량% 이상의 DHA를 포함하는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법.

청구항 6

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 쏘가리 양식용 배합 사료 및 이를 이용한 쏘가리의 순치를 통해 양식하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 국내 담수어류의 연간 총 생산량은 25,000 톤이고, 이 중 양식에 의한 생산량은 연간 15,000 톤으로, 어로에 의한 생산량을 앞서고 있다. 국내 담수어류 중 쏘가리의 연간 총 생산량은 150 톤 내외로 대부분 어로의 형태로 생산되고 있으며, 전국적으로 양식에 의한 생산량은 1 톤 내외로서 양식에 의한 쏘가리 생산은 일부에 지나지 않고 있다 (FIPS, 2012).

[0003] 쏘가리 속(Sinipreca) 어류는 한국, 중국 및 베트남에 분포하며 9종이 알려져 있다(Zhao et al., 2006). 우리나

라에는 1종의 쏘가리(Siniperca scherzeri)가 분포하는데 서해/남해로 흐르는 대형 하천의 중상류의 자갈이 깔린 지역 중 수심이 깊은 곳에 주로 서식한다. (Cheng and Zheng, 1987; Kim and Kang, 1993). 그러나 최근 하천개수, 오염증가 및 남획으로 하천의 중상류에서 대청호, 충주호, 춘천호, 소양호 등의 큰 댐을 중심으로 주로 서식하고 있으며, 개체수도 급감하고 있다(Kim and Kang, 1993; Lee et al.,1997).

[0004] 쏘가리(Siniperca scherzeri)는 담수어종 중 기호도가 높은 식용어로서, 자원 증식 및 국내 수요를 증식시키기 위한 연구가 이루어져 왔으나(Kim et al., 1988), 자어기/치어기의 적정한 먹이 생물의 공급 문제와 배합 사료에 의해 순치되지 않고 살아있는 물고기만을 먹는 특성 때문에 양식 대상종으로서 충분한 가치가 있는 어종임에도 불구하고 산업적으로 대량 양식이 이루어지지 않고 있는 실정이다. 또한 일부 배합 사료로 순치된 쏘가리 친어로부터 획득한 수정란은 난질의 문제로 수정율과 부화율이 떨어진다고 일부 양어가들에게 인식되고 있다.

[0005] 지금까지 일부 양어가들이 주로 사용하고 있는 먹이공급 방법은 쏘가리의 부화 자어 이후부터 잉어 및 붕어 등과 같은 담수어의 부화 자어들을 먹이로 공급하여 쏘가리를 3 cm 내지 4cm 정도로 양성하고, 이 후에는 이들 양식 담수어류, 예를 들어, 잉어 및 붕어 등의 치어들을 냉동시킨 냉동 사료를 계속적으로 먹이로 공급하는 방법과, 시기에 따라 어획 어종이 다르겠으나 피라미 등의 개체가 적은 고기를 포획하고 냉동하여 먹이로 공급하는 방법을 주로 사용하여 왔다. 그러나 이러한 쏘가리의 양식 방법은 수급의 불안정, 냉동 보관에 따른 경비 상승 및 생사료의 산패 등 여러 가지 문제점들을 가지고 있다. 따라서 쏘가리(*Siniperca scherzeri*)를 산업적으로 양식하고자 한다면 이들을 양성할 수 있는 배합 사료의 개발이 절대적으로 필요한 상황이다.

[0006] 그러나 쏘가리의 생태 특성으로 인해 움직임이 없는 사료에 대해서는 먹이 활동이 극히 미미하여, 배합 사료에 의한 순치 문제는 가장 우선적으로 해결되어야할 문제이다. 포획 활동이 강한 쏘가리는 치어기부터 단기간에 배합사료로 순치하는 것은 거의 불가능에 가까우며, 폐사율 또한 상당히 높아 체계적인 배합사료에 의한 순치를 개발하는 기술이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제2002-0049680

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-0624198

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 쏘가리의 수정율 및 부화율을 향상시킬 수 있는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서,

[0010] (a) 아미노산 및 지방산을 함유하는, 막대 형상으로 성형된 배합 사료를 1개월 동안 쏘가리가 서식하는 수조에 공급하여 쏘가리를 순치시키는 단계; 및

[0011] (b) 상기 단계 (a)에서 쏘가리가 순치된 이후, 아미노산 및 지방산을 함유하는 무작위 형상의 배합 사료를 수조에 공급하여 쏘가리를 양식하는 단계를 포함하는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 양식 방법은 쏘가리를 배합 사료로 순치시켜, 별도의 생먹이의 공급 없이, 배합 사료만으로 쏘

가리의 양식이 가능하므로, 관리비용 절감 효과를 가져올 수 있고, 배합 사료를 연중 공급할 수 있어 쏘가리의 동면 없이 연중 양식할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 양식 방법으로 양성된 쏘가리 친어는, 생먹이로 양식된 쏘가리 친어보다 많은 개수의 난을 산란하며, 이를 통해 쏘가리의 수정율 및 부화율을 더욱 높일 수 있어, 쏘가리 양식의 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 구체예에 따른 양식장의 설치 상태 및 물의 흐름을 나타내는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일 구체예에 따른 양식장의 설치 상태 및 물의 흐름을 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 구체예에 따른 양식장 시설 내의 배수 집수정을 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 구체예에 따른 양식장 시설 내의 직수 급수관 및 순환 급수관의 조절 밸브와 순환 급수관의 확대 형상을 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명은, (a) 아미노산 및 지방산을 함유하는, 막대 형상으로 성형된 배합 사료를 1개월 동안 쏘가리가 서식하는 수조에 공급하여 쏘가리를 순치시키는 단계; 및 (b) 상기 단계 (a)에서 쏘가리가 순치된 이후, 아미노산 및 지방산을 함유하는 무작위 형상의 배합 사료를 수조에 공급하여 쏘가리를 양식하는 단계를 포함하는, 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법에 관한 것이다.

[0015]

[0016] 이하, 본 발명의 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법을 구체적으로 설명한다.

[0017] 본 발명의 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법은, (a) 아미노산 및 지방산을 함유하는, 막대 형상으로 성형된 배합 사료를 1개월 동안 쏘가리가 서식하는 수조에 공급하여 쏘가리를 순치시키는 단계를 포함한다.

[0018] 본 발명에서, 양식장의 형태는 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 일반적으로 통용되는 양식장의 형태를 제한없이 채택할 수 있으나, 바람직한 양식장의 설치 상태는 첨부된 도 1 및 2에 도시된 바와 같고, 물의 흐름은 도 1 및 2의 화살표로 도시되어 있다. 첨부된 도 1 및 2에서, 도면 부호로 지칭되지 않은 각 구성 요소 간의 연결 통로는 특별히 설명되지 않는 한, 수로를 의미한다.

[0019] 본 발명은 논이나 하천의 옆 공간 또는 지하수의 공급이 원활한 지역에서 지하수 공급 장치(1)를 설치하여 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)에 지하수를 공급할 수 있다. 상기 지하수 공급 장치(1)는 다양한 방법으로 설치될 수 있지만, 본 발명에서는 약 50m 내지 100m의 길이의 유공관을 지하에 설치하여 주변에서 발생되는 지하수를 공급할 수 있도록 할 수 있다.

[0020] 지하수 공급 장치(1)를 통하여 얻어진 지하수는 그대로 급수 장치(3)에 공급되고, 집수 탱크(4)에 저장되었다가 수로를 통해 직수 공급관(18,19,20)에 공급된 후 각 수조(5,6,7)에 공급될 수 있거나, 가온이 필요한 경우에는 지하수를 온수 장치(2)에 공급하여 원하는 수온으로 가온시킨 후 급수 장치(3)에 공급할 수 있다.

[0021] 상기 수조(5,6,7)의 종류는 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 통상적으로 사용되는 것을 제한 없이 채택할 수 있으며, 예를 들면 PVC(polyvinyl chloride), PP(polypropylene) 또는 FRP(fiber reinforced plastics) 등을 이용하여 제작할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 온수 장치(2)도 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 통상적으로 사용되는 것을 제한 없이 채택할 수 있으며, 예를 들면, 보일러 또는 태양열 집열판 등을 이용하여 지하수를 가온시킬 수 있다.

[0023] 상기 지하수 공급 장치(1), 급수 장치(3), 온수 장치(2), 집수 탱크(4) 및 직수 공급관(18,19,20) 등은 상호 간에 수로가 연결되어 있어서 연속적인 물 공급이 이루어지도록 하며, 3개의 수조를 연속해서 설치하고, 각 수조(5,6,7)의 일측에는 배수 집수정(8,9,10)을 설치하여, 상기 배수 집수정을 통해 여과조 시스템(17)과 수조(5,6,7)가 연결될 수 있다.

[0024] 상기 수조 및 배수 집수정의 개수는 특별히 제한되지 않으며, 필요에 따라 그 개수를 증가시키거나, 감소시킬 수 있다.

[0025] 수조(5,6,7)에서 발생된 오수는 각 배수 집수정(8,9,10) 내의 물 공급관(24)을 통해 배수 집수정(8,9,10)으로 모이며, 각 배수 집수정(8,9,10)에 모인 오수는 배수 집수정(8,9,10) 내의 순환 공급관(25)을 통해 배수 집수정(8,9,10)에서 배출되어, 배수 집수정(8,9,10)과 여과조 시스템(17)을 연결하는 수로를 통해 여과조 시스템(17) 내의 드럼 스크린실(11)로 이동된다. 상기 오수 중의 잔류 사료 부패물 및 어류 배설물과 같은 고형 물질은 드럼 스크린실(11)에서 제거될 수 있다. 상기 드럼 스크린실(11)에서 고형 물질이 제거된 오수는 수로를 통해 펌프실(12)로 이동되며, 상기 펌프실(12) 내의 펌프에 의해 물의 순환 공급이 지속적으로 이루어질 수 있다. 상기 펌프실(12)로부터 공급된 물은 수로를 통해 여과조 제1실(13)과 여과조 제2실(14)을 거치며, 상기 여과조 제1실 및 제2실에는 필터(filter)형 여과제와 볼(ball)형 여과제가 존재하여, 생물학적 여과 작용을 수행할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 여과조 제1실(13) 내에는 가온 장치(15)가 설치되어 있고, 상기 가온 장치(15)는 가온 관(16)을 통해 온수 장치(2)와 연결되어 있어, 각 수조(5,6,7)에서 사용된 후, 배수 집수정(8,9,10), 드럼 스크린실(11) 및 펌프실(12)을 거쳐 공급된 물의 수온이 8℃ 미만일 경우, 가온 시켜, 수조(5,6,7)로 유입되는 순환 급수의 수온을 8℃ 내지 26℃의 온도 범위로 조절할 수 있다.

[0027] 본 발명에 있어서, 쏘가리 양식을 통해 각 수조(5,6,7)에서 발생한 오수는 각 수조의 일측에 설치된 각 배수 집수정(8,9,10)에 수집된 후, 수로를 통해 여과조 시스템(17)으로 이동되고, 상기 여과조 시스템(17)을 통해 정화되어, 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)로 재공급될 수 있는 순환 급수로 사용될 수 있다.

[0028] 본 발명에서 사용된 용어인 "순환 급수"는 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)에서 발생된 오수가 배수 집수정(8,9,10)에 모인 후, 수로를 통해 여과조 시스템(17)으로 이동되어 오염 물질이 제거된 후의 용존 산소량이 풍부한 상태의 물을 의미한다.

[0029] 본 발명의 여과조 시스템(17)은 드럼 스크린실(11), 펌프실(12), 여과조 제1실(13) 및 여과조 제2실(14) 순으로 구성되어 있으며, 각 구성 요소는 수로로 연결되어 있다.

[0030] 상기 여과조 제1실 및 제2실을 통과한 물은 오염 물질이 모두 제거되어 용존 산소량이 풍부한 상태의 순환 급수로서, 수로를 통해 순환 급수관(21,22,23)으로 이동되며, 상기 순환 급수관(21,22,23)을 통해 다시 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)로 유입되고, 수조로 유입되는 순환 급수량은 순환 급수관(21,22,23)에 위치한 조절 밸브(29)를 통해 조절될 수 있다.

[0031] 본 발명에서, 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)에서 발생한 오수를 여과조 시스템(17)을 이용하여 정화시켜 사용할 경우, 물을 재활용할 수 있어, 수조의 수온이 낮아짐을 방지함과 동시에 비용 절감 효과가 있다.

[0032] 또한 본 발명에서는, 여과조 시스템(17)을 사용하지 않고 지하수 공급 장치(1)로부터 공급되는 물을 직수 급수관(18,19,20)을 통해 계속적으로 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)에 직접 물을 공급할 수 있으며, 이러한 경우는 수조(5,6,7)에서 발생된 오수가 배수 집수정(8,9,10) 내의 물 공급관(24)을 통해 배수 집수정(8,9,10)으로 공급되며, 상기 오수는 배수 집수정(8,9,10) 내의 배수관(26)을 통해 양식장 외부로 배출될 수 있다. 이 경우, 양식장 외부로 배출되는 오수로 인한 수질의 악화를 방지하기 위해, 오수 처리시설(도시되지 않음)이 추가적으로 사용될 수 있다.

[0033] 본 발명에서는, 순치를 통해 양식하기 위해, 쏘가리의 치어, 부화 자어 또는 친어를 수조에 공급할 수 있다.

[0034] 유공관을 통해 유입된 지하수는 지하수 공급 장치(1)를 통하여 급수 장치(3)에 공급되거나, 필요에 따라 지하수 공급 장치(1)로부터 온수 장치(2)에 공급되어, 8℃ 내지 26℃의 온도 범위로 조절된 후, 급수 장치(3)에 공급될 수 있다. 이로써, 상기 단계 (a)에서, 쏘가리가 서식하는 수조의 수온을 8℃ 내지 26℃의 온도 범위로 조절할 수 있다. 쏘가리는 평균 수온이 8℃ 미만인 겨울철(12월 내지 3월)에는 먹이 활동이 적은 생태 습성을 가지고 있으므로, 상기 온도 범위로 수조의 수온을 조절함으로써, 계절에 관계없이 쏘가리가 잘 성장할 수 있도록 한다.

[0035] 급수 장치에 공급된 물은 이어서 집수 탱크(4)에 저장되었다가 수로로 공급되며, 수로에 공급된 물은 수조(5,6,7)와 연결된 직수 공급관(18,19,20)을 통해 각 수조(5,6,7)에 공급될 수 있고, 각 수조(5,6,7)에서 발생된 오수는 배수 집수정(8,9,10)을 통해 여과조 시스템(17)으로 유입되어 여과작용을 통해 용존 산소량이 풍부한 순환 급수로 정화되어, 순환 급수관(21,22,23)을 통해 다시 수조로 공급될 수 있다. 상기 여과조 시스템(17)을 통과하여 정화된 순환 급수는 여과조 시스템(17) 내의 펌프실(12)에 위치한 수중 펌프에 의해 빠른 유속으로 이동

할 수 있다.

[0036] 상기 수조(5,6,7)에 공급된 순환 급수는 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)에서 사용된 후, 배수 집수정(8,9,10)으로 유입되며, 상기 배수 집수정(8,9,10) 내의 배수관(26) 및 여과조 시스템(17) 내의 배수관(도시되지 않음)을 통해 외부로 배출될 수 있거나, 여과조 시스템(17)을 통한 재정화 과정을 거친 후 용존 산소량이 풍부한 순환 급수로서 다시 수조(5,6,7)에 재유입될 수 있다.

[0037] 본 명세서에 첨부된 도 3에 도시된 바와 같이, 배수 집수정(8,9,10) 내에는 물 공급관(24), 순환 공급관(25) 및 배수관(26)이 설치되어 있다. 상기 물 공급관(24)은 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)와 연결되어 있어, 상기 수조(5,6,7)에서 발생된 오수가 배수 집수정(8,9,10)으로 유입되도록 하는 통로 역할을 수행하고, 상기 순환 공급관(25)은 배수 집수정(8,9,10)에 모인 오수가 여과조 시스템(17) 내의 드럼 스크린실(11)로 유입되도록, 상기 배수 집수정(8,9,10)으로부터 오수를 배출하는 통로 역할을 수행하며, 상기 배수관(26)은 배수 집수정(8,9,10)에 모인 오수를 여과조 시스템(17)으로 순환시키지 않고, 외부로 배출하는 통로 역할을 수행한다.

[0038] 또한 본 명세서에 첨부된 도 4에 도시된 바와 같이, 쏘가리가 서식하는 수조(5,6,7)에 물을 공급하기 위한 직수 급수관(18,19,20) 및 순환 급수관(21,22,23)에는 각각 확대 형상(30)과 같은 조절 밸브(27) 및 조절 밸브(28)가 설치되어 있어, 상기 수조로 공급되는 물의 양을 조절할 수 있다. 또한, 순환 급수관(21,22,23)은 확대 형상(29)과 같이, 순환 급수관의 말단의 직경이 좁아지도록 성형될 수 있으며, 상기와 같은 형상을 통해 같은 양의 물로도 유속이 빨라져서 수조(5,6,7) 내의 찌거기 배출이 용이하도록 하고, 또한 침강된 배합 사료가 움직이도록 할 수 있다.

[0039] 상기와 같은 물의 공급 및 순환과 함께, 쏘가리가 서식하는 수조에는 양식 시작 후, 초기 1개월 동안, 아미노산 및 지방산을 함유하는 막대 형상으로 성형된 배합 사료가 공급되어, 쏘가를 순치시킬 수 있다.

[0040] 본 발명자들은 양식 시작 후 초기 1개월 동안에는, 쏘가리가 시각에 기초하여 먹이 활동을 한다는 것을 발견하였다. 살아 있는 물고기만을 먹는 쏘가리의 생태 습성상, 초기 1개월 동안에는 아미노산 및 지방산을 함유하는 배합 사료를 막대 형상으로 성형하여 공급함으로써, 어류 형태에 유사한 배합 사료를 이용한 순치를 달성할 수 있다.

[0041] 본 발명자들은, 양식 시작 후 초기 1개월 동안, 막대 형상으로 성형된 배합 사료를 공급한 경우에는 상기 배합 사료를 공급한지 1개월 지난 후에 모든 개체에서 동시적인 먹이 활동이 이루어지나, 원형으로 성형된 배합 사료를 공급한 경우에는 정상적인 먹이 활동이 이루어지지 않는다는 것을 발견하였다. 이는 쏘가리가 양식 시작 후 초기 1개월 동안에는 시각에 의해 먹이 활동을 수행하기 때문이며, 어류 형태에 유사한 막대 형상의 배합 사료에 의해 쏘가리가 순치되었음을 알 수 있다.

[0042] 또한 본 발명의 상기 단계 (a)는, 수조의 바닥에서 물을 분사시켜 물이 요동치도록 하여 막대 형상의 배합 사료가 움직이도록 유도하는 것을 포함할 수 있다.

[0043] 살아 있는 물고기만을 먹는 쏘가리의 생태 습성상, 어류 형태에 유사한 막대 형상의 배합 사료가 움직일 경우, 쏘가리가 움직이는 막대 형상의 배합 사료를 살아있는 물고기로 보다 더 잘 인식할 수 있어, 상기 배합 사료로 쏘가리를 순치시키는데 도움이 될 수 있다.

[0044] 상기 단계 (a)에서, 수조의 바닥에서 물을 분사시키는 방법은 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 통상적으로 사용되는 것을 채택할 수 있으며, 예를 들면, 수조의 양측 바닥에 설치된 노즐 관의 다수의 노즐(도시되지 않음)을 통해 물이 상측으로 분사될 수 있다. 상기 분사된 물에 의해 수조의 내부에 있는 물이 요동치게 되므로, 쏘가리가 서식하는 수조에 공급된 막대 형상의 배합 사료가 움직이게 되어, 쏘가리가 먹이 활동을 하도록 유도할 수 있다.

[0045] 수조의 바닥에서 물을 분사시키는 시점은, 막대 형상으로 성형된 배합 사료가 수조에 공급되기 전, 또는 공급되는 동안, 또는 공급된 이후일 수 있다.

[0046] 또한 상기 막대 형상으로 성형된 배합 사료의 길이는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 5㎝ 내지 10㎝일 수 있다. 상기 막대 형상의 배합 사료의 길이를 상기 범위로 조절함으로써, 배합 사료는 쏘가리가 야생에서 주로 먹이로 삼는 물고기와 유사한 형상 및 길이를 가질 수 있다.

[0047]

[0048] 본 발명의 쏘가리의 순치를 통한 양식 방법은, (b) 상기 단계 (a)에서 쏘가리가 순치된 이후, 아미노산 및 지방

산을 함유하는 무작위 형상의 배합 사료를 쏘가리가 서식하는 수조에 공급하여 쏘가리를 양식하는 단계를 포함한다.

[0049] 상기 단계 (b)에서도, 쏘가리가 서식하는 수조의 수온을 8℃ 내지 26℃의 온도 범위로 조절할 수 있다. 쏘가리는 평균 수온이 8℃ 미만인 겨울철(12월 내지 3월)에는 먹이 활동이 적은 생태 습성을 가지고 있으므로, 상기 온도 범위로 수조의 수온을 조절함으로써, 계절에 관계없이 쏘가리가 잘 성장할 수 있도록 한다.

[0050] 본 발명자들은, 상기 단계 (a)에서 순치된 쏘가리는 본 발명에 따른 배합 사료의 형상에 관계없이 정상적인 먹이 활동을 한다는 것을 발견하였다.

[0051] 본 발명에서는, 상기 단계 (a)에서 1개월 동안 막대 형상의 배합 사료를 쏘가리가 서식하는 수조에 공급한 결과, 모든 개체에서 동시적인 먹이 활동을 한다는 것을 확인하였고, 상기 1개월의 배합 사료 공급 이후에는 배합 사료의 형상을 막대 형상 이외에 다양한 형상, 예를 들어, 원형 및 별모양 등으로 성형하더라도 쏘가리가 정상적인 먹이 활동을 한다는 것을 발견하였다. 이는 쏘가리가 양식 시작 후 초기 1개월 동안에는 시각에 기초하여 먹이 활동을 수행하지만, 상기 시각에 의한 먹이 활동으로 배합 사료에 적응한 개체는 그 이후부터 화학 수용기인 후각기 및 미각기에 의해 먹이에 적응하기 때문이다.

[0052] 따라서, 상기 단계 (a)에서 쏘가리가 순치된 이후에는 무작위 형상의 배합 사료를 공급하더라도 정상적인 먹이 활동을 수행하므로, 생먹이의 공급 없이, 배합 사료의 공급만으로 쏘가리를 양식할 수 있고, 관리비용을 절감할 수 있다.

[0053] 본 발명의 상기 단계 (a) 및 (b)에서 사용되는 배합 사료는 아미노산 및 지방산을 함유하며, 상기 지방산은 지방산 총 중량을 기준으로, 5 중량% 이상의 EPA(eicosa pentaenoic acid) 및 10 중량% 이상의 DHA(docosa hexaenoic acid)를 포함할 수 있고, 바람직하게는 10 중량% 이상의 EPA 및 15 중량% 이상의 DHA를 포함할 수 있다.

[0054] EPA 및 DHA는 고도불포화 지방산으로서, 필수 지방산에 해당하며, 배합 사료에 함유된 지방산 성분 중 EPA 및 DHA의 함량을 상기 중량 범위로 조절함으로써, 쏘가리 친어의 산란을 촉진하여 보다 많은 양의 난을 산란하며, 이를 통해 쏘가리의 수정율 및 부화율을 더욱 높일 수 있어, 쏘가리 양식의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0055] 또한 본 발명의 배합 사료에 함유된 지방산은 EPA 및 DHA 이외에도 다른 지방산을 포함할 수 있으며, 다른 지방산의 종류는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 카프르산(capric acid), 운데칸산(undecanoic acid), 미리스트산(myristic acid), 미리스톨레산(myristoleic acid), 펜타데칸산(pentadecanoic acid), 시스-10-펜타데칸산(cis-10-pentadecanoic acid), 팔미트산(palmitic acid), 팔리톨레산(palmitoleic acid), 마가르산(magaric acid), 마가롤레산(magaroleic acid), 스테아르산(stearic acid), 올레산(oleic acid), 엘라이드산(elaidic acid), 리놀렌산(linolenic acid), 감마-리놀렌산(γ-linolenic acid), 에이코센산(eicosenoic acid), 아라키돈산(arachidonic acid), 베헨산(behenic acid), 에루스산(erucic acid), 네르본산(nervonic acid) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0056] 또한 본 발명의 배합 사료에 함유된 아미노산의 종류는 특별히 제한되지 않고, 쏘가리의 신진 대사에 필요한 아미노산을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 아스파르트산(aspartic acid), 트레오닌(threonine), 세린(serin), 글루탐산(glutamic acid), 프롤린(proline), 글리신(glycine), 알라닌(alanine), 발린(valine), 류신(leucine), 이소류신(isoleucine), 티로신(tyrosine), 페닐알라닌(phenylalanine), 히스티딘(histidine), 라이신(lysine), 아르기닌(arginine) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0057] 또한 본 발명의 배합 사료는 아미노산 및 지방산 이외에도, 수분, 회분(ash) 및 기타 성분(예를 들어, 조섬유 및 유기 성분 등)을 포함할 수 있다.

[0058] **[실시예]**

[0059] 하기 실시예에서는 본 발명에 따른 실시예 및 본 발명에 따르지 않는 비교예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 의해 제한되지 않는다.

[0060] **<배합 사료의 형상에 따른 먹이 활동>**

[0061] **실시예 1**

[0062] 살아있는 붕어 및 잉어의 치어, 및 미꾸라지를 공급하여 사육 관리된 쏘가리 친어를 암컷 및 수컷으로 구분하여, 암컷 사육 수조 및 수컷 사육 수조에 공급하고, 상업용 뱀장어 성만 분말 사료(36185성만, Cargil Agri Purina, Inc.)를 반죽화한 다음 5cm 내지 10cm 길이의 막대 형상으로 성형하여, 본 발명의 배합 사료를 제조하고, 이를 초기 1개월 동안 상기 쏘가리 친어가 서식하는 암컷 사육 수조 및 수컷 사육 수조에 공급하였으며, 그 이후에는, 무작위 형상의 배합 사료를 수조에 공급하여, 쏘가리 친어를 양식하였다. 상기 쏘가리 친어의 양식은 2012년 8월부터 2013년 5월까지 진행되었으며, 수조의 수온은 최저 수온 3.3℃부터 최고 수온 26.0℃까지 관리하였다. 특히, 수조의 수온이 8℃ 미만인 2012년 12월부터 2013년 3월까지는 쏘가리 친어의 먹이 섭취 반응이 없어 배합 사료의 공급 없이 월동 관리를 하였으며, 수온이 8℃ 이상으로 상승하는 2013년 4월부터는 상기 무작위 형상의 배합 사료를 재공급하였으며, 배합 사료 공급시에는 충분한 먹이 활동이 이루어지도록 만복 공급하였고, 하루에 2회 (오전 8시 및 오후 5시)에 걸쳐 공급하였다.

[0063] **비교예 1**

[0064] 초기 1개월 동안 쏘가리 친어가 서식하는 수조에 막대 형상의 배합 사료를 공급하는 대신에 원형의 배합 사료를 공급한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 쏘가리 친어를 양식하였다.

[0065] 상기 실시예 1과 비교예 1과 같이 양식한 결과, 실시예 1에서는 암컷 및 수컷에서의 구분 없이, 초기 1개월 동안 모든 개체에서 동시적인 먹이 활동을 하였으나, 비교예 1에서는 암컷 및 수컷에서의 구분 없이, 초기 1개월 동안 정상적인 먹이 활동을 나타내지 않았다. 이는 초기 1개월 동안에는 쏘가리가 주로 시각 반응에 기초하여 먹이 활동을 하여, 살아있는 물고기와 유사한 형태를 지닌 막대 형상의 배합 사료를 먹이로 인식하기 때문이다.

[0066] 또한, 실시예 1에서 2012년 8월 한달 동안에는 막대 형상의 배합 사료를 공급하였고, 그 이후인 2012년 9월부터는 무작위 형상의 배합 사료를 공급하였으나, 초기 1개월이 지난 이후에는, 막대 형상의 배합 사료가 아니더라도, 쏘가리가 정상적인 먹이 활동을 한다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 초기 시각 반응에 의해 먹이 활동에 적응한 쏘가리 개체들이 그 이후에는 화학 수용기인 후각기와 미각기에 의해 먹이 활동에 적응함으로써, 배합 사료의 형상에 관계 없이 자연적으로 배합 사료를 먹이로서 인식하기 때문이다.

[0067] 또한, 실시예 1에서 2012년 8월부터 2013년 5월까지 쏘가리 양식을 진행한 결과, 수조의 수온이 8℃ 미만인 2012년 12월부터 2013년 3월까지는 쏘가리 친어들이 먹이 섭취 반응이 없다는 것을 알 수 있었으며, 수조의 수온이 8℃ 내지 26℃인 경우에 먹이 섭취 반응이 이루어짐을 알 수 있었다.

[0068] **<본 발명의 배합 사료 사용 유무에 따른 수정율 및 부화율>**

[0069] **비교예 2**

[0070] 쏘가리의 먹이로서 배합 사료를 공급하는 대신에 양식 초기부터 계속하여 살아있는 붕어 치어(부화 후 1~2년생 붕어)만을 단독으로 공급한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 쏘가리 친어를 양식하였다.

[0071] 실시예 1의 배합 사료와 비교예 2의 살아있는 붕어 치어의 일반 성분 분석을 실시하여 하기 표 1에 나타내었다. AOAC(1995) 방법에 따라 수분은 상압가열건조법(135℃, 2시간)으로, 조단백질은 kjeldahl 질소 정량법(N×6.25)으로, 조회분은 직접회화법으로 분석하였다. 조지방은 각 샘플을 12 시간 동결건조한 후 Soxtec system 1046(Tecator AB, 스웨덴)을 사용하여 soxhlet 추출법으로 분석하였다.

[0072] 또한 샘플을 채취하여 분쇄한 후 추출 과정을 거쳐 아미노산 분석을 실시하여 하기 표 2에 나타내었으며, 기기 분석 조건은 하기와 같았다.

[0073] - 기기명: 아미노산 분석기 S433 (Sykam, 독일)

[0074] - 칼럼: 세퍼레이션 칼럼 LCAK06/NA (4.6×150mm)(Lithium High Resolution PEEK column)

[0075] - UV 검출기: UV 570nm, 440nm

[0076] - 시약 유량(flow rate): 0.3 mℓ/min

[0077] - 버퍼 유량: 0.45 mℓ/min

[0078] - 반응기 온도: 120℃

[0079] 또한 분석 샘플 20g을 채취하여 분쇄한 후 클로로포름 및 메탄올의 2:1 혼합 용액 80mℓ를 가하여 별도의 추출 과정을 거쳐 지방산 분석을 실시하여 하기 표 3에 나타내었으며, 기기 분석 조건은 하기와 같았다.

[0080] - 기기명 : GC-FID <thermo/USA>

[0081] - 칼럼 : 메틸 실리콘 007 시리즈(30m×0.25mm×0.25㎛) (Quadrex)

[0082] - 주입부 온도 : 225℃

[0083] - 오븐 온도: 100℃에서 4분간 유지 후 3℃/min의 비율로 240℃까지 온도를 상승시키고 20분간 유지

[0084] - 검출기 온도: 285℃

[0085] - 유량 : N2 0.85mℓ/min

표 1

[0086] **실시예 1 및 비교예 2의 먹이 사료의 조성 및 일반성분 분석**

화학 조성(중량%, 건조중량 기준)	실시예 1	비교예 2
조단백질	55.19	54.77
조지방	5.73	27.33
조회분	10.34	12.50
기타(조섬유 및 유기성분 등)	28.74	5.4

표 2

[0087] **실시예 1 및 비교예 2의 먹이 사료의 아미노산 분석**

아미노산 (mg/100mg, 건조 중량 기준)	실시예 1	비교예 1
아스파르트산	5.47	4.94
트레오닌	2.58	2.09
세린	2.20	2.17
글루탐산	7.45	7.44
프롤린	2.65	2.81
글리신	3.40	3.94
알라닌	3.13	3.43
발린	2.79	2.70
이소류신	2.38	2.38
류신	3.98	3.87
티로신	1.60	1.34
페닐알라닌	2.10	2.04
히스티딘	1.82	1.60
라이신	4.55	3.91
아르기닌	3.42	3.28
합계	49.53	47.93
건조 중량 기준: 건조된 먹이 사료 샘플 100mg 당 아미노산의 중량		

표 3

[0088] 실시예 1 및 비교예 2의 먹이 사료의 지방산 분석

지방산(중량%)	실시예 1	비교예 2
카프르산 C10:0	0.13	0.00
운데칸산 C11:0	0.15	0.29
라우르산 C12:0	0.00	0.05
미리스트산 C14:0	6.19	4.06
미리스톨레산 C14:0	0.26	0.21
펜타데칸산 C15:0	0.71	0.55
시스-10-펜타데칸산 C15:1	0.07	0.00
팔미트산 C16:0	21.97	20.24
팔리톨레산 C16:1	7.85	8.98
마가르산 C17:0	0.50	0.34
마가롤레산 C17:1	0.31	0.73
스테아르산 C18:0	5.15	3.48
올레산, 엘라이드산 C18:1	14.27	28.63
리놀렌산 C18:2n9	1.59	12.79
감마-리놀렌산 C18:3n6	0.11	0.18
리놀렌산 C18:3n9	0.85	2.17
에이코센산 C20:1	3.94	2.54
에이코사디엔산 C20:2	0.00	0.63
시스-11,14,17-에이코사트리엔산 C20:3	0.00	0.15
아라키돈산 C20:4	1.49	0.97
EPA C20:5n3	11.26	4.69
베헨산 C22:0	4.25	0.09
에루스 산 C22:1	0.13	0.00
네르본산 C24:1	0.11	0.00
DHA C22:6n3	18.71	8.23
합계	100	100
참고사항: C18:3n6은 탄소수 18개, 이중 결합 3개, 첫번째 이중 결합 위치가 메틸기에서 시작하여 6번째 탄소임을 의미하며, 이러한 해석은 상기의 나머지 지방산 모두에 적용됨		

[0089] **시험예**

[0090] **1. 실험어 표본 수집**

[0091] 2013년 6월에, 실시예 1 및 비교예 2의 암컷 사육 수조에서 양식된 암컷 쏘가리 친어 중 800g 초과부터 1000g 미만의 어체중을 갖는 개체 10 마리를 각각 선별하였고, 실시예 1 및 비교예 2의 수컷 사육 수조에서 양식된 수컷 쏘가리 친어 중 어체중에 관계없이 무작위로 각각 10 마리씩 선별하였다. 상기 실시예 1 및 비교예 2에서 선별된 각각 10 마리의 암컷 쏘가리 친어는 1m×2.5 m×0.3m(가로×세로×높이)의 사각 수조 1개당 1 마리씩 분리 수용하였고, 상기 실시예 1 및 비교예 2에서 선별된 각각 10 마리의 수컷 쏘가리 친어는 1m×2.5 m×0.3m(가로×세로×높이)의 사각 수조 1개당 2 마리씩 분리 수용하였다.

[0092] **2. 산란 유도 및 수정 작업**

[0093] 쏘가리 암컷과 수컷을 이용하여 수정란을 확보하기 위한 작업은 2013년 6월에 수행되었으며, 수온이 20℃일 때, 상기 선별된 암컷 개체 각 10 마리에 체중별 15㎍의 LHRH-a (황체형성 호르몬 방출 호르몬, [des-Gly10, D-Ala6]-LH-RH 에틸아미드 아세테이트 염 수화물=97% (HPLC), 파우더, L4513 시그마, Sigma-Aldrich Korea Ltd.)를 1cc 주사기를 이용하여 등 근육에 주사하였다. 등 근육 주사시 모든 개체는 AQUI-S (New Zealand Ltd., NZ)로 마취하여 취급되었으며, 농도는 제품의 사용 매뉴얼에 따라 이루어졌다. 주사 후 수용된 암컷 개체는 사육 수온을 가온하여 23.4±1℃로 유지시켜 수온 자극도 병행하여 산란을 유도하였다. 수컷 쏘가리 친어는 자연적으로 채정이 가능하여 인위적인 자극(호르몬 및 수온)은 수행되지 않았다.

[0094] 상기 호르몬 주사 후 26 시간이 지난 후부터 2 시간 간격으로 사각 수조에 수용된 암컷 개체를 확인하여 채란이 가능한지 살펴보았으며, 채란이 가능한 암컷 개체는 별도의 마취 수조(60L)에 수용하고 마취한 후 복부 압박으로 채란하였다. 암컷의 채란 후 이를 수컷의 정액과 혼합하기 위하여, 수컷의 사각 수조에서 수컷 2 마리를 마취 수조(60L)에 수용하고 수컷을 마취한 후 복부 압박으로 채정하였다. 암컷 1 마리 당 수컷 2 마리를 사용하였으며, 실시예 1 및 비교예 2의 각각의 암컷 1 마리 당 동일한 수컷 2마리를 사용하여 동일한 수정란을 확보하여 유전적 오류 사항을 배제하도록 하였다. 수정 방법은 건식법을 사용하였으며, 부화지의 물을 사용하여 확보된 난과 정자 용기에 넣어 1 분간 방치 후 맥도날드식 병부화기 (McDonald's egg hatchery)에 수용하였다.

[0095] **3. 수정란 관리**

[0096] 실시예 1 및 비교예 2로부터 각각 선별된 쏘가리 친어(암컷 및 수컷)로부터 생산된 수정란은 맥도날드식 병부화기 시스템에서 24±0.5℃의 수온 범위로 관리되었다. 수정 후 24 시간부터 1일 1회씩 수산용 포르말린(아쿠아마린, 녹십자수의약품 주식회사)으로 수생균 방지를 위해 수정란을 소독하였으며, 사용 용량은 제조사의 매뉴얼(1,000 ppm/물 1톤)에 준하여 처리하였다. 실시예 1 및 비교예 2의 쏘가리 친어의 수정율을 비교하기 위해, 각 개체별 수정란 0.5g 내지 1.0 g의 수정란을 병부화기로부터 분리한 후, 플라스틱 페트리 디쉬(지름 20cm)에 수용하여 계측 후, 에어 공급 (DO > 6.5ppm)과 가온 장치가 설정된 사각 수조(수온 24±1℃)에서 발안기까지 관찰하여 발안된 수정란을 계측하여 수정율을 구하였다.

[0097] 수정율 (%) = (발안된 수정란 개수/ 샘플 난의 개수)×100

[0098] 병부화기에 수용된 수정란은 수용 후 24 시간 이후부터 4 시간 간격으로 관찰하여 발생 과정 및 부화 과정을 관찰하였다. 최종 부화율 측정은 병부화기에서 부화된 자어가 부화 수조 밖으로 이동한 후 최종 폐사된 난을 수집하여 폐사된 난 무게를 측정한 후 초기 난 무게에서 제외하여 구하였다.

[0099] 부화율 (%) = [(채란된 난 수 - 폐사된 난 수)/(채란된 난 수)]×100

[0100] 채란된 난 수 = 암컷 쏘가리 친어 개체당 채란된 난 1 g당 난의 개수×수득된 난의 무게(g)

[0101] 폐사된 난 수 = 암컷 쏘가리 친어 개체당 채란된 난 1g 당 난의 개수×폐사된 난의 무게(g)

[0102] **4. 통계 분석**

[0103] 실험사료에 대한 각 요인별 (난의 무게, 수정율, 난 발생 과정, 부화율)의 영향은 SPSS VER. 10.0 (Michigan Avenue, Chicago, IL, USA)을 이용하여 일원 분산 분석(One-way ANOVA)으로 분석하였다. 분석에 앞서 모든 자료의 분산 균일성은 코크란의 동변량 검증(Cochran뭩 test for homogeneity of variance) (Sokal and Rohlf, 1994)을 이용하여 확인하였다.

[0104] **5. 시험 결과**

[0105] **(1) 암컷 쏘가리 친어의 산란 유도**

[0106] LHRH-a (황체형성 호르몬 방출 호르몬(Luteinizing hormone releasing hormone)) 호르몬을 이용한 실시예 1 및 비교예 2의 암컷 쏘가리 친어의 산란 유도에 대한 분석 결과는 하기의 표 4 및 5에 각각 기재되어 있다.

표 4

[0107] **실시예 1의 암컷 쏘가리 친어의 산란 유도 결과**

파라미터	암컷 1	암컷 2	암컷 3	암컷 4	암컷 5	평균	표준 편차
체중(g)	860	860	940	980	820	892.0	65.7
체장(cm)	37	38	38.5	39	37.5	38.0	0.8
비만도	1.70	1.57	1.65	1.65	1.55	1.62	0.06
LHRH-a(㎍)	13	13	14	15	12	13.4	1.1
소요 시간	30	34	30	28	28	30.0	2.4
채란된 난 무게(g)	72.2	70.5	78.9	78.4	67.2	73.5	5.1
평균 난 무게(g)	0.0050	0.0050	0.0055	0.0055	0.0049	0.0052	0.0003
난의 직경(mm)	1.96	1.94	2.12	2.07	1.91	2.00	0.09
채란된 난 개수	14448	14057	14450	14373	13650	14195	345

표 5

[0108] **비교예 2의 암컷 쏘가리 친어의 산란 유도 결과**

파라미터	암컷 1	암컷 2	암컷 3	암컷 4	암컷 5	평균	표준 편차
체중(g)	840	940	980	880	860	900.0	58.3
체장(cm)	38.5	39.5	39.5	38.5	39.5	39.1	0.5
비만도	1.47	1.53	1.59	1.54	1.40	1.50	0.07
LHRH-a(㎍)	12	14	15	13	13	13.4	1.1
소요 시간	30	30	28	34	30	30.4	2.2
채란된 난 무게(g)	64.7	67.7	72.5	68.6	61.9	67.1	4.0
평균 난 무게(g)	0.0049	0.0054	0.0055	0.0051	0.0051	0.0052	0.0002
난의 직경(mm)	1.78	1.98	2.01	1.84	1.87	1.90	0.10
채란된 난 개수	13173	12588	13223	13453	12240	12935	503

[0109] 상기 표 4에 기재된 바와 같이, 10 개월간(2012년 8월 내지 2013년 5월) 본 발명에 따른 배합 사료로 사육된 실시예 1의 암컷 쏘가리의 평균 체중은 892g 이었고, 평균 체장은 38.0cm 이었으며 비만도는 1.62의 값을 보였다. 실시예 1의 암컷 쏘가리 개체별 LHRH-a 농도는 12㎍ 내지 15 ㎍ 범위이었다. 등 근육 주사 후 23±1℃의 사각 수조에 수용한 다음 최종 산란 및 채란까지 소요된 시간은 28 시간 내지 34 시간이었다. 각 개체별 채란된 난 무게는 67.2g 내지 78.9g이었고, 개체당 채란된 난 개수를 파악하기 위해 개체별 채란된 알에서 1g의 표본을 3회 계측한 결과 난 무게 1g 당 난 개수는 평균 183개 내지 200개의 값을 보였다. 각 개체별 전체 난 무게에 대한 개별 난의 평균 무게는 0.0049g 내지 0.0055g으로 파악되었다. 각 개체별 채란된 난에서 10 개를 무작위 선택한 난의 평균 직경은 1.91mm 내지 2.12mm이었다. 개체별 채란된 난 개수는 난 무게 1g 당 난 개수에 채란된 난 무게를 곱하여 구하였으며 13,650개 내지 14,450개의 난이 채란된 것으로 파악되었다.

[0110] 반면, 상기 표 5에 기재된 바와 같이, 10 개월간(2012년 8월 내지 2013년 5월) 붕어 치어로 사육된 비교예 2의 암컷 쏘가리의 평균 체중은 900g 이었고, 평균 체장은 39.1cm 이었으며 비만도는 1.50의 값을 보였다. 비교예 2의 암컷 쏘가리 개체별 LHRH-a 농도는 12㎍ 내지 15 ㎍ 범위이었다. 등 근육 주사 후 23±1℃의 사각 수조에 수용한 다음 최종 산란 및 채란까지 소요된 시간은 28 시간 내지 34 시간이었다. 각 개체별 채란된 난 무게는 61.9g 내지 72.5g이었고, 개체당 채란된 난 개수를 파악하기 위해 개체별 채란된 알에서 1g의 표본을 3회 계측한 결과 난 무게 1g당 난 개수는 평균 182개 내지 204개의 값을 보였다. 각 개체별 전체 난 무게에 대한 개별 난의 평균 무게는 0.0049g 내지 0.0055g으로 파악되었다. 각 개체별 채란된 난에서 10개를 무작위 선택한 난의 평균 직경은 1.78mm 내지 2.01mm이었다. 개체별 채란된 난 개수는 난 무게 1g 당 난 개수에 채란된 난 무게를 곱하여 구하였으며 12,240개 내지 13,453개의 난이 채란된 것으로 파악되었다.

[0111] 따라서, 실시예 1에서 사육된 암컷 쏘가리 친어로부터 채란된 난의 개수가 비교예 2에서 사육된 암컷 쏘가리 친어로부터 채란된 난의 개수보다 많다는 것을 알 수 있다.

[0112] **(2) 쏘가리 친어의 수정란 생산 및 부화율**

[0113] 실시예 1 및 비교예 2의 각각의 암컷 쏘가리 친어 5마리의 수정율에 대한 분석 결과는 하기의 표 6 및 7에 각각 기재되어 있다.

표 6

[0114] **실시예 1의 암컷 쏘가리 친어의 수정율**

	샘플된 난의 수	발안된 수정란 수	수정율(%)
암컷 1	133	94	70.7
암컷 2	127	105	82.7
암컷 3	109	78	71.6
암컷 4	122	91	74.6
암컷 5	138	101	73.2
평균	125.8	93.8	74.5

표 7

[0115] **비교예 1의 암컷 쏘가리 친어의 수정율**

	샘플된 난의 수	발안된 수정란 수	수정율(%)
암컷 1	106	55	51.9
암컷 2	111	65	58.6
암컷 3	142	88	62.0
암컷 4	138	74	53.6
암컷 5	134	81	60.4
평균	126.2	72.6	57.3

[0116] 상기 표 6에 기재된 바와 같이, 실시예 1의 암컷 쏘가리 5 마리의 각 개체별 평균 수정율은 74.5%로 70.7% 내지 82.7%의 범위를 나타낸 반면, 상기 표 7에 기재된 바와 같이, 비교예 1의 암컷 쏘가리 5마리의 각 개체별 평균 수정율은 57.3%로 51.9% 내지 62.0%의 범위를 나타내었다.

[0117] 따라서, 실시예 1에서 사육된 암컷 쏘가리 친어의 수정율이 비교예 2에서 사육된 암컷 쏘가리 친어의 수정율보다 현저히 높다는 것을 알 수 있다.

[0118] 또한, 실시예 1 및 비교예 2의 각각의 암컷 쏘가리 친어 5마리의 수정 후부터 부화까지의 분석 결과는 하기의 표 8 및 9에 각각 기재되어 있다.

표 8

[0119] **실시예 1의 암컷 쏘가리 친어의 부화율**

파라미터	암컷 1	암컷 2	암컷 3	암컷 4	암컷 5	평균	표준 편차
수정율(%)	71	83	72	75	73	74.5	4.8
발안기까지 시간(h)	52	48	56	52	52	52.0	2.8
최초 부화 시점	104	104	108	108	112	107.2	3.3
대량 부화 시점	116	112	116	120	116	116.0	2.8
최종 부화 시점	136	132	132	136	136	134.4	2.2
폐사된 난 무게(g)	23.8	21.2	24.5	24.3	21.5	23.1	1.6
폐사된 난 수	4768	4217	4479	4456	4368	4458	202
최종 부화자어 수	9680	9840	9970	9918	9282	9738	278
부화율(%)	67	70	69	69	68	68.6	1.1
난의 색깔	흰색	흰색	흰색	흰색	흰색		

표 9

[0120] **비교예 2의 암컷 쏘가리 친어의 부화율**

파라미터	암컷 1	암컷 2	암컷 3	암컷 4	암컷 5	평균	표준 편차
수정율(%)	52	59	62	54	60	57.3	4.4
발안기까지 시간(h)	56	52	48	52	56	52.8	3.3
최초 부화 시점	104	108	104	112	108	107.2	3.3
대량 부화 시점	116	120	112	124	116	117.6	4.6
최종 부화 시점	132	140	132	140	136	136.0	4.0
폐사된 난 무게(g)	33.0	31.8	31.9	35.7	29.1	32.3	2.4
폐사된 난 수	6718	5917	5818	6996	5753	6240.0	575.0
최종 부화자어 수	6455	6672	7405	6458	6487	6695.0	407.0
부화율(%)	49	53	56	48	53	51.8	3.3
난의 색깔	노란색	노란색	노란색	노란색	노란색		

[0121] 상기 표 8에 기재된 바와 같이, 실시예 1의 암컷 쏘가리 5 마리의 채란된 난은 흰색으로 발안기까지의 평균 시간은 52.0 시간 (48 시간 내지 56 시간의 범위)이었고, 최초 부화되는 시점은 평균 107.2 시간 (104 시간 내지 112 시간의 범위)이었다. 대량 부화되는 시점은 평균 116.0 시간 (112 시간 내지 120 시간의 범위)이었고, 최종 부화되는 시점은 평균 134.4 시간 (132 시간 내지 136 시간)이었다. 최종 부화 후 폐사된 난 무게는 평균 23.1g으로 파악되었으며, 최종 부화 자어는 평균 9,738 마리로 계산되어 졌다. 수정부터 부화까지의 부화율은 평균 68.6% (67% 내지 70%의 범위)이었다.

[0122] 반면, 상기 표 9에 기재된 바와 같이, 비교예 2의 암컷 쏘가리 5 마리의 채란된 난은 노란색으로 발안기까지의 평균 시간은 52.8 시간 (48 시간 내지 56 시간)이었고, 최초 부화되는 시점은 평균 107.2 시간 (104 시간 내지 112 시간)이었다. 대량 부화되는 시점은 평균 117.6 시간 (112 시간 내지 124 시간)이었고, 최종 부화되는 시점은 평균 136.0 시간 (132 시간 내지 140 시간)이었다. 최종 부화 후 폐사된 난 무게는 평균 32.3g으로 파악되었으며, 최종 부화 자어는 평균 6,695 마리로 계산되어 졌다. 수정부터 부화까지의 부화율은 평균 51.8% (49 ~ 56%)이었다.

[0123] 따라서, 실시예 1에서 사육된 암컷 쏘가리 친어의 부화율이 비교예 2에서 사육된 암컷 쏘가리 친어의 부화율보다 현저히 높다는 것을 알 수 있다.

[0124] 상기 시험 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 배합 사료로 순치된 후에 양식된 암컷 쏘가리(실시예 1)는 살아 있는 붕어 치어로만 양식된 암컷 쏘가리(비교예 1)와 비교하여, 어체중 및 어체장 측면에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 비만도, 수정율, 발안기까지의 소요 시간 및 부화율 측면에서는 현저히 높다는 것을 확인할 수 있다.

[0125] 실시예 1 및 비교예 2에서는, 암컷 쏘가리의 동일한 무게 개체 사용, 먹이 사료의 만복 급여, 동일한 양의 산란 유도제 투여를 하였음에도, 채란된 양, 수정율 및 부화율 측면에서 실시예 1의 암컷 쏘가리가 비교예 2의 암컷 쏘가리보다 현저히 높은데, 이는 실시예 1의 배합 사료가 그에 함유된 지방산 총 중량을 기준으로 5 중량% 이상의 EPA 및 10 중량% 이상의 DHA, 바람직하게는 10 중량% 이상의 EPA 및 15 중량%의 DHA를 포함하기 때문이며, 이에 반해 비교예 2의 살아있는 붕어 치어는 함유된 지방산 총 중량을 기준으로 4.69 중량%의 EPA 및 8.23%의 DHA를 포함하고 있을 뿐이다.

[0126] 본 발명에서는, 본 발명에 따른 배합 사료로 쏘가리를 순치시키고, 이후 계속적으로 본 발명에 따른 배합 사료로 양식함으로써, 암컷 쏘가리 친어의 산란을 촉진시켜 생먹이로 양식된 쏘가리 친어보다 많은 개수의 난을 산란하도록 하며, 이를 통해 쏘가리의 수정율 및 부화율을 더욱 높일 수 있어, 쏘가리 양식의 생산성을 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

[0127]

1: 지하수 공급 장치

2: 온수 장치

3: 급수 장치

4: 집수 탱크

5,6,7: 양식 수조

8,9,10: 배수 집수정

11: 드럼 스크린실

12: 펌프실

13: 여과조 1실

14: 여과조 2실

15: 가온 장치

16: 가온관

17: 여과조 시스템

18,19,20: 직수 급수관

21,22,23: 순환 급수관

24: 배수 집수정 내의 물 공급관

25: 배수 집수정 내의 순환 공급관

26: 배수 집수정 내의 배수관

27: 직수 급수관의 조절 밸브

28: 순환 급수관의 조절 밸브

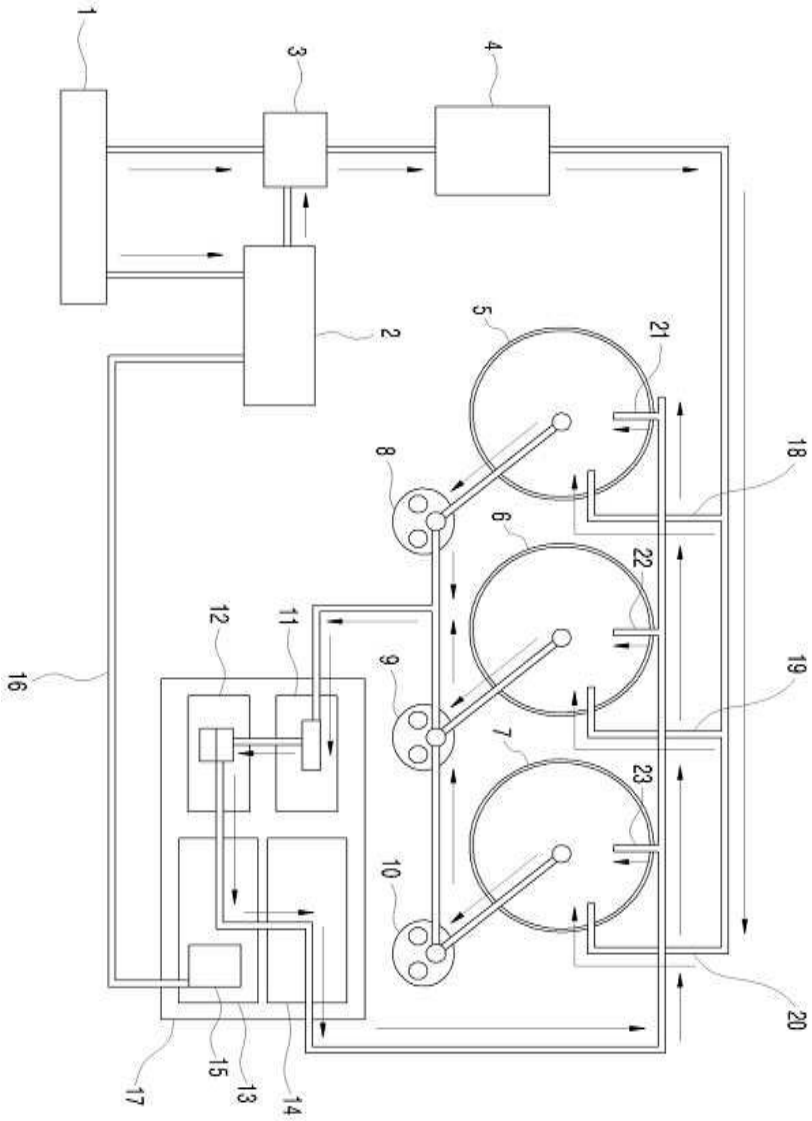
29: 순환 급수관의 확대 형상

30: 직수 급수관 및 순환 급수관의 조절 밸브의 확대 형상

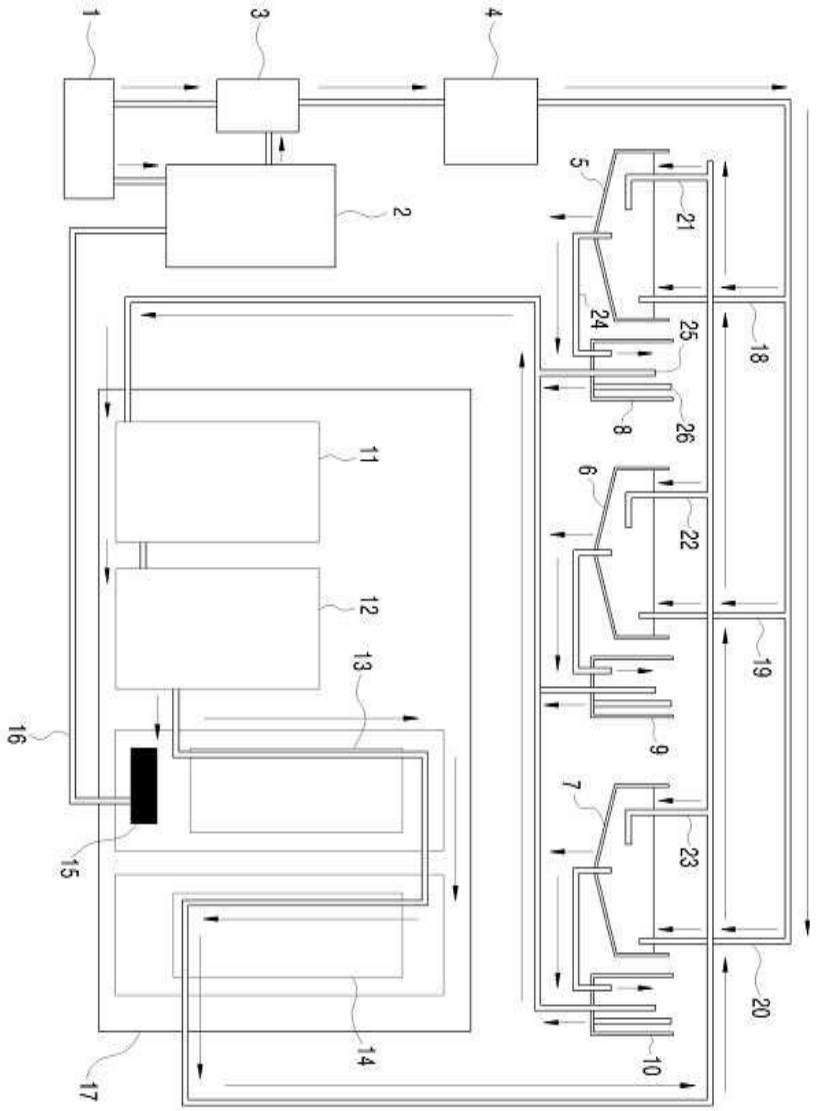
→: 물의 흐름 방향

도면

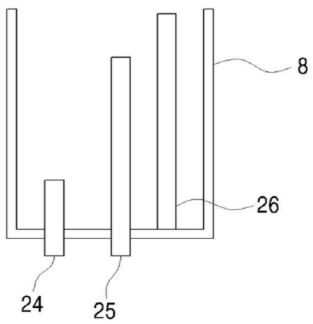
도면1



도면2


1
3
4
2
5
21
24
25
18
8
26
11
6
22
12
13
19
16
9
7
23
15
20
14
10
17

도면3


8
26
24
25

도면4

