



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0031345
(43) 공개일자 2020년03월24일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A23K 20/147</i> (2016.01) <i>A23K 10/18</i> (2017.01)
 <i>A23K 10/26</i> (2016.01) <i>A23K 20/189</i> (2016.01)
 <i>A23K 30/20</i> (2016.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>A23K 20/147</i> (2016.05)
 <i>A23K 10/18</i> (2016.05)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0110243
 (22) 출원일자 2018년09월14일
 심사청구일자 2018년09월14일</p> | <p>(71) 출원인
 주식회사 선한바이오
 전라북도 완주군 이서면 콩귀팔귀로 1043-7 (1동107호109호(전북대학교창업보육센터))</p> <p>(72) 발명자
 이석우
 전북 익산시 고봉로24길 18, 302동 1406호(영등동, 영등2차제일아파트)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인한성</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **동물성 단백질 원료를 이용하여 가축의 소화율을 향상시키는 동물성 사료의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 동물성 단백질 원료를 이용하여 가축의 소화율을 향상시키는 동물성 사료의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 단백질 함량이 높은 곤충 또는 도축부산물의 건조분 또는 분쇄물을 미생물과 효소를 이용하여 발효 및 가수분해시킴으로써 가축의 섭취시 펩신소화율을 향상시켜 단백질 사료의 이용성을 높일 수 있고, 처리공정이 간단하여 경제성을 확보할 수 있는 동물성 사료의 제조방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

A23K 10/26 (2016.05)

A23K 20/189 (2016.05)

A23K 30/20 (2016.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20170914-C2-002

부처명 주식회사 선한바이오

연구관리전문기관 (재)전북테크노파크

연구사업명 2017년 산학연 핵심기술 개발 및 사업화 지원사업

연구과제명 기능성 부산물 활용 곤충자원 생산 및 혼합사료 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 주식회사 선한바이오

연구기간 2017.11.01 ~ 2018.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

곤충, 도축부산물 또는 이들의 조합을 포함하는 건조분 또는 분쇄물에 수분을 첨가하여 혼합물을 형성하는 제1단계;

열처리된 혼합물에 발효용 미생물의 액상 배양액 및 효소를 첨가하는 제2단계; 및

발효 및 효소 처리된 혼합물을 건조시키는 제3단계;

를 포함하는, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1단계의 곤충은 갈색거저리, 동애등에, 귀뚜라미, 메뚜기, 번데기, 장구벌레, 파리 유충 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1단계에서 형성된 혼합물의 수분 함량은 혼합물 총 100중량% 기준으로 30 내지 80 중량%인, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1단계 이후에, 혼합물을 50 내지 100℃에서 10분 내지 1시간 동안 열처리하는 열처리 단계를 추가로 포함하는, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 제2단계의 발효용 미생물은,

바실러스(bacillus)속, 락토바실러스(Lactobacillus)속, 페디오코커스(Pediococcus)속, 사카로미세스(Saccharomyces)속, 비피도박테륨(Bifidobacterium)속 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는,

동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 제2단계에서 첨가되는 발효용 미생물의 액상 배양액의 함량은, 1×10^8 cfu/ml를 기준으로 혼합물 총 100중량%에 대하여 0.1 내지 10 중량%인,

동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 제2단계의 효소는,

펩신(Pepsin), 트립신(Trypsin), 알파키모트립신(α -chymotrypsin), 파파인(Papain), 브로멜라인(Bromelain), 뉴트라제(Neutrase), 프로타멕스(Protamex), 플라보르자임(Flavourzyme), 판크레아제(Pancrease), 중성 프로테아제 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는,

동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 제2단계에서 첨가되는 효소의 함량은, 효소역가(Enzyme Activity) 70,000 PC/g를 기준으로 혼합물 총 100중량%에 대하여 0.1 내지 10 중량%인,

동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 제2단계는 20 내지 60℃에서 50 내지 150시간 동안 수행되는 것인, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 제3단계에서 건조된 혼합물은 수분 함량이 10 중량% 이하인, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 동물성 단백질 원료를 이용하여 가축의 소화율을 향상시키는 동물성 사료의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 단백질 함량이 높은 곤충 또는 도축부산물의 건조분 또는 분쇄물을 미생물과 효소를 이용하여 발효 및 가수분해시킴으로써 가축의 섭취시 펩신소화율을 향상시켜 단백질 사료의 이용성을 높일 수 있고, 처리공정이 간단하여 경제성을 확보할 수 있는 동물성 사료의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 사료는 축산물이나 수산물을 얻기 위해 사육 동물에 급여되는 것을 말한다. 통상적으로 사료는 사육동물의 성장에 필요한 탄수화물, 단백질, 지방, 비타민, 무기질 등의 성분들을 포함하는데, 최근의 사료에 대한 기술 개발은 대체로 사료에 기능성을 부가하기 위한 방향으로 이루어지고 있다.
- [0003] 한편, 광우병 등 동물 질병에 대한 관심 높아지면서, 단백질 함량이 높은 도축 부산물과 함께, 안전한 단백질 공급원으로서 사료곤충의 가치가 부각 되면서, 곤충을 섭취한 동물(가축, 조류, 애완, 어류 등)들은 질병에 대한 면역력이 강해지고, 고단백질 영양분 섭취로 성장이 촉진된다고 알려져 있다.
- [0004] 고단백질 함유 곤충의 하나인 갈색거저리(mealworm beetle)는 거저리과에 속하는 곤충의 일종이다. 곡물거저리와 비슷하지만 애벌레 때 더 크다. 갈색거저리의 애벌레는 흔히 밀웜(영어: mealworm)이라 부르고 주로 반려동물의 먹이와 식용 곤충으로 많이 사용된다. 갈색거저리(Tenebrio molitor L.)는 고단백 영양성분으로 동물 사료용으로 활용되고 있으며 양어, 애완견 등의 사료용으로도 사용되고 있다.
- [0005] 동애등에는 파리목 동애등에과에 속하는 곤충들의 총칭으로서, 영어로는 Soldier Fly이라고 부른다. 동애등에는 음식물 쓰레기를 처리하기 위해 주로 연구되어 왔다. 하지만 단백질, 지방의 함량이 높아 가축사료 및 양어, 파충류, 조류 사료로써 사용되고 있다. 일반적으로, 동애등에는 가축이 필요로 하는 주영양소인 단백질 약 40%, 지방 약 20%를 함유하고 있으며, 특히 중쇄 지방산인 라우르 산(Lauric acid)과 불포화 지방산인 올레산(Oleic acid) 및 리놀산(Linoleic acid) 등 가축 사육에 유용한 영양소를 함유하고 있는 것으로 알려져 있다.
- [0006] 쌍별귀뚜라미(Two spotted cricket)는 메뚜기목 귀뚜라미과의 곤충이자 수많은 애완동물의 훌륭한 단백질 공급원으로 알려져 있다. 귀뚜라미는 단백질 함량이 60%에 이르고 불포화 지방산과 무기질이 다수 함유된 곤충으로 알려져 있다. 귀뚜라미는 사료용곤충(거저리, 파리유충 등)과 곤충 중에서 단백질 함량이 높아, 주로 애완동물(파충류, 조류), 양식업(어류 먹이, 낚시미끼), 양서류 등의 사료로 이용되고 있다.
- [0007] 국외의 연구 결과, 갈색거저리 등 곤충의 단백질을 이용한 가축사료는 소량으로 동물의 면역력을 강화하고 동물체 기능을 개선하여 유해물질의 생장 및 번식을 억제하는 것으로 알려져 있다. 그러므로, 가축사료용 곤충으로 고단백질원으로 알려진 갈색거저리를 식용, 가금류 사료 및 애완동물 먹이로 사용하는 산업이 활발히 진행되고 있고, 국내의 경우에도 곤충을 사료화하는 산업이 점차적으로 증가되고 있다. 그러나, 이러한 사료들은 가축의 소화율, 특히 펩신소화율이 낮아 단백질원으로 사용되기에 비경제적인 면이 있다.
- [0008] 기존의 사료 제조방법에서는 펩신소화율을 향상시키기 위해서 원료를 산 또는 알칼리 물질로 처리하여 중화시키는 방법을 사용하고 있으나, 처리공정이 복잡하고 비경제적이라는 문제가 있다. 또한, 대한민국 특허공개공보 제10-2011-0122476호에는 단백질 원료로서 미생물균체인 셀매스를 열안정성 알파-아밀라아제(heat stable alpha-amylase)와 열처리를 통하여 펩신소화율을 90% 이상 향상시키는 방법이 개시되어 있으나, 이 방법 또한 처리공정이 복잡하고, 곤충의 유충 및 육분과 같은 원료에 대해서는 펩신소화율을 90% 이상으로 향상시킬수 없는 문제가 있다.

[0009] 따라서, 처리공정이 간단하여 경제성을 확보할 수 있으면서, 단백질 함량이 높은 곤충 및 도축부산물을 원료로 사용하더라도 가축의 섭취시 펩신소화율을 향상시킬 수 있는 동물성 사료에 대한 요구가 여전히 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은, 단백질 함량이 높은 곤충 또는 도축부산물의 건조분 또는 분쇄물을 미생물과 효소를 이용하여 발효 및 가수분해시킴으로써 가축의 섭취시 펩신소화율을 향상시켜 단백질 사료의 이용성을 높일 수 있고, 처리공정이 간단하여 경제성을 확보할 수 있는 동물성 사료의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하고자 본 발명은, 곤충, 도축부산물 또는 이들의 조합을 포함하는 건조분 또는 분쇄물에 수분을 첨가하여 혼합물을 형성하는 제1단계; 열처리된 혼합물에 발효용 미생물의 액상 배양액 및 효소를 첨가하는 제2단계; 및 발효 및 효소 처리된 혼합물을 건조시키는 제3단계;를 포함하는, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법은 갈색거저리, 동애등에, 귀뚜라미 등의 단백질 함량이 높은 곤충과 도축부산물을 사료원료로 사용하여 미생물과 효소를 이용하여 발효, 가수분해시켜 사료를 제조함으로써, 경제적이며 양질의 단백질 사료원인 곤충을 이용하여 가축의 섭취시 펩신소화율을 향상시킬 수 있으며, 간단한 처리공정을 통해 경제성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0013] 종래 대부분의 단백질 사료원료는 펩신소화율이 90% 이하로서, 소화 효율이 낮아 단백질의 가축이용율이 낮은 편이나, 본 발명의 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료는 사료원료를 미생물과 효소로 이용하여 발효, 가수분해시킴으로써 펩신소화율이 90%이상으로 가축의 소화율을 증진시킴으로써, 귀중한 단백질원이 분으로 배출되지 않고 가축의 성장에 크게 기여할 것으로 판단된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0015] 본 발명은, 곤충, 도축부산물 또는 이들의 조합을 포함하는 건조분 또는 분쇄물에 수분을 첨가하여 혼합물을 형성하는 제1단계; 열처리된 혼합물에 발효용 미생물의 액상 배양액 및 효소를 첨가하는 제2단계; 및 발효 및 효소 처리된 혼합물을 건조시키는 제3단계;를 포함하는, 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료의 제조방법에 관한 것이다 .

[0016] 본 발명의 동물성 사료 제조방법은 단백질 함량이 높은 곤충 및 도축부산물을 사료원료로 사용하여 미생물과 효소를 이용하여 발효, 가수분해시켜 사료를 제조함으로써, 경제적이며 양질의 단백질 사료원인 곤충을 이용하여 가축의 섭취시 펩신소화율을 향상시킬 수 있다.

[0017] 본 발명에서 사용하는 곤충으로는 단백질 함량이 높은 곤충을 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어 갈색거저리, 동애등에, 귀뚜라미, 메뚜기, 번데기, 장구벌레, 파리 유충, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 사용할 수 있다. 또한 상기 분쇄물은 생물인 곤충의 분쇄물이나 도축부산물의 분쇄물을 의미한다.

[0018] 상기 제1단계에서, 상기 곤충을 포함하는 건조분 또는 분쇄물과 도축부산물의 중량비는 1 내지 10:1일 수 있다. 또한, 건조분 또는 분쇄물의 입도는 특별히 한정하지 않으나, 예를 들면 필요에 따라 30 메쉬 이상, 40 메쉬 이상, 50 메쉬 이상, 80 메쉬 이상, 100 메쉬 이상, 200 메쉬 이상 또는 300 메쉬 이상일 수 있다. 입도가 30 메쉬 미만인 경우에는 곤충과 도축부산물의 발효 및 효소 처리가 잘 이루어지지 않아 원하는 소화율 향상 효과를 얻지 못할 수 있다.

[0019] 상기 제1단계에서, 형성된 혼합물의 수분 함량은 혼합물 총 100중량% 기준으로 30 중량% 이상, 35 중량% 이상, 40 중량% 이상, 45 중량% 이상, 50 중량% 이상, 55 중량% 이상 또는 60 중량% 이상일 수 있고, 80 중량% 이하, 75 중량% 이하, 70 중량% 이하, 65 중량% 이하, 60 중량% 이하, 55 중량% 이하 또는 50 중량% 이하일 수 있으며, 예를 들면, 30 내지 80 중량%, 40 내지 70 중량%, 50 내지 60 중량%일 수 있다. 수분 함량이 너무 낮은 경우 추후에 발효 및 효소 처리시 처리 효율이 낮아져 기대하는 소화율 향상 효과를 얻을 수 없고, 수분 함량이

너무 높은 경우 추후에 건조 비용이 증가하여 원가가 상승하는 문제가 발생할 수 있다.

- [0020] 본 발명의 제조방법은, 혼합물을 열처리하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 열처리 단계는 본 발명의 제조방법 수행 중에 임의로 수행할 수 있으며, 예를 들어 제1단계 이후에 수행될 수 있다. 상기 열처리는 혼합물 내에 존재하는 잡균을 살균할 수 있고, 발효 및 효소 처리 효율이 향상될 수 있다. 열처리 온도로는, 50℃ 이상, 55℃ 이상, 60℃ 이상, 65℃ 이상, 70℃ 이상, 75℃ 이상 또는 80℃ 이상일 수 있고, 100℃ 이하, 95℃ 이하, 90℃ 이하, 85℃ 이하, 80℃ 이하, 75℃ 이하, 70℃ 이하, 65℃ 이하 또는 60℃ 이하일 수 있으며, 예를 들면, 50 내지 100℃, 60 내지 90℃, 70 내지 85℃ 일 수 있다. 열처리 시간은 10분 이상, 15분 이상, 20분 이상, 25분 이상 또는 30분 이상일 수 있고, 1시간 이하, 50분 이하, 40분 이하 또는 30분 이하일 수 있으며, 예를 들면 10분 내지 1시간, 15분 내지 50분, 20분 내지 40분 동안 수행될 수 있다. 열 처리 온도가 너무 낮거나 열처리시간이 너무 짧은 경우에는 살균이 완전하게 이루어지지 않을 수 있고, 반대로 열처리 온도가 너무 높거나 열처리 시간이 너무 긴 경우에는 단백질 등의 영양분이 파괴될 우려가 있다.
- [0021] 본 발명의 제조방법은, 열처리된 혼합물에 발효용 미생물의 액상 배양액 및 효소를 첨가하는 제2단계를 포함할 수 있다. 본 발명에서 사용하는 발효용 미생물은 동물의 펩신소화율을 향상시킬 수 있는 것이라면 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어 바실러스(*Bacillus*)속, 락토바실러스(*Lactobacillus*)속, 페디오코커스(*Pediococcus*)속, 사카로미세스(*Saccharomyces*)속, 비피도박테륨(*Bifidobacterium*)속 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*) sw002 (수탁번호: KACC92034P), 락토바실러스 플란타룸(*Lactobacillus plantarum*), 페디오코커스 아시딜락티시(*Pediococcus acidilactici*) 등을 사용할 수 있다.
- [0022] 또한, 첨가되는 발효용 미생물의 액상 배양액의 함량은, 1×10^8 cfu/ml를 기준으로, 혼합물 총 100중량%에 대하여 0.1 중량% 이상, 0.3 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 0.7 중량% 이상, 1 중량% 이상, 3 중량% 이상, 5 중량% 이상 또는 8 중량% 이상일 수 있고, 10 중량% 이하, 9 중량% 이하, 7 중량% 이하, 5 중량% 이하, 3 중량% 이하, 1 중량% 이하, 0.8 중량% 이하, 0.6 중량% 이하 또는 0.5 중량% 이하일 수 있으며, 예를 들어 0.1 내지 10 중량%, 0.3 내지 9 중량%, 0.5 내지 8 중량%일 수 있다. 액상 배양액의 함량이 너무 낮은 경우 기대하는 소화율 향상 효과를 얻지 못할 수 있고, 반대로 함량이 너무 높은 경우 원가가 상승하고, 추가적인 효과를 얻을 수 없다.
- [0023] 상기 제2단계에서는 효소로서 프로테아제를 사용할 수 있으며, 예를 들어 펩신(Pepsin), 트립신(Trypsin), 알파 키모트립신(α -chymotrypsin), 파파인(Papain), 브로멜라인(Bromelain), 뉴트라제(Neutrase), 프로타멕스(Protamex), 플라보르자임(Flavourzyme), 판크레아제(Pancrease), 중성 프로테아제 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 사용할 수 있다.
- [0024] 또한, 첨가되는 효소의 함량은, 효소역가(Enzyme Activity) 70,000 PC/g를 기준으로 혼합물 총 100중량%에 대하여 0.1 중량% 이상, 0.3 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 0.7 중량% 이상, 1 중량% 이상, 3 중량% 이상, 5 중량% 이상 또는 8 중량% 이상일 수 있고, 10 중량% 이하, 9 중량% 이하, 7 중량% 이하, 5 중량% 이하, 3 중량% 이하, 1 중량% 이하, 0.8 중량% 이하, 0.6 중량% 이하 또는 0.5 중량% 이하일 수 있으며, 예를 들어 0.1 내지 10 중량%, 0.3 내지 9 중량%, 0.5 내지 8 중량%일 수 있다. 효소의 함량이 너무 낮은 경우 기대하는 소화율 향상 효과를 얻지 못할 수 있고, 반대로 함량이 너무 높은 경우 원가가 상승하고, 추가적인 효과를 얻을 수 없다.
- [0025] 상기 제2단계가 수행되는 온도는 20℃ 이상, 25℃ 이상, 30℃ 이상, 35℃ 이상 또는 40℃ 이상일 수 있고, 60℃ 이하, 55℃ 이하, 50℃ 이하, 45℃ 이하, 40℃ 이하, 35℃ 이하 또는 30℃ 이하일 수 있으며, 예를 들면 20 내지 60℃, 25 내지 55℃, 30 내지 50℃, 40 내지 55℃에서 수행될 수 있다.
- [0026] 또한, 2단계의 발효 및 효소 처리 시간은 50시간 이상, 55시간 이상, 60시간 이상, 65시간 이상, 70시간 이상, 80시간 이상, 90시간 이상, 100시간 이상 또는 110시간 이상일 수 있고, 150시간 이하, 145시간 이하, 140시간 이하, 135시간 이하, 130시간 이하, 120시간 이하, 110시간 이하, 100시간 이하, 90시간 이하, 80시간 이하 또는 70 시간 이하일 수 있으며, 예를 들면 50 내지 150시간, 60 내지 140시간, 70 내지 120시간, 80 내지 110시간 동안 수행될 수 있다.
- [0027] 발효 및 효소 처리온도가 너무 낮은 경우 효소 분해 효율이 떨어지고, 너무 높은 경우에는 미생물에 의한 발효 효율이 떨어질 수 있다. 또한 처리 시간이 너무 상기 범위를 벗어나는 경우에는 기대하는 소화율 향상 효과를 얻지 못할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 제조방법은, 발효 및 효소 처리된 혼합물을 건조시키는 제3단계를 포함할 수 있다. 상기 제3단계에서 건조된 혼합물은 수분 함량이 10 중량% 이하, 예를 들면, 9 중량% 이하, 8 중량% 이하, 6 중량% 이하, 4 중량%

이하, 2 중량% 이하 또는 1 중량% 이하일 수 있다. 건조된 혼합물의 수분 함량이 너무 많은 경우에는 추후에 사료의 보관 및 유통시 변질이 발생할 수 있다.

[0029] 본 발명의 제조방법은, 상기 혼합물에 기타 첨가제를 첨가하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 단계는 제1단계 내지 제3단계 중 어느 하나의 단계에 앞서서 수행될 수 있다. 상기 기타 첨가제는 사료의 제조에 필요한 첨가제라면 제한 없이 사용될 수 있다.

[0031] 이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명을 실시예 및 비교예를 들어 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예들은 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[실시예]

[0035] 단백질 함량이 높은 갈색거저리, 동애등에, 귀뚜라미, 도축부산물(육분)의 각각 건조된 동물성 단백질 원료를 30 메쉬(mesh) 이상으로 분쇄하였고, 분쇄된 각각의 원료에 수분을 첨가하여 수분함량 55 중량%인 혼합물을 형성한 후, 80℃에서 20분간 열처리하여 잡균을 살균하였다.

[0036] 열처리된 혼합물 총 100중량%를 대해, 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis) sw002 (수탁번호: KACC92034P) 액상배양액(1×10^8 cfu/ml) 0.1 중량%과 중성 프로테아제(효소역가 70,000 PC/g) 0.1 중량%를 첨가한 후, 40℃ 인큐베이터에 넣고 100시간 동안 발효 및 효소처리를 하였다.

[0038] 발효 및 효소 처리된 혼합물을 열풍 건조하여 수분 함량 10중량% 이하로 건조시켜 동물성 사료를 제조하였다.

[0040] 상기의 공정으로 처리한 갈색거저리, 동애등에, 귀뚜라미 및 도축부산물(육분)의 사료들을 한국단미사료협회 사료 분석소에 의뢰하여 펩신소화율을 분석하였으며, 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis) sw002 (수탁번호: KACC92034P)를 이용하여 각각의 원료를 발효하기 전, 효소만 처리한 경우, 발효 및 효소 처리한 후의 펩신 소화율을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

[표 1]

	발효 전 펩신소화율	효소만 처리	발효 및 효소 처리후 펩신소화율
갈색거저리	82.28%	87.34%	92.64%
동애등에	84.31%	89.68%	93.13%
귀뚜라미	79.02%	85.29%	96.15%
도계부산물(육분)	75.74%	82.75%	91.61%

[0041]

[0042] 펩신소화율(Pepsin digestibility)은 동물성 단백질 원료의 품질 분석에 사용되는 항목으로서, 동물의 위에서 추출한 펩신을 이용하여 일정한 환경에서 얼마나 소화가 이루어졌는가를 원료에 따라 비교할 수 있다.

[0043] 상기 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 동물성 단백질 원료에 대해 미생물을 사용하여 발효하기 전이나, 또는 효소만 처리한 경우에는 펩신소화율이 90% 미만이었으나, 본 발명의 제조방법에 따라 발효 및 효소처리를 한 동물성 단백질 사료는 펩신소화율이 90% 이상으로 현저하게 향상되었음을 확인할 수 있는바, 본 발명의 방법으로 제조된 동물성 단백질 원료를 이용한 동물성 사료는 귀중한 단백질원이 분으로 배출되지 않고 가축의 성장에 크게 기여할 수 있어, 경제성을 향상시킬 수 있는 사료로 이용될 수 있다.