



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0097441
(43) 공개일자 2020년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 9/00 (2006.01) *B01D 35/02* (2006.01)
C02F 1/00 (2006.01) *C02F 1/52* (2006.01)
C02F 3/10 (2006.01) *C02F 3/12* (2006.01)
C02F 3/34 (2017.01) *C02F 103/32* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
C02F 9/00 (2013.01)
B01D 35/02 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2019-0014829
 (22) 출원일자 2019년02월08일
 심사청구일자 2019년02월08일

(71) 출원인
동의대학교 산학협력단
 부산광역시 부산진구 엄광로 176(가야동)
 (72) 발명자
김지원
 부산광역시 금정구 구서온천천로 59, 1101호(구서동, 하나로아파트 3차)
 (74) 대리인
원대규

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **식품 폐수의 처리 방법**

(57) 요약

본 발명은 식품 폐수의 처리 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 식품 폐수의 처리 방법은 식품 폐수의 원수를 여과조에서 필터로 여과하는 스크린 단계; 상기 스크린 단계를 거친 식품 폐수를 집수조에 투입하는 집수단계; 상기 집수조에 복합미생물(Beneficial Microorganism; BM)을 처리하고 폭기(曝氣)하여 1차 반응 단계; 및 상기 1차 반응 단계를 거친 식품 폐수에 생물반응조에 투입하고 2차 반응을 시키는 2차 반응 단계를 포함하는 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C02F 1/001 (2013.01)

C02F 1/5236 (2013.01)

C02F 3/107 (2013.01)

C02F 3/1268 (2013.01)

C02F 3/341 (2013.01)

C02F 2103/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

식품 폐수의 원수를 여과조에서 필터로 여과하는 스크린 단계;
상기 스크린 단계를 거친 식품 폐수를 집수조에 투입하는 집수단계;
상기 집수조에 복합미생물(Beneficial Microorganism; BM)을 처리하고 폭기(曝氣)하여 1차 반응 단계; 및
상기 1차 반응 단계를 거친 식품 폐수에 생물반응조에 투입하고 2차 반응을 시키는 2차 반응 단계를 포함하는
식품 폐수의 처리 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 생물반응조는 타워형이고, 상기 생물반응조에는 막모듈이 설치된 것인
식품 폐수의 처리 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 복합미생물은 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*), 코리네박테리움(*Corynebacterium*) 및 사카로마이세스(*Saccharomyces*)를 포함하는 것이고,
상기 복합미생물은 다공질 무기물에 흡착되어 있는 것인
식품 폐수의 처리 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,
상기 다공질 무기분말은 흡유량이 200 내지 300ml이고 비표면적인 200 내지 400(m²/g)인 미분말 실리카인 것인
식품 폐수의 처리 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서
상기 다공질 무기분말은
고비(*Osmunda japonica*) 추출물 및 노간주나무 추출물(*Juniperus rigida* S. et Z.)이 더 흡착된 것인
식품 폐수의 처리 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,
1차 반응단계 이후에 1차 반응단계를 거친 식품 폐수에 탄산칼슘 및 콜로이드 실리카를 혼합하는 응집단계; 및
상기 응집단계를 거친 식품 폐수를 상기 여과조로 이송하여 필터로 다시 여과하는 제 스크린 단계를 더 포함하
는
식품 폐수의 처리 방법.

청구항 7

바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 코리네박테리움(Corynebacterium) 및 사카로마이세스(Saccharomyces)를 포함하는 복합미생물; 그리고

고비(Osmunda japonica) 추출물 및 노간주나무 추출물(Juniperus rigida S. et Z.)이 흡착된 다공질 무기물을 포함하는

식품 폐수 처리용 미생물제.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 상기 다공질 무기분말은 흡유량이 200 내지 300ml이고 비표면적인 200 내지 400(m²/g)인 미분말 실리카인 것인

식품 폐수 처리용 미생물제.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 식품 폐수의 처리 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 복합미생물을 활용한 1차 반응과 활성생물반응조를 활용한 2차 반응시키는 과정을 통하여 식품 폐수를 일반 폐수처리시설에 유입하여 처리할 수 있을 정도로 전처리 하는 단계를 제공하기 위한 것이다.

배경 기술

[0002] 각 가정이나 식당, 호텔 및 식품제조공정 등에서 배출되는 음식물 쓰레기는, 파쇄 공정, 탈수 공정 등을 거침에 따라 사료, 퇴비 등으로 제조됨으로써 자원화된다. 이와 같이 음식물 쓰레기를 자원화하는 과정에서 음식물 폐수가 발생한다.

[0003] 특히 현대 사회에서는 공장형 식품 기업들이 등장하면서 다양한 식품을 대량 생산하는 형태의 산업시설이 증가하게 되었고, 이에 따라 식품의 생산과정에서 발생하는 음식물 쓰레기와 폐수의 양이 증대하게 되었다. 이에 따라 음식물쓰레기를 처리하기 위한 여러 방안들이 모색되고 있다.

[0004] 종래 음식물쓰레기의 처리 방안으로서, 소각 또는 매립에 의한 방안이 활용되었으나, 소각의 경우 대기오염의 문제가 심각하였고, 매립의 경우 매립지 확보의 어려움, 및 매립 후 침출수에 의한 지하수나 토양 오염의 문제가 있었다.

[0005] 이에, 음식물 쓰레기가 유기물의 함량이 풍부하고 중금속이나 농약 등의 인공 독성물질이나 자연독성을 함유하지 않기 때문에 농업용 비료나 가축의 사료 등으로 재활용할 수 있는 기술들이 많이 개발되고 있다. 하지만 상기 음식물쓰레기를 처리하는 과정에서 탈수과정이 필수적으로 수행되어야 하며, 상기 탈수과정에서 발생하는 식품 폐수(음식물쓰레기에서 발생된 폐수)는 고염도를 갖기 때문에 별도의 염분처리 후 방류해야 하는 번거로움이 있다. 또한, 탈수과정을 수행하고 남은 찌꺼기에도 염분이 다량 함유되어 있으므로, 이를 이용하여 농업용 비료로 다년간 사용될 경우, 음식물 쓰레기에 포함된 염분이 토양에 집적됨으로써, 식물 재배에 심각한 문제가 발생하여 사용이 기피되고 있는 실정이다.

[0006] 위와 같은 음식물쓰레기를 활용하는 대표적으로 비료분야가 있으며, 비료분야에서 음식물쓰레기의 염분을 제거하기 위한 다양한 기술이 제시되고 있다. 다만 위와 같이 비료 등으로 재활용하기 위해서는 음식물쓰레기의 식품 폐수가 제거되고 일정한 가공과정이 진행되어야 한다.

[0007] 음식물쓰레기의 경우 식품 폐수의 양이 상당하고, 특히, 배추와 같은 식물성 식품의 경우 수분함량이 약 90% 이상이기 때문에 발생하는 식품 폐수의 양도 상당하다. 따라서 발생한 식품 폐수의 악취를 제거하고 이를 일반 폐수처리장에서 처리할 수 있는 정도로 처리하는 방법에 대한 효율성을 높이는 것이 필요하다.

[0008] 그러나, 음식물쓰레기에 함유된 식품 폐수는 수분 외에 식물에 함유된 섬유질이 다량 포함되어 있어 일반적인 폐수와 달리 처리하는데 상당한 어려움이 있다는 문제를 가진다. 따라서 다량의 섬유질을 제거하고 식품 폐수의

악취를 제거하고, 일반 폐수처리장에서 처리할 수 있을 정도로 오염원을 분해시키는 것이 중요하다.

[0009] 한국등록특허 제10-0450718호(2004.09.20.등록; 이하 '선행문헌1'이라 함)에는 음식물쓰레기 내에 함유된 염분을 아토마이징처리된 제강슬래그와 혼합시켜 제강슬래그 내의 활성화 CaO와 음식물쓰레기 내의 NaCl이 서로 치환반응이 일어나게 함으로써 음식물쓰레기 내의 염분이 감소된 유기비료를 제조하는 방법이 개시되어 있으나, 이러한 방법은 제강슬래그를 아토마이징처리하는 공정이 반드시 필요하여 이에 따른 공정처리비용이 상승하고 작업이 번거로운 문제가 있었다.

[0010] 또한, 한국등록특허 제10-0884601호(2009.02.12. 등록; 이하 '선행문헌2'이라 함)에는, 음식물 쓰레기 등의 유기성폐기물처리방법으로서, 소각장 등에서 발생하는 폐열을 이용하여 유기성폐기물을 예열하면서 예열 장치로 열을 더 가하여 1차 가온 교반하여 안정화시킨 후, 폐 굴껍질을 혼합하여 2차 가온 교반하여 안정화시키는 공정을 포함하는 유기성폐기물 처리방법이 개시되어 있으나, 이러한 처리방법은 폐열을 공급할 수 있는 소각장 등의 시설 등이 갖추어져야 하는 문제가 있었다.

[0011] 또한, 한국등록특허 제10-1178450호(2012.08.24. 등록; 이하 '선행문헌3'이라 함)에는, 음식물 등과 같은 유기성 쓰레기를 생석회 및 탈취 및 수분 조절제인 코코피트와 혼합 교반하여, 물리, 화학적 반응을 유도하여 석회처리 비용을 제조하는 방법이 있으나, 이와 같이 단순히 코코피트와 생석회만을 음식물 쓰레기와 혼합 교반하는 방법은 반응 효율이 높지 않고, 수분을 제거하기 위해 상대적으로 많은 생석회를 첨가해야 하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) KR 10-0450718 B1

(특허문헌 0002) KR 10-0884601 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 섬유질이 포함된 식품 폐수를 일반적인 폐수 처리장에 투입하여 처리할 수 있을 정도로 악취 및 오염원을 효과적으로 제거할 수 있는 식품 폐수의 처리 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0014] 본 발명의 목적은 식품 폐수의 경우 폐수처리 단계에서 빠르게 악취가 발생하므로 이를 보다 신속하고 효과적으로 제거하는 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0015] 본 발명의 목적은 고농도의 유기성 식품 폐수에 대한 효과적인 정화 효과를 낼 수 있도록 하는 식품 폐수의 처리방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 식품 폐수의 처리 방법은 식품 폐수의 원수를 여과조에서 필터로 여과하는 스크린 단계; 상기 스크린 단계를 거친 식품 폐수를 집수조에 투입하는 집수단계; 상기 집수조에 복합미생물(Beneficial Microorganism; BM)을 처리하고 폭기(曝氣)하여 1차 반응 단계; 및 상기 1차 반응 단계를 거친 식품 폐수에 생물반응조에 투입하고 2차 반응을 시키는 2차 반응 단계를 포함하는 것이다.

[0017] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서 상기 생물반응조는 타워형이고, 상기 생물반응조에는 막모듈이 설치된 것일 수 있다.

[0018] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서 상기 복합미생물은 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 코리네박테리움(Corynebacterium) 및 사카로마이세스(Saccharomyces)를 포함하는 것이고, 상기 복합미생물은 다공질 무기물에 흡착되어 있는 것일 수 있다.

[0019] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서, 상기 다공질 무기분말은 흡유량이 200 내지 300ml이고 비표면적인 200 내지 400(m²/g)인 미분말 실리카인 것일 수 있다.

[0020] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서, 상기 다공질 무기분말은 고비(Osmunda japonica) 추출물 및 노간주나무

추출물(*Juniperus rigida* S. et Z.)이 더 흡착된 것일 수 있다.

[0021] 상기 식품 폐수의 처리 방법은 1차 반응단계 이후에 1차 반응단계를 거친 식품 폐수에 탄산칼슘 및 콜로이드 실리카를 혼합하는 응집단계; 및 상기 응집단계를 거친 식품 폐수를 상기 여과조로 이송하여 필터로 다시 여과하는 재 스크린 단계를 더 포함하는 것일 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 식품 폐수 처리용 미생물제는 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*), 코리네박테리움(*Corynebacterium*) 및 사카로마이세스(*Saccharomyces*)를 포함하는 복합미생물; 그리고 고비(*Osmunda japonica*) 추출물 및 노간주나무 추출물(*Juniperus rigida* S. et Z.)이 흡착된 다공질 무기물을 포함하는 것일 수 있다.

[0023] 상기 식품 폐수 처리용 미생물제에 있어서, 상기 상기 다공질 무기분말은 흡유량이 200 내지 300ml이고 비표면적인 200 내지 400(m²/g)인 미분말 실리카인 것일 수 있다.

[0025] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 식품 폐수의 처리 방법은 식품 폐수의 원수를 여과조에서 필터로 여과하는 스크린 단계(S1); 상기 스크린 단계를 거친 식품 폐수를 집수조에 투입하는 집수단계(S2); 상기 집수조에 복합미생물(Beneficial Microorganism; BM)을 처리하고 폭기(曝氣)하여 1차 반응 단계(S3); 및 상기 1차 반응 단계를 거친 식품 폐수에 생물반응조에 투입하고 2차 반응을 시키는 2차 반응 단계(S4)를 포함하는 것이다.

[0027] 본 발명에서 말하는 식품 폐수는 식품 제조공정 또는 식품의 폐기 과정에서 발생하는 식품 기반의 폐기물을 말하며, 수분함량이 매우 높기 때문에 슬러지를 포함하는 폐수라고 정의한다.

[0028] 구체적으로 상기 식품 폐수의 일반적인 특징을 설명하면, 상기 식품 폐수는 식물에서 유래한 다량의 미세섬유질을 포함하고 있으며, BOD 15,000 내지 20,000PPM의 농도의 유기성 폐수로서, 폐수상태에서 부패가 빠르게 진행하기 때문에 다량의 악취가 발생하는 것이 일반적이다. 따라서 상기 식품 폐수는 곧바로 일반 폐수처리 장치나 설비를 통하여 처리하는 것이 불가능하고, 일정한 전처리 단계가 필수적이라 할 수 있다.

[0029] 일반적인 식품 폐수의 경우 수분이 함량이 80% 이상 되며, 일반적으로는 90% 이상되는 경우가 많다. 따라서 식품 폐수 원수(原水)를 여과조에서 필터를 이용하여 여과함으로써 폐수만을 수득하는 스크린 단계(S1)를 진행하여야 한다. 상기 필터는 처리하는 식품 폐수의 종류에 따라 달라질 수 있으나, 바람직하게는 20 내지 200 매쉬(mesh) 필터인 것일 수 있다.

[0030] 상기 범위에 필터에 의하는 경우 후술하는 식품 폐수 처리 단계에서 제거되기 어려운 비교적 사이즈가 큰 섬유질을 제거할 수 있다. 따라서 상기 필터가 200 매쉬를 초과하는 경우 식품 폐수 처리 단계에서 분해되기 어려운 섬유질이 폐수 안에 남게 되고 부패가 지속되어 일반적인 폐수 처리 장치에서 처리할 수 없다는 문제가 있다. 반면 20 매쉬 미만으로 하는 경우 폐수 처리 장치에서 분해될 수 있는 섬유질까지 필터 되어 여과 효율이 낮아질 뿐만 아니라, 섬유질 이외의 다른 오염물이 필터에 적층되어 여과공정이 지속될 수 없기 때문에 여과 효율이 지나치게 낮아지는 문제가 있다.

[0031] 상기 집수조에 복합미생물(Beneficial Microorganism; BM)을 처리하고 폭기(曝氣)하여 1차 반응 단계(S3)는 활성 슬러지 공정의 일종으로 균체의 성장률은 보통 슬러지 연령(sludge age)이나 세포 평균 체류시간(mean cell residence time, θ_x), 또는 슬러지 체류시간(sludge retention time, SRT)으로 나타낸다. 이 조건은 비성장속도(μ)의 역수와 같다. 이를 식으로 나타내면 다음 [식 1]과 같다.

[0032] [식 1]

$$\theta_x = \frac{1}{\mu} = \frac{Vx_1}{F_2x_2 + F_3x_3} = \frac{\text{집수조 내 전체 균량}}{\text{방류수를 따라 나가는 균체량} + \text{폐기 슬러지를 따라 나가는 균체량}}$$

[0033]

[0034] 여기서, x1, x2와 x3는 각각 집수조, 방류수와 폐기 슬러지 내의 균체농도이며, F2, F3는 각각 방류수, 폐기 슬러지의 유속이며, V는 집수조의 부피이다.

[0035] 수리학적 체류시간(hydraulic retention time, HRT, θ)은 공정 내에서 유입수가 체류한 평균 시간으로 희석률

D의 역수가 된다. 여기서 F1은 유입수의 유속이다. 이를 식으로 나타내면 다음 [식 2]와 같다.

[식 2]

$$\Theta = \frac{1}{D} = \frac{V}{F_1}$$

- [0036] [식 2]
- [0037]
- [0038] 미생물의 생장률, 체류시간 및 회석률은 상기 [식 1]을 기초로 처리하는 식품 폐수, 처리량, 유속 및 복합미생물의 종류 등을 고려하여 적절한 범위에서 선택할 수 있다.
- [0039] 상기 2차 반응 단계(S4)는 상기 1차 반응 단계를 거친 식품 폐수에 생물반응조에 투입하고 2차 반응을 진행하는 단계를 말한다.
- [0040] 상기 2차 반응 단계는 1차 반응 단계 이후에 추가적으로 미생물 반응을 통하여 상기 1차 반응 단계에서 처리되지 않은 미반응물을 분해함으로써 상기 식품 폐수가 일반 폐수 처리 장치로 처리될 수 있는 정도로 정화될 수 있다.
- [0041] 바람직하게 상기 생물반응조는 락토바실러스 델브루에키(Lactobacillus delbrueckii), 락토바실러스 람노수스(Lactobacillus rhamnosus) 및 스트렙토마이시스 그리세우스(Streptomyces griseus)가 혼합된 복합미생물을 사용하는 것일 수 있다.
- [0042] 더 바람직하게 상기 생물반응조에서 사용되는 미생물은 락토바실러스 델브루에키(Lactobacillus delbrueckii), 락토바실러스 람노수스(Lactobacillus rhamnosus), 스트렙토마이시스 그리세우스(Streptomyces griseus), 아스퍼질러스 플라부스 오리제(Aspergillus flavus oryzae) 및 페니실룸 엑스팬섬(Penicillium expansum)가 혼합된 복합미생물을 사용하는 것일 수 있다.
- [0043] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서 상기 생물반응조는 타워형이고, 상기 생물반응조에는 막모듈이 설치된 것일 수 있다.
- [0044] 본 발명에서 말하는 막모듈이란 미생물이 배양된 바이오 필터(biofilter)가 2개 이상 겹쳐진 것을 말하는 것으로 정의한다.
- [0045] 상기 타워형이란, 원통형의 형상을 말하며, 상기 타워형으로 이루어진 생물 반응조는 그 내부에 막모듈이 설치된 것일 수 있다.
- [0046] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서 상기 복합미생물은 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 코리네박테리움(Corynebacterium) 및 사카로마이세스(Saccharomyces)를 포함하는 것이고, 상기 복합미생물은 다공질 무기물에 흡착되어 있는 것일 수 있다.
- [0047] 상기 복합미생물에 의하는 경우 식품 폐수에 포함된 섬유질과 기타 오염원을 효과적으로 분해할 수 있을 뿐만 아니라 빠르게 반응하여 부패를 진행시키지 않게 함으로써 악취를 제거하는 효과를 낼 수 있다.
- [0048] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서, 상기 다공질 무기분말은 흡유량이 200 내지 300ml이고 비표면적인 200 내지 400(m²/g)인 미분말 실리카인 것일 수 있다.
- [0049] 상기 다공질 무기분말을 담체로 사용하는 경우 식품 폐수에 효과적으로 분산될 수 있을 뿐만 아니라, 비교적 넓은 비표면적에 의하여 동일 질량 대비 반응효율을 높아 식품 폐수의 처리에 효과가 높다. 또한 상기 범위에 따른 미분말 실리카에 의하는 경우 미생물의 안정적인 증식이 가능하고, 폐수 처리 이후에 담체를 제거하는데 용이하다는 장점을 가진다.
- [0050] 상기 식품 폐수의 처리 방법에 있어서, 상기 다공질 무기분말은 고비(Osmunda japonica) 추출물 및 노간주나무 추출물(Juniperus rigida S. et Z.)이 더 흡착된 것일 수 있다.
- [0051] 상기 식물 추출물을 포함하는 경우 상기 미생물에 대한 활성이 증진되어 식품 폐수 효율이 높아질 수 있다. 특히 미생물에 대한 활성이 높아짐에 따라 식품 폐수에서 발생하는 악취가 빠르게 제어되는 장점을 가진다.
- [0052] 바람직하게 상기 다공질 무기분말은 고비 추출물을 포함하고, 상기 고비 추출물 100 중량부에 대하여 노간주나무 추출물 10 내지 30 중량부 및 모시풀(ramie) 추출물 1 내지 10 중량부를 포함하는 것일 수 있다.
- [0053] 상기 범위에 의하는 경우 상기 복합미생물에 대한 활성이 크게 높아지기 때문에 식품 폐수에 대한 처리 활성이

상당히 높아지고 악취 제거 효율이 높아지는 장점을 가진다.

- [0054] 상기 식품 폐수의 처리 방법은 1차 반응단계 이후에 1차 반응단계를 거친 식품 폐수에 탄산칼슘 및 콜로이드 실리카를 혼합하는 응집단계(S3.1); 및 상기 응집단계를 거친 식품 폐수를 상기 여과조로 이송하여 필터로 다시 여과하는 제 스크린 단계(S3.2)를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0055] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 식품 폐수 처리용 미생물제는 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 코리네박테리움(Corynebacterium) 및 사카로마이세스(Saccharomyces)를 포함하는 복합미생물; 그리고 고비(Osmunda japonica) 추출물 및 노간주나무 추출물(Juniperus rigida S. et Z.)이 흡착된 다공질 무기물을 포함하는 것일 수 있다.
- [0056] 상기 식품 폐수 처리용 미생물제에 있어서, 상기 상기 다공질 무기분말은 흡유량이 200 내지 300ml이고 비표면적인 200 내지 400(m²/g)인 미분말 실리카인 것일 수 있다.
- [0057] 바람직하게 상기 다공질 무기분말은 고비 추출물을 포함하고, 상기 고비 추출물 100 중량부에 대하여 노간주나무 추출물 10 내지 30 중량부 및 모시풀(ramie) 추출물 1 내지 10 중량부를 포함하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0058] 본 발명은 섬유질이 포함된 식품 폐수를 일반적인 폐수 처리장에 투입하여 처리할 수 있을 정도로 악취 및 오염원을 효과적으로 제거할 수 있는 식품 폐수의 처리 방법을 제공한다.
- [0059] 본 발명에 따른 식품 폐수의 처리방법에 의하는 경우 식품 폐수의 경우 폐수처리 단계에서 빠르게 발생하는 악취를 보다 신속하고 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0060] 본 발명에 따른 식품 폐수의 처리방법은 고농도의 유기성 식품 폐수에 대한 효과적인 정화 효과를 낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0061] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 식품 폐수 처리방법에 관한 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 식품 폐수 처리방법에 관한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 식품 폐수 및 일 실시예에 따른 식품 폐수 처리방법에 따라 처리된 처리수를 비교한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0062] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[제조예: 1차 반응단계 실험]

- [0065] 배추김치 공장에서 배추김치를 생산하는 과정에서 발생하는 배추잎 폐수(배추녹즙)을 수득하여 80 매쉬의 필터로 여과한 뒤 상기 여과된 배추녹즙에 대하여 1차 반응단계를 실험하였다.
- [0066] 1차 반응단계에서 사용하기 위하여 흡유량이 200 내지 300ml이고 비표면적인 200 내지 400(m²/g)인 미분말 실리카에 대하여 하기의 [표 1]과 같은 미생물 배양액 단독으로 함침시키거나 추가적으로 하기의 [표 2]와 같은 식물 혼합액을 함께 함침시켜 하기의 [표 3]과 같은 조성으로 식품 폐수 처리용 미생물제를 제조하였다.
- [0067] 한편, 상기 식물 추출물은 열수추출물로 제조하였다.

표 1

[0068]

	A1	A2	A3
Bacillus subtilis	0	X	0
Corynebacterium	0	0	0
Saccharomyces	X	0	0

표 2

[0069]

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
고비 추출물	100	100	100	100	100	100	100	100	100
노간주나무 추출물	5	10	20	30	40	20	20	20	20
모시풀 추출물	-	-	-	-	-	0.5	1	10	15

[0070]

(단위: 중량부)

표 3

[0071]

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
A1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
B2	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
B8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
B9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

[0072]

상기 [표 3]과 같은 조성이 함침된 미생물체를 사용하여, 상기 여과된 배추녹즙에 폭기 상태를 재현하면서 상기 미생물체를 분산시켜 BOD 값, 약취 정도 및 미세섬유질 분해능을 평가하였다.

[0073]

수득한 배추녹즙 원액의 BOD는 15,000mg/l 였으며, 실험 결과를 비교할 수 있도록 하기 위하여 반응처리 후 BOD 7,000 mg/l 이상은 D, BOD 4,000 내지 7,000 mg/l C, BOD 2,000 내지 4,000 mg/l B, BOD 2,000 mg/l 이하는 A 로 평가하였다. 한편, 상기 약취 정도와 미세섬유질은 관능평가 및 유관평가를 통하여 1 내지 10의 지수로 평가 하였다. 상기 지수는 그 수치가 낮을수록 효과가 우수한 것이다.

[0074]

그 결과를 하기의 [표 4]에 나타내었다.

표 4

[0075]

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
BOD	D	D	C	C	C	B	B	C	B	A	A	B
약취	7	8	7	7	8	6	6	7	7	5	4	7
미세섬유질	8	8	6	6	7	5	6	7	7	4	4	6

[0076]

상기 [표 4]를 참조하면, 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 코리네박테리움(Corynebacterium) 및 사카로마이세스(Saccharomyces)가 복합미생물로 사용되는 경우 식품 폐수에 대한 반응 효율이 우수하다는 점을 알 수 있다.

[0077]

또한 식물 추출물이 함유되는 경우 상기 미생물의 활성을 증진시킨다는 것을 알 수 있다. 특히 M10 및 M11의 조성에 의하는 경우 미생물에 대한 활성이 크게 높아지게 되어 BOD 값이 우수하고, 약취 감소와 미세섬유질을 제거하는 효과가 우수하다는 점을 알 수 있다.

[0079]

[실험예: 2차 반응단계 실험]

[0080]

하기의 [표 5]와 같은 복합 미생물이 배양된 바이오 필터를 사용하여 막모듈을 제조하고, 상기 막모듈이 설치된

생물반응조에서 M10이 1차 반응단계로 처리된 배추 녹즙 폐수 1차 반응물에 폭기하면서 이에 대한 2차 반응단계 실험을 진행하였다.

[0081] 하기의 실험단계에서 BOD가 800 mg/l 이하이고, 악취가 80% 이상 감소되어 일반 폐수로 처리 가능한 정도는 P, 그렇지 않은 경우는 F로 표기하여 그 결과를 하기의 [표 6]에 나타내었다.

표 5

[0082]

	SF1	SF2	SF3
Lactobacillus delbrueckii	0	0	0
Lactobacillus rhamnosus	0	0	0
Streptomyces griseus	X	0	0
Aspergillus flavus oryzae	X	X	0
Penicillium expansum	X	X	0

표 6

[0083]

	SF1	SF2	SF3
BOD	F	P	P
악취	F	F	P

[0084] 상기 [표 6]을 참조하면, 바이오 필터에 의한 2차 반응에 의하여 락토바실러스 델브루에키(Lactobacillus delbrueckii), 락토바실러스 람노수스(Lactobacillus rhamnosus) 및 스트렙토마이시스 그리세우스(Streptomyces griseus)의 복합미생물을 사용하는 경우 BOD가 추가적으로 감소하여 일반폐수로 처리 가능한 수준으로 낮아지는 것을 알 수 있다. 또한 락토바실러스 델브루에키(Lactobacillus delbrueckii), 락토바실러스 람노수스(Lactobacillus rhamnosus), 스트렙토마이시스 그리세우스(Streptomyces griseus), 아스퍼질러스 플라부스 오리제(Aspergillus flavus oryzae) 및 페니실륨 엑스팬섬(Penicillium expansum)를 사용하는 경우 BOD가 낮아지는 것과 함께 악취가 80% 이상 사라짐으로서 일반폐수처리 설비로 이송하여 처리 가능한 수준이 된다는 점을 알 수 있다.

[0086] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

