



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0037061
(43) 공개일자 2019년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23K 10/20 (2016.01) A23K 30/20 (2016.01)
A23K 40/10 (2016.01) C11B 1/06 (2006.01)
C11B 1/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23K 10/20 (2016.05)
A23K 30/20 (2016.05)
(21) 출원번호 10-2018-0034134(분할)
(22) 출원일자 2018년03월23일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2017-0125728
원출원일자 2017년09월28일
심사청구일자 2017년09월28일

(71) 출원인
농업회사법인주식회사엔토모
충청북도 청주시 청원구 오창읍 여천3길 279 ()
(72) 발명자
박기환
충청북도 청주시 청원구 오창읍 여천3길 279
(74) 대리인
특허법인 명장

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 곤충의 대량 사료화 방법

(57) 요약

개시된 곤충의 대량 사료화 방법은, 현재 식용으로 허가된 곤충과 향후 식용으로 허가를 받게될 곤충 모두를 활용하여 축산, 반려동물, 어류 등의 대량 사료로 만드는 것이다. 본 발명에 따른 곤충의 대량 사료화 방법에서는, 식용으로 허가된 등애등애, 귀뚜라미, 갈색거저리(=밀웜), 흰점박이꽃무지(=곰뽕이), 장수풍뎅이, 지네, 벼메뚜기, 누에 등의 곤충들로부터 각각의 서식환경과 습성을 고려하여 제작한 자동화 사육장치를 활용하여 곤충 유충들을 원료로서 생산하고, 이렇게 생산된 곤충 유충을 마이크로웨이브 건조, 동결 건조, 또는 로스팅 건조중 한가지 방식을 사용하여 건조하며, 초음파 세척 방식으로 약 25~25℃ 범위의 온도조건하에서 1차 고압 분사세척, 2차 정밀세척 및 3차 행굼세척의 3단계로 세척하고, 세척된 곤충 유충을 5~10%의 함수율을 유지하도록 탈수 및 건조시키며, 건조된 곤충 유충이 함유하고 있는 유지를 초임계 추출방식 또는 저온압착방식을 채택하여 탈지하고, 탈지 처리된 곤충 유충을 고속분쇄기를 활용하여 분말의 형태로 분쇄한 후, 섭취동물의 기호성 증가를 위한 보충제 분말을 함께 넣고 혼합하며, 이렇게 분말화된 곤충 유충을 마이크로웨이브를 사용하여 90℃ 미만의 온도로 멸균한 후 진공포장하여 출하한다.

(52) CPC특허분류

A23K 40/10 (2016.05)

C11B 1/06 (2013.01)

C11B 1/104 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

곤충의 대량 사료화 방법으로서,

식용으로 허가된 곤충들을 각각의 서식환경과 습성을 고려하여 제작한 자동화 사육장치를 활용하여 곤충 유충들을 원료로서 생산하는 단계(S1);

상기 단계(S1)에서 생산된 곤충 유충을 세척하는 단계로, 초음파 세척 방식으로 25~35℃ 범위의 온도조건하에서 1차 고압 분사세척, 2차 정밀세척 및 3차 행굼세척의 3단계를 거쳐서 수행하는 단계(S2);

상기 단계(S2)를 거쳐서 세척된 곤충 유충을 탈수조로 이동시켜서 곤충의 몸에 묻어있는 수분을 제거하는 단계(S3);

탈수가 끝난 곤충 유충을 5~10%의 함수율을 유지하도록 건조시키는 단계(S4);

상기 단계(S4)를 거쳐서 건조된 곤충 유충이 함유하고 있는 유지를 탈지하는 단계(S5);

상기 단계(S5)를 거친 곤충 유충을 고속분쇄기를 활용하여 분말의 형태로 분쇄하는 단계(S6);

분쇄된 곤충 유충의 분말에 섭취동물의 기호성 증가를 위한 보충제 분말을 함께 넣고 혼합하는 단계(S7);

상기 단계(S7)를 거친 혼합물을 마이크로웨이브를 사용하여 90℃ 미만의 온도로 멸균하는 단계(S8); 그리고

멸균이 끝난 혼합물을 밀봉, 질소충전 및 진공포장의 작업순서로 포장하는 단계(S9);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 곤충의 대량 사료화 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명(Disclosure)은, 곤충의 대량 사료화 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 현재 식용으로 허가된 곤충과 향후 식용으로 허가를 받게될 곤충 모두를 활용하여 축산, 반려동물, 어류 등의 대량 사료로 만드는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 여기서는, 본 발명에 관한 배경기술이 제공되며, 이들이 반드시 공지기술을 의미하는 것은 아니다(This section provides background information related to the present disclosure which is not necessarily prior art).

[0003] 축산업으로 인한 온실가스의 배출이 지구 온난화 전체의 17%에 달한다는 점에 대비해 최근 곤충을 음식으로 활용하는 식용 곤충이 식량자원으로서 그 친환경적인 가치를 인정받고 있다. 식용 곤충은 주로 일본, 중화인민공화국, 라오스, 타이, 베트남 등 동남아 지역에서 많이 보급되고 있다. 우리나라에서는 메뚜기와 번데기가 주로 식용으로 쓰이며, 식품의약품안전처에 의해 2014년에는 갈색거저리(밀웜)와 흰점박이꽃무지 유충(굼벥이)이 식품 원료로써 인정되었으며, 장수풍뎅이 유충과 귀뚜라미도 한시적인 식품 원료로 인정되었다.

[0004] 하지만, 곤충을 식용으로 하는 것에는 아직까지 사람들의 심리적 거부감이 많은 실정이다. 그 대안으로 대두되는 것이 곤충을 가축이나 물고기의 사료로 사용하는 것이다. 원래 곤충을 먹던 가축이나 물고기의 사료로만 써도 경제적 효과가 엄청날 것임을 충분히 예상할 수 있다.

[0005] 지난해 전 세계에서 사료는 4600억달러어치 9억8000만t 생산됐다. 대략적으로 전 세계 콩의 80% 이상이 사료로 쓰이고 있는데, 곤충은 그 양을 획기적으로 줄일 수 있다. 영국 식품환경연구소의 연구결과에 따르면, 1헥타르(1만㎡) 면적에서 1년에 콩 1t을 수확할 수 있지만, 곤충 단백질은 무려 150t을 생산할 수 있다고 분석했다. 세계식량기구(FAO)는 2014년 보고서에서 곤충은 물고기를 갈아 만든 어분(魚粉) 사료나 콩 사료를 25~100% 대체할 수 있다고 밝혔다.

- [0006] 사료의 주요 성분은 콩 등에 포함된 단백질이다. 곤충은 고기보다 2~3배 높은 단백질과 키토산을 함유하고 있으므로, 사료를 곤충으로 대체하면 그만큼 사료작물 재배를 줄일 수 있어 삼림도 보호할 수 있게 된다. 곤충이 지구온난화를 막을 대안으로 떠오른 것은 생산성이 워낙 뛰어나기 때문이다. 예를 들어, 닭은 몸무게 1kg을 불리기 위해 사료를 2.5kg 먹어야 하고, 돼지는 5kg, 소는 10kg을 먹어야 한다. 귀뚜라미라면 몸무게 1kg에 먹이는 1.7kg이면 충분하다. 게다가 귀뚜라미는 80% 이상을 먹을 수 있지만 닭과 돼지는 절반 정도만 먹을 수 있고, 소는 그보다 적다. 또한, 현재 전 세계에서 잡히는 물고기의 10%가 다른 물고기를 키우는 사료에 들어가고 있는데, 곤충 사료가 확대되면 그만큼 어류 남획도 줄일 수 있다.
- [0007] 이러한 추세에 맞추어 곤충을 사료로 활용하기 위한 다양한 기술들이 활발하게 개발되고 있다.
- [0008] 예를 들어, 대한민국 특허등록공보 제 10-1728777 호(등록일자: 2017년 04월 14일)에는 곤충분말을 포함하는 애완동물용 사료분말을 이용한 사료의 제조방법이 개시되어 있다. 이 특허에서는 곤충 분말과 곤충 오일을 포함하고 리모나이트와 옷 용액에 발아보리가루, 동충하초, 쌀, 황태가루, 볶은 콩가루, 아마씨, 소맥분, 옥수수 전분, 쇠고기 분말, 블루베리 농축액, 블랙베리 농축액, 계란 파우더 또는 야채 파우더를 분말형태로 혼합하여 사료를 제조함으로써, 애완동물의 입맛에 맞는 영양있는 사료 조성물을 제공하고자 하였다.
- [0009] 그런데, 이 특허는 곤충분말을 애완동물용 사료의 단지 하나의 성분으로서 활용하여 영양을 증진시키는데 초점을 맞춘 것으로서, 해당 곤충사료의 대량 생산기술로는 적합하지 않고 오히려 소비자가 다양한 종류의 애완동물에 맞도록 여러 성분비를 달리하는 사료 제조기술에 해당한다고 볼 수 있다.
- [0010] 예를 들어, 대한민국 공개특허공보 제 10-2017-0014448 호(공개일자: 2017년 02월 08일)에는 곤충을 이용한 사료 제조방법이 개시되어 있다. 이 특허는 갈색거저리, 귀뚜라미, 메뚜기, 동애등에 유충, 번데기, 장구벌레 및 파리 유충을 이용하여 세척과 건조, 분쇄, 탈지, 살균처리, 필터링, 가수분해 등의 과정을 거쳐서 애완동물용 사료 조성물을 제조하는 기술이다.
- [0011] 그런데, 이 특허는 살균처리된 곤충 분말을 가수분해효소를 이용하여 18시간 이상 가수분해를 하고 가수분해물의 순도를 높이기 위해 분쇄된 곤충의 입자의 크기에 따라 필터링 절차를 수행해야 하며 -50℃에서 72시간 동결 건조하는 과정을 거쳐야 한다. 따라서, 제조과정이 복잡하고 경제성이 떨어지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록공보 제 10-1728777 호(등록일자: 2017년 04월 14일)
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제 10-2017-0014448 호(공개일자: 2017년 02월 08일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명(Disclosure)은, 현재시점에서 식용으로 허가된 모든 곤충과, 향후 식용으로 추가로 허가될 수 있는 곤충들에 범용적으로 적용할 수 있는 곤충의 대량 사료화 방법의 제공을 일 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 여기서는, 본 발명의 전체적인 요약(Summary)이 제공되며, 이것이 본 발명의 외연을 제한하는 것으로 이해되어서는 아니 된다(This section provides a general summary of the disclosure and is not a comprehensive disclosure of its full scope or all of its features).
- [0015] 상기한 과제의 해결을 위해, 본 발명의 일 태양(aspect)에 따른 곤충의 대량 사료화 방법은,
- [0016] 식용으로 허가된 곤충들을 각각의 서식환경과 습성을 고려하여 제작한 자동화 사육장치를 활용하여 곤충 유충들을 원료로서 생산하는 단계(S1);
- [0017] 상기 단계(S1)에서 생산된 곤충 유충을 세척하는 단계로, 초음파 세척 방식으로 25~35℃ 범위의 온도조건하에서 1차 고압 분사세척, 2차 정밀세척 및 3차 행굼세척의 3단계를 거쳐서 수행하는 단계(S2);

- [0018] 상기 단계(S2)를 거쳐서 세척된 곤충 유충을 탈수조로 이동시켜서 곤충의 몸에 묻어있는 수분을 제거하는 단계(S3);
- [0019] 탈수가 끝난 곤충 유충을 5~10%의 함수율을 유지하도록 건조시키는 단계(S4);
- [0020] 상기 단계(S4)를 거쳐서 건조된 곤충 유충이 함유하고 있는 유지를 탈지하는 단계(S5);
- [0021] 상기 단계(S5)를 거친 곤충 유충을 고속분쇄기를 활용하여 분말의 형태로 분쇄하는 단계(S6);
- [0022] 분쇄된 곤충 유충의 분말에 섭취동물의 기호성 증가를 위한 보충제 분말을 함께 넣고 혼합하는 단계(S7);
- [0023] 상기 단계(S7)를 거친 혼합물을 마이크로웨이브를 사용하여 90℃ 미만의 온도로 멸균하는 단계(S8); 그리고
- [0024] 멸균이 끝난 혼합물을 밀봉, 질소충전 및 진공포장의 작업순서로 포장하는 단계(S9); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 단계(S1)에서, 상기 곤충은 등애등애, 귀뚜라미, 갈색거저리(=밀웜), 흰점박이꽃무지(=굼벵이), 장수풍뎅이, 지네, 벼메뚜기, 누에로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 곤충인 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 단계(S2)에서, 상기 2차 정밀세척은 정밀세척조에서 28kHz~56kHz 범위의 다주파를 이용하여 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 단계(S4)에서, 상기 건조는 마이크로웨이브 건조, 동결 건조, 또는 로스팅 건조중 한가지 방식을 사용하여 90℃ 미만의 온도하에서 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 단계(S5)에서는, 초임계 추출방식 또는 착유기를 이용하는 저온압착방식을 채택하여 기름을 추출하되, 탈지량은 무게대비 17%~20% 범위로 하고, 추출한 지방성분은 부산물로서 활용하며, 유지를 탈지한 후에 생산되는 오일은 1시간 이내로 저온 보관하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 단계(S6)에서, 분쇄의 입자크기는 20 μ m~40 μ m 범위인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 따르면, 곤충의 대량 사료화 방법은 현재시점에서 식용으로 허가된 모든 곤충과, 향후 식용으로 추가로 허가될 수 있는 곤충들에 범용적으로 적용할 수 있으므로, 산업상의 이용가능성이 높고 생산성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 곤충의 대량 사료화 공정도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 곤충의 대량 사료화 방법에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 다만, 본 발명의 사상은 이하에서 설명되는 실시형태에 의해 그 실시 가능 형태가 제한된다고 할 수는 없고, 본 발명의 사상을 이해하는 통상의 기술자는 본 개시와 동일한 기술적 사상의 범위 내에 포함되는 다양한 실시 형태를 치환 또는 변경의 방법으로 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 기술적 사상에 포함됨을 밝힌다.
- [0034] 또한, 이하에서 사용되는 용어는 설명의 편의를 위하여 선택한 것이므로, 본 발명의 기술적 내용을 파악하는 데 있어서, 사전적 의미에 제한되지 않고 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미로 적절히 해석되어야 할 것이다.
- [0035] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따르면, 식용으로 허가된 모든 곤충을 활용하여 축산, 반려동물, 어류 등의 사료를 대량으로 제조하는데, 이를 위해서 등애등애, 귀뚜라미, 갈색거저리(=밀웜), 흰점박이꽃무지(=굼벵이), 장수풍뎅이, 지네, 벼메뚜기, 누에 등 사료로 활용할 수 있는 모든 곤충을 원료로서 사용한다.
- [0036] 먼저, 등애등애는 가축배설물이나 음식물쓰레기의 친환경적 처리에 활용되는 환경정화 곤충의 하나로서, 파리목 등애등애과에 속하는 곤충으로 파리 비슷하지만 성충은 인간에게 전혀 피해를 주지 않는다. 성충이 되면 입이 퇴화되어 이슬만 먹으며 섭식 후에도 역류시키지 않으므로 병 매개가 없다. 등애등애는 2개월 주기로 산란하고 한번 산란에 알을 1,000여개씩 낳아 6개월 후 1마리가 10억 마리가 될 만큼 번식력이 좋기 때문에 사료로서의 상업성이 매우 크다고 할 수 있다. 특히, 고단백에 불포화지방이 풍부하고 천연항생물질을 분비하기 때문에 닭,

오리 등 가금류의 사료로 유망하다.

- [0037] 귀뚜라미는 메뚜기목 귀뚜라미과의 곤충의 총칭으로 주 활동시기는 8월~10월이며, 시골·도시의 인가 주위에서 살며 초원이나 정원의 돌 밑에서 볼 수 있고, 야행성에 잡식성이다. 귀뚜라미는 동일 사료량 대비 단백질이 쇠고기의 10배에 달하는 영양 덩어리라 할 수 있다.
- [0038] 갈색거저리, 즉 밀웜은 단백질 및 지방을 함유하고 있으며 간 기능 회복과 관련이 있는 ‘알라닌’이라는 아미노산이 풍부하다.
- [0039] 흰점박이꽃무지 유충인 굼벵이는 단백질, 지방, 칼슘과 칼륨을 다량 함유하고 있고 동물실험 결과 간 기능 회복에 효과가 있는 것으로 입증됐다. 굼벵이가 다 자라 성충이 되면 흰점박이꽃무지가 된다. 이 굼벵이는 식용으로 사용할 수 있다는 의미로 ‘꽃벵이’라는 별도의 이름으로 부른다. 농촌진흥청의 연구 결과에 따르면 꽃벵이에서 분리한 물질은 혈전 치유와 혈액 순환 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다.
- [0040] 장수풍뎅이는 딱정벌레목 장수풍뎅이과의 곤충으로서, 우리나라 전역에 서식하며, 세계적으로는 중국, 일본, 타이완, 동남아시아 등지에 분포한다. 몸길이는 30~85mm로 우리나라 풍뎅이 종류 중에서 가장 크다. 장수풍뎅이 애벌레는 낙엽이나 나무 또는 초가의 지붕 속 등과 같은 썩은 식물성 먹이를 먹고 자라며, 겨울을 난 후 다음해 봄부터 다시 자라서 6~7월에 번데기와 성충이 된다. 성충은 자연상태에서는 참나무 수액, 수박, 오이, 포도, 복숭아 등을 잘 먹는다. 암컷의 산란율은 개체당 봄·가을 50~70여개, 여름 150~200여개이며, 습도가 낮으면 산란율이 떨어지거나 산란을 하지 않는다.
- [0041] 절지동물인 지네는 신경통이나 관절염 등을 치료하는 한방 약재로 사용되어 오고 있는데, 그 밖에도 경풍, 파상풍, 경련의 치료 등에 쓰이며, 역균작용, 진정작용, 항경련작용, 항염증작용 등이 있다. 지네는 야행성으로 6~7월에 한마리가 36개의 알을 낳으며 부화기간은 16일이다. 사육시설은 부엽토와 나무껍질 등으로 간단하게 지을 수 있으며, 육식성이어서 닭뿔, 돼지뿔, 붕어 등을 가리지 않고 먹는다. m²당 사육밀도는 유체는 2500마리, 성체는 200~250마리 수준이 적당하다.
- [0042] 벼메뚜기는 메뚜기과에 속하는 곤충으로, 몸길이는 약 21~35mm이며 성충은 8-10월 중에 나타난다. 유충의 앞가슴등판에는 흰 줄무늬가 있다. 논이나 물가 주변의 벼과 식물 군지에 많이 산다. 벼메뚜기는 주로 벼과 식물의 잎을 먹는 곤충이며, 벼의 주요 해충으로 농약을 사용하면서 그 수가 줄어들었으나 차차 늘어나고 있으며, 한국·일본·중국 등지에 분포한다. 벼메뚜기는 주로 호흡기 질환에 효과가 있으며 위장과 비장을 건실하게 하여 소화를 돕는 기능이 있다.
- [0043] 누에는 원래 야생 뽕나무 잎을 먹는 해충이었으나, 누에의 비단실을 인간이 이용하기 위해 오랫동안 집에서 기르는 과정에서 야성을 잃고 인류에게 도움이 되는 자원곤충이 되었다. 누에는 알, 애벌레, 번데기, 나방이의 단계를 모두 거치는 완전 탈바꿈 곤충으로, 알로서 겨울을 나고, 봄이되어 뽕잎이 나기 시작하면 알에서 하나 둘 애벌레가 태어나게 된다. 한마리의 나방이가 낳는 알은 보통 500~700개 정도이고 알 낳기가 끝난지 1주일 정도 지나면 약 40여일의 수명을 다하고 죽는다.
- [0044] 본 발명에서는 이와 같은 특징들을 갖는 곤충을 원료로서 사용하는데, 이 외에도 식용 및 사료로 사용할 수 있는 모든 곤충을 원료로서 사용 가능하다.
- [0045] 이와 같은 곤충들은 각각의 서식환경과 습성을 고려하여 제작한 자동화 사육장치와 살처분장치를 사용하여 최적의 곤충 유충들을 원료로서 생산한다(단계 S1).
- [0046] 동애등에의 대량 사육장치를 예로 들면, 성충인 동애등에가 산란을 할 수 있도록 산란실을 형성하고, 산란된 알이 애벌레가 되어 성충이 되도록 하는 배양실을 형성하며, 상기 배양실과 산란실의 온도와 습도 및 공기정화를 할 수 있도록 제어하는 제어실, 상기 산란실과 상기 배양실 및 상기 제어실이 상호 연결되도록 형성한 사육실, 상기 사육실의 산란실과 배양실의 온도를 일정하게 유지하기 위하여 설치되는 온도조절부, 상기 사육실부의 내부습도를 조절하기 위한 습도조절부, 상기 산란실과 배양실 및 제어실의 공기를 정화하는 공기정화부, 상기 공기정화부를 통하여 실내공기를 정화하고 사육실부의 내기를 배출하고 외기를 흡입하여 외기와 정화된 공기를 순환할 시키는 공기순환부로 구성된다.
- [0047] 이와 같이 원료로서 사용하기 위한 곤충의 종류에 따라서 환경설정을 달리하는 대량 사육장치에 의해서 해당 곤충을 생산한다(S1).
- [0048] 다음으로, 곤충 유충을 세척하게 되는데, 곤충의 애벌레(유충)은 마디의 틈새가 있기 때문에, 일반적인 세척 방법으로는 세척이 원활하지 못하므로, 미세한 진동을 발생시키는 초음파 세척을 통해 사료생산 전단계에 철저

한 세척을 진행한다.

- [0049] 먼저, 곤충 원물을 세척조에 넣고 1차 고압 분사세척을 한다. 모든 곤충의 유충은 몸 구조가 마디로 이루어져 있어 일반 세척 시 곤충 특성상 마디가 수축되어 마디 속 이물질들을 제거하기 어렵다. 따라서, 물 온도 25℃~35℃로 유지하여야 하며, 25℃ 미만이거나 35℃ 이상이 되면 곤충 특성상 몸이 수축 현상을 일으킨다. 마디를 정상적으로 이완시켜주는 온도는 25℃~35℃가 좋으며, 이 온도범위가 가장 이물질 제거하는데 효과가 좋다.
- [0050] 1차 고압 분사세척을 한 후에는, 정밀 세척조로 옮겨 다주파를 이용한 정밀 세척을 한다. 2차 정밀세척시 다주파 주파수는 28kHz~56kHz 사이를 반복 유지한다. 다주파는 겉과 몸속 깊은 곳까지 세척하기 위한 방법이다(주파수가 높을수록 깊은 곳까지 세척이 가능하다). 정밀 세척이 끝나면, 3차 세척조로 이송 후에 행균 세척이 이루어진다. 3차 행균세척시의 물 온도도 역시 25℃~35℃를 유지한다. 이와 같이 1차 → 2차 → 3차 세척과정을 거치므로 하여 곤충의 완벽한 세척이 이루어지고 위생적으로 깨끗한 원물을 생산할 수 있다(단계 S2).
- [0051] 초음파 세척을 통해 곤충 유충의 세척이 완료된 후에는 탈수조로 이동하여 곤충의 몸에 묻어있는 수분을 제거한다(단계 S3).
- [0052] 탈수가 끝나면 건조과정을 거치는데, 곤충은 일반 열풍건조를 통해 진행하게 되면 산패현상이 발행하여 상하게 되므로, 이를 방지하기 위해서는 마이크로웨이브 건조, 동결 건조, 또는 전통적인 로스팅 건조중 한가지 방식을 사용하여 수분 함수율을 5~10% 내외로 유지하도록 건조시킨다. 지방추출을 위해 수분 함수율 2~4% 정도로 너무 바짝 건조시키는 것은 적절하지 않다. 많은 농가에서 열풍건조기를 사용하고 있으나 열풍건조기는 저온에서 건조되므로 완전 건조시까지의 건조시간이 최소 20시간~ 최장 48시간 정도 걸린다. 저열과 긴 건조시간은 곤충의 산패현상(부패)으로 연결되며 이 과정에서 만들어진 원물은 사료로서 사용이 불가하다. 모든 곤충은 높은 단백질과 고지방을 함유하고 있어 단명 시 짧은 시간에 산패 현상을 일으킨다. 그러므로, 모든 곤충은 건조시 90℃ 미만의 온도에서 건조를 하여야 한다. 곤충의 단백질은 90℃ 이상이 되면 파괴가 된다. 90℃ 이상 고온에서 건조시켰을 때는 사료 및 식용으로 목적을 갖는 질 좋은 단백질을 생산할 수 없다(단계 S4).
- [0053] 건조과정이 끝나면, 탈지단계를 수행하게 된다. 곤충의 원물은 지방의 함량이 높다. 그래서 건조 원물을 가지고 분쇄 및 다른 공정을 연결할 때는 반드시 탈지 과정을 수행하여야 한다. 이때 탈지량은 무게대비 17%~20% 정도 탈지를 하여야 다음에 가공하기 좋은 분쇄 원물을 생산할 수 있으며, 보관시 산패(부패)시간을 연장할 수 있다. 기름추출시 고온의 스크류를 이용하게 되면 열에 의한 영양분의 손실이 크다. 따라서, 초임계 추출 또는 착유기를 이용하는 저온압착방식을 채택하여 기름을 추출한다. 초임계 추출 또는 착유기를 이용하여 추출한 지방성분은 부산물로서 항생물질을 활용하여 화장품 제조와 같은 바이오산업에 활용이 가능하다. 초임계 추출은 예를 들어 초임계 이산화탄소와 같은 초임계 유체의 높은 용해력과 빠른 확산속도를 이용하여 유지를 추출하는 방식이다. 즉, 초임계 유체는 다공성 시료 내부로의 침투력이 좋고 평형에 빨리 접근할 수 있는 특징을 가지고 있으며, 압력, 온도를 변화시켜 밀도의 변화를 쉽게 조작할 수 있기 때문에 분리 선택성이 뛰어나다. 또한, 비교적 저온에서 조작함으로써, 열에 의한 변성을 피할 수 있다. 이와 같은 초임계 추출방식 또는 저온압착방식을 채택하여 유지를 탈지한 후에 생산되는 오일은 상온 노출시 산패하기 때문에 1시간 이내로 저온 보관한다(단계 S5).
- [0054] 고속분쇄기를 활용하여 곤충 유충을 분말의 형태로 분쇄한다. 이때, 곤충 유충 분말에 혼입된 이물질이나 불순물, 원하지 않는 곤충의 부위 등을 제거하기 위해 100메쉬 정도의 체를 이용하여 걸러준다. 곤충을 이용하여 다른 성상의 상품(2차 가공)을 제조할 때는 분쇄 과정을 거쳐야 2차 가공 상품을 제조하는 좋은 원물을 생산할 수 있다. 이때 분쇄의 밀도(입자크기)는 20 μ m~40 μ m 사이면 적당하다. 이때 입자의 크기는 사료 용도에 따라 선택되므로 최저 20 μ m보다 낮을 수도 있다(단계 S6).
- [0055] 분쇄된 곤충 유충의 분말은 섭취동물의 기호성 증가를 위한 재료, 칼슘 또는 비타민과 같은 보충제 분말을 함께 넣고 곤충이 보충제 분말로 가볍게 코팅될 때까지 혼합해 준다(단계 S7).
- [0056] 곤충 분말의 분쇄가 끝나면, 모든 혼합물에 대하여는 꼭 멸균작업을 한다. 모든 미생물이나 균은 포장 전에 감염되므로, 포장 전 멸균 작업을 꼭 거쳐야 한다. 멸균 시 사용되는 기계는 적외선 살균기, 연막 살균기 등 여러 방법이 있으나 곤충의 경우는 마이크로웨이브를 사용하는 것이 좋다. 그 이유 중 첫째는, 사료로서 요구되는 물질에 대한 살균 및 살충력이 강력하며, 둘째는, 마이크로웨이브를 적용시킴으로서 다시 한 번 함수율을 조절할 수가 있다. 포장 전 함수율 조절은 유통기한 중 산패(부패)의 발생률을 낮추는데 꼭 필요하다. 살균 및 멸균 시에 사용되는 온도의 범위 역시 90℃ 미만을 유지하여야 하며 90℃ 이상 유지 시 곤충의 단백질은 파괴된다(단계 S8).

- [0057] 멸균이 끝나면 포장을 하게 되는데, 모든 곤충의 포장은 밀봉, 질소충진, 진공포장 등을 실시한다. 일반 포장일 경우, 곤충의 특성상 단백질과 지방의 함량이 매우 높으므로, 세균의 감염에 쉽게 노출된다. 유통시 안전한 상품보존을 위해서는, 온도나 습도 변화에도 밀봉, 질소충진, 진공포장 등 안전한 포장을 사용하고 외부와의 환경을 완전 차단하여야 한다(단계 S9).
- [0058] 곤충은 높은 단백질과 높은 지방을 함유하고 있으며, 유사한 다른 사료와는 제조시 접근방법이 많이 다르다. 본 발명에서는, 일반 곤충을 이용한 사료 제조 공정에 의하여 제조시 발생하는 여러 가지 문제점을 보완하여 상기 공정을 개발하였다. 위생적이고 영양 높은 반려동물의 사료를 제조하여 기초 단백질의 공급원인 육고기(소고기, 닭고기 등)를 사용함으로써 발생하는 문제점, 즉 비만, 면역력 저하, 소화 장애, 혈액순환 등의 문제점을 곤충 단백질을 이용하여 상기와 같은 사회적인 문제를 해결하고자 하였다.
- [0059] 이상에서 언급한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 식용으로 허가된 곤충들 및 향후 추가될 수 있는 곤충들을 축산, 반려동물, 어류 등의 사료로서 대량으로 제조할 수 있기 때문에 생산성이 향상되고, 친환경적인 사료로서 축산, 반려동물, 어류 등의 건강성 유지에도 유익하다.
- [0060] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 본 발명의 본질적 특성을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명에 표현된 실시 예는 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 하기 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하고, 그와 동등하거나, 균등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1

