

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
A23K 1/18

(45) 공고일자 1990년05월04일
(11) 공고번호 90-003014

| | | | |
|------------|--|-----------|---------------|
| (21) 출원번호 | 특1987-0008557 | (65) 공개번호 | 특1989-0003294 |
| (22) 출원일자 | 1987년08월04일 | (43) 공개일자 | 1989년04월14일 |
| (30) 우선권주장 | 61-309106 1986년12월27일 일본(JP) 61-309105 1986년12월27일 일본(JP) | | |
| (71) 출원인 | 도오아 야구헌 고오교오 가부시끼가이샤 마사다 미쓰루 일본국 도오교오도 시부야구 사사즈가 2쥬오메 1반 11고 | | |
| (72) 발명자 | 마사다 다카시 일본국 도오교오도 오오타쿠 덴엔쥬오후 5쥬오메 15반쥬 노 4 | | |
| (74) 대리인 | 박희규, 조용식 | | |

심사관 : 이성우 (책자공보 제1858호)

(54) 양식어(養殖魚)용 사료 첨가제

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

양식어(養殖魚)용 사료첨가제

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 양식어용 사료첨가제에 관한 것으로서, 특히 사료가 함유하고 있는 영양 성분의 소화 및 흡수를 촉진하여 어류 양식의 생산성을 향상시킬 수 있는 양식어용 사료첨가제에 관한 것이다. 수산 동물의 성장은 사료의 질과 양에 좌우되나, 어류양식에 있어서는 한정된 수역내에서 보다 다수의 어류를 가장 효율 좋게 사육시키는 기술이 요구된다. 근년에 양식 어류의 생산고가 급증하고 있으나, 이에 따른 사료의 소비량이 증대함과 동시에 배합사료의 연구가 늦어서, 사료를 보다 효과적으로 이용하는 기술이 검토되고 있다.

단백질은 동물의 성장 및 생명의 유지에 필수적인 영양소이며, 동물체 각 조직의 구성에 관여하고, 또한 호르몬의 성분으로서도 중요한 위치를 점하고 있다. 어류는 일반적으로 단백질에 대한 영양 요구량이 높아서 가축의 2-4배가 되고 있고, 반면에 탄수화물에 대한 소화 및 대사능력이 낮기 때문에 에너지원으로서의 단백질 의존도도 높다. 이때문에 양식어용 배합사료중에는 약 40-45%의 단백질이 함유되어 있는 경우가 많아서, 가축용 배합사료에 비하여 단백질 함유 비율은 약 2.0-2.5배가 되고 있다.

양식어용 배합사료의 단백질원은 주로 동물성 단백질 자원에 의존하고 있으나 자원량에는 일정한 한계가 있다. 장기적으로 새로운 단백질 자원의 탐색도 필요하지만, 당연한 과제로서는 현재 사용되고 있는 단백질 자원을 사료로서 유효하게 이용하는 방법의 연구이다.

양식어용 배합사료의 동물성 단백질원으로서 주로 이용되고 있는 어분은, 산 먹이(生飾)와 비교한 경우, 분석상의 영양 조성에는 거의 차이를 느낄 수 없음에도 불구하고 양식어의 성장 정도에 있어서 모자라는 점이 지적되고 있다. 이 이유는 소화율 즉, 사료가 고기에 의하여 소화흡수되는 비율이 낮기 때문이다. 따라서 소화율의 향상을 도모하는 것이 단백질 자원의 유효한 이용에 관련되는 것으로 된다. 또한, 단백질이 본래의 목적인 성장촉진 인자로서 보다 많이 사용되도록 하기 위하여, 에너지원으로서의 지방질 이용을 효율 좋게 행하는 것이 중요하다.

수산 양식용 배합사료에 소화효소를 첨가하여 영양성분의 소화율을 향상시키고자 하는 시도는 1960년대로부터 행하여지고 있으며, 어느 정도의 효과는 인정되고 있으나 실용화에 있어서 다시금 기술개발이 요구되고 있다.

본 발명자는 사료중에 소화효소, 특히 단백질분해 효소와 함께 지방분해 효소를 첨가하는 기술을 더욱 발전시키고자 시도하여, 어류의 장관에서의 영양성분의 흡수능력을 향상시키는 일의 중요성에 착안하여, 연구개발의 결과 본 발명에 관한 첨가제 조성물의 완성에 이르렀다.

본 발명의 목적은 사료가 함유하고 있는 영양성분의 소화 및 흡수를 촉진하여 어류양식의 생산성을 향상시킬 수 있는 양식어용 사료첨가제를 제공하는데 있다. 또한, 본 발명은 단백질분해 효소와 함께 지방분해 효소 및 유산균, 당화균, 낙산균으로 되는 3종의 활성생균 혼합물을 유효성분으로서 함유하는 양식어용 사료 첨가제인 것을 특징으로 한 것이다.

활성 생균류는 응용미생물공업의 각분야에 있어서 중요한 역할을 맡고 있다. 균종이 다른 활성생균류를 혼합(공존)시킨 상태로 사람 혹은 동물에게 경구 투여한 경우, 생체내 특히 소화관내에 있어서 미생물의 공생현상 즉, 공존하는 미생물이 서로 유리한 영향을 미친다고 하는 효과가 기대되는 일이 있으나, 이 공생현상을 적극적으로 응용한 제품은 적다.

본 발명자는, 공생현상을 나타내는 활성생균 혼합물의 응용에 일찌기 착안하여 검토를 가한 결과, 유산균, 당화균, 낙산균으로 되는 3종균 혼합물을 만들어서, 사료첨가제의 유효성분으로서의 응용에 성공하였다. 이 3종균 혼합물은 어류의 장관내에 있어서 공생현상을 나타내어 유익한 균의 균수증대를 조장하는 효과가 기대되고, 그 결과 장내 상태의 개선, 유지에 의거하는 정상작용에 의하여 영양성분의 흡수능력을 높일 수 있는 것이다.

3종균 혼합물이 생체내에 있어서, 공생현상에 기인한 발육증가 경향(균수증대)을 나타내는 것을 시사하는 사실에 관하여 이하와 같은 실험 데이터에 의하여 증명할 수 있는 것이다.

그 1 : 당화균과 유산균과의 공생현상에 대하여 : 유산균을 단독배양한 경우와, 동일배지에 당화균 배양액의 노액(균체를 제거한 것)을 첨가한 배지에서 유산균을 배양한 경우와를 비교한 때, 배양후의 유산균의 균수에 있어서, 전자의 경우에 비교하여 후자의 경우에는 약 100배 전후의 균수 증대를 알 수 있다. 이 공생기구는, 배양중에 당화균이 만들어내는 프로테아제 및 아밀라제가 주위의 단백질 및 당질을 각각 분해하여 유산균의 영양원으로서 필요한 아미노산(글루타민산, 아스파라긴산 등) 및 포도당을 공급하여 유산균의 증식을 촉진시키는 것에 의한 것이라고 생각된다.

그 2 : 유산균과 낙산균과의 공생현상에 대하여 : 각각의 균을 단독 배양한 경우와, 양균을 혼합배양한 경우와를 비교한 때, 배양후의 낙산균의 균수에 있어서, 전자의 경우에 비교하여 후자의 경우에는 약 10배 전후의 균수 증대를 알 수 있다. 또한, 배양후의 유산균의 균수에 있어서도, 후자의 경우에는 수배의 균수증대를 알 수 있다. 이 공생기구는, 혼합배양중에 각각의 균이 상대방에게 유리한 증식 촉진 인자를 만들어 내는 것에 의한 것이라고 생각된다.

3종균 혼합물을 구성함에 적절한, 유산균으로서는, 스트렙토코커스 페칼리스(*Streptococcus faecalis*), 스트렙토코커스 페시움(*Streptococcus faecium*), 스트렙토코커스 락티스(*Streptococcus lactis*), 스트렙토코커스 테르모필러스(*Streptococcus thermophilus*), 락토바실러스 불가리스(*Lactobacillus bulgaris*), 락토바실러스 쥬거어트(*Lactobacillus jugurt*), 락토바실러스 아시도필러스(*Lactobacillus acidophilus*), 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*), 락토바실러스 비피더스(*Lactobacillus bifidus*), 비피도박테리움 비피덤(*Bifidobacterium bifidum*), 비피도박테리움 인판티스(*Bifidobacterium infantis*), 비피도박테리움 롱검(*Bifidobacterium longum*), 당화균으로서는 다음과 같다. 바실러스 메센테리커스(*Bacillus mesentericus*), 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*), 바실러스 나토(*Bacillus natto*), 낙산균으로서는 다음과 같다. 클로스트리디움 부티리컴(*Clostridium butyricum*), 클로스트리디움 아세토부티리컴(*Clostridium acetobutyricum*)등을 들 수 있다.

3종의 활성생균은, 각각 10^6 - 10^{10} /g 정도의 균수를 함유하는 원말(原末)로서 조제되고, 그후 혼합되어 3종균 혼합물을 형성한다. 혼합비율에 대하여는, 유산균 1부에 대하여 당화균 및 낙산균을 각각 1부 내지 8부 정도의 비율이 바람직하다. 한편, 당화균 및 낙산균에 관하여는 아포를 형성시켜서 사용하면, 내열성, 내건성 및 내약품성이 증강된다.

본 발명을 실시함에 있어서, 단백질분해 효소 및 지방분해 효소는, 본 발명품이 첨가되어야 할 배합사료등의 구성성분의 종류에 따라서 여러종류의 효소가 선택된다. 단백질분해 효소로서는, 만들어내는 균중에 의하여 구분되는 세균 프로테아제, 방선균 프로테아제, 사상균 프로테아제 등이 사용되며, 특히 사상균 프로테아제, 예를 들면 아스페르길러스(*Aspergillus*) 속이나 리조푸스(*Rhizopus*) 속의 균으로부터 만들어지는 프로테아제가 번용된다. 또한 지적(至適) PH에 의하여 산성 프로테아제, 중성 프로테아제, 알칼리성 프로테아제로 분류된다. 또한, 지방분해 효소로서는, 리조푸스속외에 칸디다(*Candida*)속의 균등으로부터 만들어내지는 리파아제가 잘 사용된다.

한편, 상술한 유효성분외에, 예를 들면 효모, 글루텐 가루(*Gluten meal*), 소맥분, 쌀겨 껍묵, 옥수수전분(*Starch*), 감자전분, 유당, 대두찌꺼기, 포도당등의 영양보강성분을 가하는 것이 효과적이며, 필요에 따라서 실시된다. 특히 효모는 영양보강 성분으로서 유효성분에 가하여 사용한 경우, 활성생균의 성장 촉진인자로서도 이용될 수 있기 때문에 생균의 균수를 안정적으로 유지시킴에 의의가 있는 것이다.

본 발명품의 대상으로 되는 어종으로서는 방어, 도미, 연어, 뱀장어, 옥새송이(*Rainbow-trout*), 잉어, 은어등이며, 이들의 양식에 사용되는 산 먹이, 모이스트 팻리(*Moist pallet*), 배합사료에 첨가될 수 있다. 통상사료에 대하여 0.1-0.5%정도의 비율로 첨가되며, 이 첨가비율은 어종, 어령(魚齡), 사료의 조율, 양식수역의 환경(수온, 양식어수)등의 조건에 따라서 조정될 수 있다.

본 발명에 관한 양식어용 사료첨가제를 첨가한 사료로서 어류양식을 실시한 경우, 3종균 혼합물의 공생작용에 의하여 장내 유익균의 증대가 생기고, 이 결과 장내 상태의 개선, 유지에 의거하는 정상작용과, 소화효소에 의거하는 소화작용과의 상승효과에 의하여 영양성분의 소화흡수 촉진이 인지된다.

구체적인 사용효과 예로서, 체장이 늘었다, 증육부분의 비율이 높아졌다, 먹이 섭취(먹이의 먹혀 들어감)가 빨라졌다, 체표(體表)의 점액분비가 많아졌다, 체색이 좋아졌다, 육질이 적당한 정도의 지방이 올라 미각이 향상되었다, 질병률이나 병사율이 저하하였다, 또한 분의 냄새가 적어짐과 동시에 분이 작은 입상으로 고형화되어 있기 때문에 제거작업이 용이하게 되어 양식 수역의 오염이 줄었다는 등을 열거할 수 있는 것이다.

이하에 본 발명의 실시예에 대하여 상술한다. 단, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[실시에 1]

사료 첨가제의 조성

1000g중

유산균 원말 (주 1) 20g

(균수 5×10^8 /g)

당화균 원말 (주 2) 20g

(균수 5×10^6 /g)

낙산균(아포) 원말 (주 3) 20g

(균수 5×10^7 /g)

단백분해 효소 (주 4) 10만 단위

지방분해 효소 (주 5) 40만 단위

맥주 효모(영양보강성분으로서) 적당량

천연 규산알루미늄(부형제로서) 적당량

(주 1) 부다페스트 조약에 의거한 일본국의 국제기탁 당국인 통산성 공업기술원 미생물 공업기술 연구소에 대한 기탁번호 제8936호(수탁증 첨부)인 스트렙토코커스 페칼리스 T-110주를 사용 (KCTC 8439P)

(주 2) 동상의 기탁번호 제8934호인 바실러스 메센테리커스 T0-A주를 사용(KCTC 8437P)

(주 3) 동상의 기탁번호 제8935호인 클로스트리디움 부티리쿰 T0-A주를 사용(KCTC 8438P)

(주 4) 리조푸스속균으로부터 만들어 내지는 알칼리성 프로테아제

(주 5) 리조푸스속균으로부터 만들어 내지는 알칼리성 리파아제

사용례

목적 : 사료첨가제의 성장촉진 효과를 확인하기 위하여 옥색송어를 대상어로 하는 야외응용 시험을 실시하였다.

시험법 : 야외의 시험 연못(콘크리트제)을 물 흐름을 따라서 판으로 3열로 구분하고, 각열에 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.8\text{m}$ (깊이)의 망생책(망눈 5mm)을, 반복구를 포함 2개씩, 약 0.5m간격으로 고정하였다. 이 연못에 용수(湧水)($14.5^\circ - 15.0^\circ\text{C}$)를 300 1/분의 비율로 흘리고, 수심을 약 0.6m로 조절하였다.

부화 후 약 7개월인 같은 배의 옥색송어를 무작위로 6군(1군 30마리)으로 나누고, 야외 응용시험에 사용하는 사료와 동일 형상의 사료를 주어서, 2주간 예비 사육한 후 응용시험(7-9월의 8주간)을 행하였다. 시험용 사료는, 라이트리츠(Leitritz)등의 급사율표에 의하여, 원칙으로서 평균 체중이 23-40g일때 체중의 2.3%, 40-60g일때 1.9%를 1일량으로 하였다. 먹이 공급은 10시 및 15시의 2회로 나누어 행하였고, 1주간의 먹이 공급량은 6일로 하였다. (일요일 먹이 공급생략). 시험용 사료의 기초 사료로서는 규격이 적합한 옥색송어 육성용 배합사료(오리엔탈인 고품 No.3)를 사용, 첨가제를 첨가하지 않은 대조용 사료, 0.5% 및 2% 첨가한 시험용 사료의 3종류를 조제하여, 시험에 제공하였다.

시험개시 및 종료시에, 모든 마리의 체중 및 체장을 측정하고, 비만도를 구하였다. 또한 2주간마다 각군의 총체중을 측정하여, 사료효율, 증량률을 측정하였다. 비교대조군으로서, 검체(첨가제) 무첨가사료 투여군을 A군, 검체 0.5% 첨가 사료 투여군을 B군, 2% 첨가사료 투여군을 C군으로 하고, 각각에 반복구를 두었기 때문에 A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2라고 호칭하였다. 1에 속하는 군은 연못의 상류에 위치하고, 2에 속하는 군은 하류에 설치하였다.

시험결과 : 사료효율(주 6)에 있어서는, 대조군(A군)의 평균이 59.4%(A-1 : 64.4%, A-2 : 54.4%), 0.5%첨가군(B군)의 평균이 67.4%(B-1 : 67.5%, B-2 : 67.3%), 2%의 첨가군(C군)의 평균이 67.1%(C-1: 74.6%, C-2 : 59.5%)로 되어, 평균적으로 비교하면, B군은 A군보다 8.0%, C군은 A군보다 7.7%높고, B군과 C군에서는 거의 차이가 없었다. (0.3% 차). 또한 상류군에 대하여 비교하면, C군은 A군보다 10.2%(B군보다 7.1%), 하류군에서는 B군이 A군보다 12.9%(C군보다 7.8%) 높았다. 즉, 상류 및 하류에 있어서 대조군과 첨가군과에서는 사료효율에서 10-13%의 차이가 인지되고, 첨가제가 사료효율의 개선에 관여하고 있는 것이 명확하게 되었다.

한편, 증량률(주 7)에 있어서는, 평균으로 A군 72.7%(A-1 : 79.9%, A-2 : 65.4%), B군 84.7%(B-1 : 84.9%, B-2 : 84.5%), C군 84.2%(C-1 : 94.5%, C-2 : 73.8%)이었다. 평균에서는 첨가군의 증량률은 대조군보다 약 12%높고, 사료 효율과 마찬가지로 경향을 나타내었다.

이상의 결과로부터, 본 발명에 관한 양식어용 사료첨가제는 옥색송어의 양식에 있어서 사료의 소화 흡수에 관여하고, 사료효율 및 증량률을 향상시키는 효과를 나타내는 것이 확인되었다.

(주 1)

$$\text{사료 효율} = \frac{G_1 - G_2 + G_3}{G_4} \times 100$$

$$\text{중량률} = \frac{G_1 - G_2 + G_3}{G_2} \times 100$$

G₁ : 시험종료시의 총체중

G₂ : 시험 개시시의 총체중

G₃ : 병사 고기의 총체중

G₄ : 총사료 투여량

시험 성적(총괄표)

| 시험군 및 투여량 | | 비교 대조표 | | 0.5% 첨가군 | | 2% 첨가군 | |
|-------------------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | A-1 (상류) | A-2 (하류) | B-1 (상류) | B-2 (하류) | C-1 (상류) | C-2 (하류) |
| 총마리수 | 1 개시시 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | 2 14일째 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | 3 28일째 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | 4 42일째 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | 5 56일째 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 총증량(g) | 1 개시시 | 1052.1 | 1015.7 | 1041.9 | 1051.7 | 1042.6 | 1122.3 |
| | 2 14일째 | 1170 | 1120 | 1180 | 1190 | 1170 | 1250 |
| | 3 28일째 | 1410 | 1310 | 1410 | 1430 | 1420 | 1530 |
| | 4 42일째 | 1620 | 1450 | 1640 | 1660 | 1690 | 1700 |
| | 5 56일째 | 1892.6 | 1679.7 | 1926.2 | 1945.9 | 2027.6 | 1950.4 |
| 평균체중(g) | 1 개시시 | 35.1 | 33.9 | 34.7 | 35.2 | 34.8 | 37.4 |
| | 2 14일째 | 39.0 | 37.3 | 39.3 | 39.7 | 39.0 | 41.7 |
| | 3 28일째 | 47.0 | 43.7 | 47.0 | 47.7 | 47.3 | 51.0 |
| | 4 42일째 | 54.0 | 48.3 | 54.7 | 55.3 | 56.3 | 56.7 |
| | 5 56일째 | 63.1 | 56.0 | 64.2 | 64.9 | 67.6 | 65.0 |
| 병사마리수 | I 기 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | II 기 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | III 기 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | IV 기 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 병사율(전기) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 사료투여량(g) | I 기 | 290.4 | 280.8 | 288.0 | 291.6 | 288.0 | 309.6 |
| | II 기 | 322.8 | 309.6 | 325.2 | 328.8 | 322.8 | 345.6 |
| | III 기 | 321.6 | 298.8 | 321.6 | 326.4 | 324.0 | 349.2 |
| | IV 기 | 369.6 | 331.2 | 374.4 | 378.0 | 385.2 | 387.6 |
| 총증량 % | I 기 | 11.2 | 10.3 | 13.3 | 12.8 | 12.2 | 11.4 |
| | II 기 | 20.5 | 17.0 | 19.5 | 20.2 | 21.4 | 22.4 |
| | III 기 | 14.9 | 10.7 | 16.3 | 16.1 | 19.0 | 11.1 |
| | IV 기 | 16.8 | 15.8 | 17.5 | 17.2 | 20.0 | 14.7 |
| 사료효율(%) | I 기 | 40.6 | 37.1 | 48.0 | 46.4 | 44.2 | 41.2 |
| | II 기 | 74.3 | 61.4 | 70.7 | 73.0 | 77.4 | 81.0 |
| | III 기 | 65.3 | 46.9 | 71.5 | 70.5 | 83.3 | 48.7 |
| | IV 기 | 73.8 | 69.4 | 76.4 | 75.6 | 87.6 | 64.7 |
| 검체의 단위체중 kg당의 투여량(g) | I 기 | 0 | 0 | 1.38 | 1.38 | 5.52 | 5.52 |
| | II 기 | 0 | 0 | 1.38 | 1.38 | 5.52 | 5.53 |
| | III 기 | 0 | 0 | 1.14 | 1.14 | 4.56 | 4.56 |
| | IV 기 | 0 | 0 | 1.14 | 1.14 | 4.56 | 4.56 |

[실시에 2]

사료 첨가제의 조성

1,000g중

유산균 원말 (주 1) 25g

(균수 1×10^9 /g)

당화균 아포 원말 (주 2) 40g

(균수 1×10^7 /g)

낙산균 아포 원말 (주 3) 55g

(균수 1×10^6 /g)

단백분해 효소 (주 4) 15만 단위

지방분해 효소 (주 5) 30만 단위

건조 효모(영양보강 성분으로서) 적당량

유당(영양 보강 성분 및 부형제로서) 적당량

소맥분(영양보강성분 및 부형제로서) 적당량

(영양 보강 성분 및 부형제로서)

(주 1) 락토바실러스 아시도필러스(Lactobacillus acidophilus)균을 사용

(주 2) 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis)균을 사용

(주 3) 클로스트리움 아세토부티리쿰(Clostridium acetobutyricum)균을 사용

(주 4) 아스페르길러스(Aspergillus)속 균으로부터 만들어지고, PH8.0부근에 있어서 최대의 효소 활성을 가지는 프로테아제

(주 5) 리조푸스(Rhizopus)속 균으로부터 만들어진 중성 내지 알칼리성 리파아제

본 실시예에 있어서는, PH 8.0부근에 있어서 최대의 효소활성을 가지는 프로테아제를 사용하였으나, 이것은 어류 특히 옥새 송어의 유문수(幽門垂)와 장에서의 단백질 분해 효소에 가까운 성질로 되어 있어서 어류 양식용 단백질 분해 효소로서 적절하다.

사용례

그 1 : 옥새 송어에서의 본 발명 첨가제의 소화 흡수에 미치는 영향(시험기간 5월-9월) : 부화 6개월인 옥새 송어를 1군 30마리씩 3군으로 나누어서 시험을 행하였다. (평균 체중 166-188g), 사육수는 12°C인 용수(湧水)를 매분 202l의 비율로 흐르게 하였다. 먹이 공급량은 라이트리츠(Leitritz) 등의 먹이 공급률표에 의하여 체중의 1%를 1일량으로 하여, 9시 및 14의 2회 공급하였다.

비교대조 사료에는, 첨가물을 첨가하지 않은 사료를 사용하였다. 시험용 사료로서, 첨가제를 0.5% 및 2.0% 첨가한 사료를 조제하였다. 또한, 각 사료의 기초사료에는 규격이 적합한 옥새 송어 육성용 배합사료를 사용하였다. 또한 각 사료에는 지표물질로서 산화 크롬 0.5%를 첨가하였다.

이결과, 조(粗) 단백질 소화흡수율에 있어서는, 비교대조군 84.9%에 대하여, 첨가군 85.0-87.4%이고, 첨가군의 소화흡수율은 비교대조군에 비하여 통계적으로 의미가 있었다. 또한, 조 지방소화 흡수율에 있어서는, 비교대조군 78.3%에 대하여 첨가군 81.6-84.3%이고, 첨가군의 소화흡수율은 비교대조군에 비해 통계적으로 의미가 있었다. 즉, 본 발명 첨가제를 첨가한 경우, 사료의 소화 흡수에 좋은 영향을 미치는 것이 확인되었다.

그 2 : 본 발명 첨가제를 방어용 배합사료에 첨가한 경우의 야외응용 시험: (시험기간: 11월-2월)

해면소할대(海面小割埕)에 폴리에틸렌제의 발을 설치하고, 새끼방어(평균 체중 709g)를 50마리씩 분양하여 시험하였다. 사료로서는, A산 먹이구(정어리), B 배합사료구 : 컴파운드, 물, 오징어기름의 조합구, 및 컴파운드, 산 먹이(고등어, 까나리, 정어리종이 어느 것인가 1종), 오징어 기름의 조합, C 본 발명 첨가제 첨가구 : 컴파운드, 산 먹이(정어리), 오징어기름 첨가제(1.5%)의 조합으로 하고, B와 C에 대하여는 모이스트 펠릿으로서 시험에 제공하였다.

시험개시시, 중간시 및 종료시에 각구의 모든 고기의 체중을 측정하고, 각구의 먹이 섭취상태에 대하여는 매일 관찰하였다. 또한, 최종 채집해 올릴때에, 근육부의 육색(肉色), 경도, 기름의 직경, 맛에 대하여 12명에 의하여 관능검사를 행하였다.

이결과, 먹이 섭취 상태에 있어서는 첨가제 첨가구 C, 산 먹이구 A,에서는 매우 양호하였으나, 다른 배합구 B에서는 나빴다. 체중 증가에 있어서는, 효과가 인지된 것은, 산먹이구 A, 첨가제 첨가구 C 및 산 먹이에 고등어를 사용한 배합사료구 B,-고등어 이었다. (건물 환산의 사료효율로 각각 32%, 18% 및 14%), 병사구에 있어서는, 시험기간을 통하여 산 먹이구 A,에서 1마리, 첨가제 첨가구 C,에서 5마리, 산 먹이에 고등어를 사용한 배합사료구 B,-고등어에서 12마리, 다른 배합사료구 B,-기타에서는 22-27마리로 다수 보였다.

관능검사에 있어서는, 맛, 우수한 맛 합계에서 첨가제 첨가구 C,가 67%로 가장 좋고, 다음으로 산 먹이에 정어리를 사용한 배합사료구 B,-정어리(60%), 산 먹이구 A,(54%)의 순으로 되고, 정어리를 산먹이로 사용한 사료로 사육한 것이 비교적 호평이었다.

또한, 컴파운드, 산먹이(정어리) : 오징어기름을 조합한 사료와 이것에 첨가제를 1% 첨가한 사료와로 사육한 방어의 장관내용물에 대하여 단백질의 소화흡수율을 측정한 결과, 첨가제 첨가구 76.3%, 비교대조구 69.1%로 되고, 첨가제의 첨가에 의하여 소화흡수율이 약 7%상승하였다. 즉, 이상의 사육 실험에서, 먹이 섭취 상태, 성장, 병사등에 있어서 개선이 인지되었다. 이것은 본 발명에 관한 첨가물을 첨가하는 것에 의하여, 사료의 조직(Texture)이 개선되는 것과 사료의 소화 흡수율이 향상되기 때문이라고 생각된다.

그 3 : 본 발명 첨가제 투여에 의한 여분의 사육수 오염 방지 효과의 조사 : (시험기간 : 10월-11월)

A 그룹은 부화 후 9개월인 옥새 송어를 1군 150마리씩 3군으로 나누어 시험을 행하였다. (평균 체중 약 100g). 사육수는 12°C의 용수(湧水)를 매분 202L 비율로 흘렸다. 먹이 공급량은 라이트리츠 등의 먹이 공급률표에 의하여 체중의 1.1%를 1일량으로 하고, 10시 및 15시의 2회 공급하였다.

B 그룹은 부화 후 7개월인 옥새 송어를 1군 960마리씩 3군으로 나누어 시험을 행하였다. (평균 체중 20.8g). 사육수 11.5°C의 용수 매분 202l 비율로 흘렸다. 먹이 공급량은 라이트리츠 등의 먹이 공급

를표에 의하여 체중의 2.1%를 1일량으로 하고, 10시 및 15시의 2회 공급하였다.

비교대조 사료에는, 첨가제를 첨가하지 않은 사료를 사용하였다. 시험용 사료에는, 첨가제를 0.5% 및 2.0%첨가한 사료를 조제하였다. 또한, 각 사료의 기초 사료에는 규격이 적합한 옥새 송어 육성용 배합사료를 사용하였다. 또한, 각 사료에는 지표물질로서 산화크롬 0.5%를 첨가하였다.

분을 희석용 액(폭기(曝氣)한 연못의 용수)으로 50,000배, 100,000배, 300,000배로 각각 희석하고, 항온저장전 및 항온저장(20℃, 5일간)후의 용존 산소량을 측정하여 BOD를 구하였다. 산화 크롬은 초산 및 과염소산으로 산화하여 파장 375mm에서의 흡광도를 측정하였다.

이결과, A 그룹에 있어서는, 사료 1kg당의 BOD치에서는, 첨가군은 대조군과 비교하여 56.1-59.8% 감소하였다.

즉, 이상의 것으로부터 본 발명에 관한 사료 첨가제는, 사료섭취후위 소화흡수를 촉진하고, 사육어가 배설하는 분에 의한 사육용수의 오염을 완화하며, 건강한 고기를 육성하기 위한 사육환경을 보다 건전하게 하는 것이다.

[실시예 3]

사료첨가제의 조성

1000g중

| | | |
|-------------------------|-------|--------|
| 유산균 원말 | (주 1) | 10g |
| (균수 7×10^8 /g) | | |
| 당화균 아포 원말 | (주 2) | 50g |
| (균수 5×10^8 /g) | | |
| 낙산균 아포 원말 | (주 3) | 75g |
| (균수 8×10^7 /g) | | |
| 단백 분해 효소 | (주 4) | 13만 단위 |
| 지방 분해 효소 | (주 5) | 35만 단위 |
| 효모 | 적당량 | |
| (영양 보강성분으로서) | | |
| 옥수수 전분 | 적당량 | |
| (영양 보강 성분 및 부형제로서) | | |
| 탄산 칼슘 | 적당량 | |
| (부형제로서) | | |

(주 1) 비피도박테리움 비피덤(*Bifidobacterium bifidum*)균을 사용

(주 2) 바실러스 메센테리커스 균을 사용

(주 3) 클로스트리디움 부티리컴 균을 사용

(주 4) 아스페르길러스속으로부터 만들어진 알칼리성 프로테아제

(주 5) 리조푸스속으로부터 만들어진 알칼리성 리파아제

사용례

뱀장어의 생육에서의 본 발명 첨가제의 효과에 대하여

일본 뱀장어(*Anguilla japonica*)를 사용, 성장기로부터 새끼 뱀장어 그룹(평균 체중 10g) 및 성숙 뱀장어 그룹(평균 체중 67-83kg)으로 나누어 실험을 행하였다. 사육수조는 콘크리트제로서, 전 그룹이 6m×6m×1m(깊이), 후 그룹이 10m×10m×1m(깊이)로 하고, 각각 첨가제 첨가구(투여구)와 무첨가구(대조구)를 만들었다. 수온 25° -33℃의 용수를 환수율 4.5-6.0%의 비율로 공급하였다.

동물성 사료 67%, 곡류 23%, 식물성 깻묵 3%, 기타 7%의 원재료로 되는 배합사료를 기초 사료로 하고, 이것에 투여구에서는 본 발명 첨가제를 기초 사료에 대하여 2.5%첨가하였다. 먹이 공급량은 체중의 1-3.5%로 하고, 먹이 섭취 상태를 관찰하면서 조정하였다.

사육 일수는 새끼 뱀장어 그룹이 35일, 성숙 뱀장어 그룹이 80일 이었다.

이 결과, 양 그룹에 있어서, 본 발명 첨가제 첨가구(투여구)에서는, 증량을 및 사료효율의 개선이 인지되었으며, 사육의 소화, 흡수에 대한 첨가제의 좋은 영향이 판명되었다. 또한, 병사 뱀장어의 발생수에 관해서도 상당한 차이가 관측되었다.

뱀장어 사육 시험 성적

| 구분 | 새끼 뱀장어 | | 성숙 뱀장어 | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | 투여구 | 대조구 | 투여구 | 대조구 |
| 개시시 총 중량(kg) | 540 | 570 | 1,700 | 1,750 |
| 개시시 마리수 | 54,000 | 57,000 | 20,400 | 26,250 |
| 개시시 평균 체중(g) | 10 | 10 | 83 | 67 |
| 말시 마리수 | 9 | 25 | 5 | 17 |
| 종료시 총 중량(kg) | 1,172 | 1,117 | 2,447 | 2,275 |
| 종료시 마리수 | 53,991 | 56,975 | 20,395 | 26,233 |
| 종료시 평균 체중(g) | 21.7 | 19.6 | 120 | 87 |
| 먹이 공급량(kg) | 826 | 763 | 779 | 624 |
| 증량률(%) | 217 | 196 | 144 | 130 |
| 사료효율(%) | 76.5 | 71.7 | 95.9 | 84.1 |

(57) 청구의 범위

청구항 1

단백 분해 효소와 함께 지방분해 효소 및 유산균, 당화균, 낙산균으로 되는 3종균 혼합물을 유효성분으로서 함유하는 것을 특징으로 하는 양식어용 사료 첨가제.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 유산균은 스트렙토코커스 페칼리스(*Streptococcus faecalis*), 당화균은 바실러스 메센테리커스(*Bacillus mesentericus*), 낙산균은 클로스트리디움 부티리쿰(*Clostridium butyricum*)인 것을 특징으로 하는 양식어용 사료 첨가제.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 단백질분해 효소가 아스페르길러스 멜레우스(*Aspergillus melleus*)로부터 만들어지고, PH 8.0부근에서 최대의 효소 활성을 가짐을 특징으로 하는 양식어용 사료 첨가제.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 영양보강 성분으로서 효모를 배합함을 특징으로 하는 양식어용 사료 첨가제.