

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
A01N 61/00

(11) 공개번호 특2002 - 0008332  
(43) 공개일자 2002년01월30일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0042111  
(22) 출원일자 2000년07월22일

(71) 출원인 신중암  
전남 여수시 국동 543 대주아파트 102동 1407호  
이원교  
광주광역시 북구 일곡동 814 - 3 (52/4) 롯데아파트 107 - 1404  
한정길  
전남 강진군 마량면 상흥리 473

(72) 발명자 신중암  
전남 여수시 국동 543 대주아파트 102동 1407호  
이원교  
광주광역시 북구 일곡동 814 - 3 (52/4) 롯데아파트 107 - 1404  
한정길  
전남 강진군 마량면 상흥리 473

(74) 대리인 신영두

심사청구 : 있음

(54) 후민물질계 김양식용 영양 산 처리제

## 요약

본 발명은 후민물질계 김양식용 영양 산 처리제에 관한 것으로, 더 상세하게는 후민물질(humic substance) 50중량% 이하; 구연산, 능금산, 주석산 또는 피틴산 1 4.9중량%; 카르복실산을 위시한 산성의 관능기를 가진 유기화합물, 요산 또는 바르비투르산 등의 복소환식화합물의 무수물, 결정체, 이성체, 라세미화합물의 혼합물 또는 그 유도체 1 35중량%; 필수금속원소, 비금속원소 또는 비타민류 중 어느 하나 또는 그 이상의 혼합물 0.00001 0.1중량%; 식물성장호르몬 0.00001 0.0001중량%; 당 또는 아미노산, 또는 그들의 혼합물 0.00001 0.001중량%; 무기산 5중량%이하;와 나머지 물을 함유하는 조성물로서, 이 후민물질을 사용한 산처리제의 조성물은 무기산을 사용한 경우와 비슷한 처리 시간에서도 잡균 및 잡조류의 구제효과를 동일하게 얻을 수 있을 뿐만 아니라 천연영양제로서 김의 생장을 촉진하고 특히 환경오염의 염려가 없다.

## 색인어

## 후민물질계 김양식용 영양 산 처리제

### 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 김 양식시, 김 표면에 달라붙는 파래, 매생이, 규조류 등의 부착 잡조류를 제거하고, 김의 광합성작용 및 영양염 흡수에 도움을 주며, 환경 친화적인 후민물질계 김양식용 영양 산처리제에 관한 것이다.

부류식( 뜯 흘림발)법에 의해 양식되는 김은 항상 바닷물 속에 잠겨있어 양식망이 햇빛에 자주 노출되지 못한다. 따라서, 각종 세균을 비롯한 파래, 매생이, 규조류 등의 잡조류가 김 표면에 부착되어 광합성 저해와 영양분의 고갈로 인한 김의 성장부진 및 병해를 일으키기 쉬워 결국 김 품질저하로 이어진다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 해양수산부에서 고시한 김양식 어장의 산처리제 사용기준에 따라, 유기산 20중량% 이상, 무기산 5중량% 이하를 함유하는 약제를 사용한 김양식용 산 처리제가 많이 개발되어왔다.

그러나, 주로 사용되는 구연산, 능금산, 호박산 등의 유기산을 사용한 약제는 무기산에 비해 처리시간이 오래 걸리고 구제효과가 떨어지는 문제점이 있었다. 또한, 기존의 유기산 제품은 식물성플랑크톤과 해조류에 새로운 탄소원으로 작용하여 2차적인 오염원으로 작용할 가능성도 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본원은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 처리시간이 짧고 잡조류 및 잡균류의 구제효과가 뛰어난 친환경적인 후민물질계 김양식용 영양 산처리제를 개발하였다. 즉, 해양에 함유된 천연물질로서 자연분해 되기 때문에 환경오염 문제가 없으며 해조류의 광합성 활성화와 영양염 흡수를 촉진하는 후민물질을 주성분으로 하는 김양식용 영양 산처리제를 안출하게 되었다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적은 후민물질(humic substance) 50중량%이하; 구연산, 능금산, 주석산 또는 피틴산 1 4.9중량%; 카르복실산(RCOOH)을 위시한 산성의 관능기를 가진 유기화합물, 요산 또는 바르비투르산 등의 복소환식화합물의 무수물, 결정체, 이성체, 라세미화합물의 혼합물 또는 그 유도체 1 35중량%; 필수금속원소, 비금속원소 또는 비타민류 중 어느 하나 또는 그 이상의 혼합물 0.00001 0.1중량%; 식물성장호르몬 0.00001 0.0001중량%; 당 또는 아미노산, 또는 그들의 혼합물 0.00001 0.001중량%; 무기산 5중량%이하;와 나머지 물을 함유하는 후민물질계 김양식용 영양 산처리제에 의하여 달성된다.

본 발명에서의 후민물질(humic substance)로는 후민산(humic acid), 후루브산(fulvic acid) 및 후민(humin)을 말하며, 이들은 각기 또는 혼합되어 사용될 수 있다.

본 발명에서 상기 카르복실산을 위시한 산성의 관능기를 가진 유기화합물로는 옥살산, 개미산, 호박산, 푸마르산, 초산, 빙초산, 아디프산, 낙산, 아스파르트산, 시트르산, 글루타르산, 글리콜산, 글루콘산, 락톤, 말론산, 프로피온산, 수산, 젖산, 아코니트산, 말레산 등이 예시될 수 있다.

상기 필수금속원소 및 비금속원소로서는 철, 망간, 코발트, 동, 아연, EDTA킬레이트, 붕산, 몰리브덴, 브롬, 요오드, 황, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 바나듐, 글리세로인산, 글리실글리신, 비트릴로트리아세트산, 질소 또는 인이, 비타민으로서는 시아노코발아민, 티아민, 비오틴, 니코틴산, 아미노벤조산, 이노시톨, 엽산, 판토텐산, 티민, 피리독신, 피리독사민, 콜린, 오르트산, 푸트레신, 리보플라빈, 아미노안식향산, 폴린산 또는 타우로콜산이 예시될 수 있다.

또, 상기 식물성장호르몬은 옥신, 지베렐린, 시토키닌, 앱시스산, 2,4-D, NAA등과 그 유도체가 사용될 수 있으며, 당으로는 아라비노스 또는 글루코스가, 아미노산으로는 시스틴, 시스테인, 로이신, 리신, 티로신, 트립토판이 사용될 수 있다.

상기 첨가하는 후민물질은 많이 첨가할수록 효과는 좋으나 고비용의 문제가 발생하므로 50중량%이하를 첨가하는 것이 가장 바람직하다.

본 발명의 후민물질계 김양식용 영양 산처리제는 상기 후민물질 이외의 유기산 조성은 각 성분들의 상승효과와 비용면을 고려할 때 구연산, 능금산, 주석산 또는 피틴산은 1 ~ 4.9 중량%, 카르복실산을 위시한 산성의 관능기를 가진 유기 화합물, 요산 또는 바르비투르산 등의 복소환식화합물의 무수물, 결정체, 이성체, 라세미화합물의 혼합물 또는 그 유도체는 1 ~ 35 중량%를 사용함이 적당하다.

무기산 및 기타 함유성분과 그 함량은 해양수산부 고시에 준한다.

본 발명의 산 처리제를 김양식장에서 사용할 때는 물이나 해수로 희석하여 pH 1 ~ 4 범위에서 사용한다.

후민물질은 부식토 등 다양한 재료를 발효시켜 얻어질 수 있으나, 본 발명에서는 부식토와 정수물을 1:6의 비율로 하여 27 ~ 28°C 에서 약 1주일간 1일 수회 교반 후, 여과하여 밀봉된 용기에 넣고 상온(25 ~ 26°C)의 음지에서 6개월간 저장하는 발효·숙성과정을 통하여 추출액을 만든다.

상기 부식토를 정수물에 용해시켜서 추출한 추출액에는 식물성 유기물이 완전히 분해되어 후민물질이 생성되는데, 이 후민물질에는 후민산과 후루브산이 함유되어 있다. 후민산 혹은 후루브산은 일반 단백질에 친화성이 높은 카르복실기(COOH), 다당류에 친화성이 높은 수산기(OH), 지방에 친화성이 높은 메톡시기(OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>) 또는 카르보닐기(C=O)의 관능기(官能基)를 갖는 후민산 혹은 후루브산 콜로이드 입자로 여러 물질 분자와 이온을 흡착, 치환하는 능력을 가진다. 후민산 혹은 후루브산 콜로이드 입자로의 물질 흡착은 표면장력에 의한 물리적 흡착과 이온 흡착으로 보이는 전기적인 흡착으로 생각된다.

이와 같이 부식물질의 작용으로는 환원, 킬레이트 결합, 이온교환, 염기치환 등이 있으며, 살균, 항균작용, 소취제거 작용, 식물의 발근촉진작용, 수질정화작용 "클래스터효과" 등이 있다. 본 발명의 산 처리제의 효과는 이러한 후민산과 후루브산의 살균작용 및 살조 작용으로 이루어지는 것이라고 생각된다. 또한, 김의 광합성 작용 및 영양염 흡수의 촉진은 후민산과 후루브산의 미량원소의 흡착과 해수로부터 김엽체내로의 운반촉진기능으로 설명할 수 있다.

이하에서 본 발명의 구성과 실질적인 효능을 시험하기 위하여 다음과 같은 실시예를 들어 설명하기로 한다.

## < 실시예 >

### 1. 산 처리제 제조

부엽토와 정수물을 1:6의 비율로 하여 27°C 온도를 유지하면서 약 1주일간 1일 3회씩 저어준 후, 액체만을 여과하여 밀봉된 용기에 넣고 직사광선을 피한 상온(25 ~ 26°C)의 응달에서 6개월간 저장하는 발효·숙성과정을 통하여 후민물질을 만들었다.

이렇게 얻어진 후민물질 24중량%와 구연산 4중량%, 개미산 15중량%, 옥살산 15중량%, 필수금속 및 비금속원소와 비타민류 0.001중량%, 식물성장호르몬 0.00005중량%, 당과 아미노산의 혼합물 0.0001중량%, 염소이온 2중량%와 전체 중량이 100이 되도록 나머지를 정수물로하여 후민물질계 김양식용 영양 산처리제를 제조하였다.

## 2. 효능실험

본 발명의 후민물질계 김양식용 영양 산처리제를 해양수산부의 산처리제 사용기준에 의거하여 김 엽체의 피해정도, 부착 잡조류의 구제효과, 병해 예방과 치유 효과 및 어장환경에 미치는 영향 등을 시험조사함으로써 산처리제의 효능실험을 실시하였다.

본 실험은 여수대학교 양식학과 해조류재배학·유전육종학 실험실과 전남 강진군 마량면 김양식어장에서 본 발명의 후민물질계 김양식용 영양 산처리제(이하 유기산 처리구로 명칭)와 대조구로서 기존 시판되는 유기산 처리제 2종(A제품, B제품)과 무기산 5중량% 처리구(이하 무기산으로 명칭)로 구분하여 1999년 10월부터 2000년 3월까지 5차에 걸쳐 실험하였다.

산처리 실험에서 시험약제의 희석율은 현재 현장에서 실행중인 5, 10, 20배로 침지시간은 30, 60, 90초, 2분, 4분으로 하였으며 구간별로 처리한 직후와 72시간 후의 변화를 관찰하였다.

### 1) 사세포율 조사

김, 파래, 매생이의 사세포율 조사는 표본 시료 10개체를 에리스로신 (erythrosine) 용액으로 염색, 검경(檢鏡)하여 사세포율을 구하였다.

### 2) 규조류 구제(驅除) 실험

규조가 발생한 엽체를 시험약제의 희석배율을 5, 10, 20배로 하고 침지시간은 2분으로, 관찰시간은 침지 직후와 72시간 후에 각각 비교 검사하였다.

### 3) 김 병해 구제 조사

갯병에 걸린 김 엽상체에 실험 약제를 5, 10, 20배로 희석하여 처리하고 무기산 제품을 대조군으로 하여 비교 조사하였다.

### 4) 엽장폭비 산출

생산량에 관계되는 형질로서 엽장폭비를 산출하였다. 단, 실험망과 실험기간은 다른 실험조사 항목과는 다르다.

### 5) 생균수 조사

표준 평판법으로 김 엽상체의 생균수를 조사하였다.

### 6) 어장 환경 조사

산처리 시험이 수질에 미치는 영향을 파악하기 위하여 해양환경 공정 시험방법에 따라 pH등 7개 항목을 조사하였다.

## 3. 결과

### 1) 사세포율

#### ① 김 엽상체의 사세포율

시험약제인 유기산 처리구에서는 4.1 17.3, 무기산에서는 3.8 23.7, A제품과 B제품은 각각 3.5 19.2, 2.4 14.7 이었고, 각 희석 배율마다 유기산 처리구와 B제품이 무기산과 A제품에 비해 2 9%정도로 낮게 나타났다(표 1). 또한 약제 처리 후 72시간 후의 김 엽상체의 사세포율 변화는 유기산 처리구에서는 변화가 없는데 반해 무기산, A제품, B제품은 각각 2 3%정도의 증가를 보였다(표 2).

위 결과에서 무기산과 유기산 처리구에서는 5%이상의 유의적 차이를 보이지만 유기산 처리구와 타제품간에는 유의적 차가 없는 것으로 보여진다. 따라서 김 사세포만을 관련지어 유기산 처리구를 사용한다면 다른 유기산 처리제와 비교해서 30초 이내의 짧은 시간과 적은 양으로 효과를 기대 할 수 있다.

표 1. 김의 사세포율(침지 직후)

(단위: %)

[표 1]

| 구분희석율  | 유기산 |     |     | 무기산 |      |      | A제품 |     |     | B제품 |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        | 30초 | 60초 | 90초 | 30초 | 60초  | 90초  | 30초 | 60초 | 90초 | 30초 | 60초 | 90초 |
| 5배 희석  | 6.4 | 7.3 | 9.9 | 8.6 | 13.7 | 15.2 | 6.3 | 8.2 | 7.9 | 4.4 | 6.7 | 7.1 |
| 10배 희석 | 6.7 | 6.9 | 7.4 | 7.4 | 13.1 | 13.8 | 4.3 | 7.9 | 8.1 | 2.4 | 4.8 | 5.3 |
| 20배 희석 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 3.8 | 5.7  | 7.7  | 3.5 | 5.3 | 5.2 | 2.8 | 2.9 | 3.1 |

[표 2]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      | A제품  |      | B제품  |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배 희석  | 16.4 | 17.3 | 18.6 | 23.7 | 16.3 | 19.2 | 12.4 | 14.7 |
| 10배 희석 | 16.7 | 16.9 | 17.4 | 23.1 | 14.3 | 18.9 | 11.4 | 14.8 |
| 20배 희석 | 10.0 | 13.2 | 13.8 | 16.7 | 11.5 | 16.3 | 9.8  | 12.9 |

표 2. 김의 사세포율(72시간 경과 후)

(단위: %)

[표 3]

| 구분희석율  | 유기산 |     |     | 무기산 |      |      | A제품 |     |     | B제품 |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        | 30초 | 60초 | 90초 | 30초 | 60초  | 90초  | 30초 | 60초 | 90초 | 30초 | 60초 | 90초 |
| 5배 희석  | 6.2 | 7.2 | 9.3 | 8.2 | 13.8 | 15.3 | 6.6 | 8.3 | 7.9 | 4.2 | 6.5 | 7.0 |
| 10배 희석 | 6.2 | 6.4 | 7.1 | 7.3 | 13.3 | 13.4 | 4.7 | 6.9 | 8.5 | 2.6 | 4.9 | 5.4 |
| 20배 희석 | 4.6 | 4.4 | 5.7 | 3.4 | 5.8  | 7.6  | 4.5 | 5.6 | 5.3 | 2.2 | 3.1 | 3.3 |

[표 4]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      | A제품  |      | B제품  |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배 희석  | 15.7 | 16.7 | 19.6 | 23.7 | 18.3 | 19.2 | 14.4 | 15.7 |
| 10배 희석 | 15.3 | 16.6 | 18.4 | 23.1 | 15.3 | 16.9 | 13.5 | 15.3 |
| 20배 희석 | 10.4 | 13.5 | 17.8 | 15.7 | 12.5 | 15.3 | 11.3 | 13.1 |

## ② 파래의 사세포율

시험약제인 유기산 처리구에서는 67.1 93.7, 무기산에서는 59.2 94.4, A제품과 B제품은 각각 48.5 88.4, 41.9 83.2이었고, 각 희석 배율마다 유기산 처리구와 무기산이 A제품과 B제품에 비해 15 20%정도로 높게 나타났다(표 3). 또한 약제처리 72시간 후의 파래의 사세포율 변화는 유기산 처리구와 A제품, B제품에서 변화가 없는데 반해 무기산은 5 10%정도의 증가를 보였다(표 4).

위의 결과에서 무기산과 유기산 처리구에서는 유의적 차이가 없는 것으로 보이고 유기산 처리구와 타제품간에는 15 20%차가 나타나 유기산 처리구가 파래 구제에서는 월등히 뛰어나며, 또한 파래 구제만을 관련지어 유기산 처리구를 사용한다면 다른 유기산 처리제와 비교해서 경제적, 효능적으로 더 좋은 것으로 나타났다.

표 3. 파래의 사세포율(침지 직후)

(단위: %)

[표 5]

| 구분희석율  | 유기산  |      |      | 무기산  |      |      | A제품  |      |      | B제품  |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  |
| 5배 희석  | 77.2 | 83.7 | 88.7 | 72.8 | 84.4 | 89.4 | 73.3 | 78.4 | 77.4 | 70.5 | 73.2 | 75.2 |
| 10배 희석 | 71.2 | 77.6 | 79.6 | 59.2 | 65.0 | 78.3 | 53.3 | 56.4 | 67.7 | 51.2 | 55.4 | 58.3 |
| 20배 희석 | 68.7 | 67.1 | 69.9 | 65.6 | 66.9 | 73.9 | 48.5 | 52.7 | 56.7 | 44.8 | 41.9 | 49.9 |

[표 6]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      | A제품  |      | B제품  |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배 희석  | 87.2 | 93.7 | 82.8 | 94.4 | 83.3 | 88.4 | 80.5 | 83.2 |
| 10배 희석 | 81.2 | 87.6 | 79.2 | 85.0 | 73.3 | 77.7 | 71.2 | 75.4 |
| 20배 희석 | 78.7 | 82.0 | 79.6 | 83.9 | 68.5 | 72.7 | 64.8 | 71.9 |

표 4. 파래의 사세포율(72시간 경과 후)

(단위: %)

[표 7]

| 구분희석율  | 유기산  |      |      | 무기산  |      |      | A제품  |      |      | B제품  |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  |
| 5배희석   | 77.4 | 83.4 | 87.7 | 71.8 | 84.  | 89.5 | 74.6 | 77.4 | 76.4 | 71.2 | 73.3 | 72.9 |
| 10배희석  | 71.3 | 76.6 | 79.7 | 63.2 | 65.8 | 77.8 | 56.3 | 59.4 | 67.9 | 53.2 | 54.3 | 58.4 |
| 20배 희석 | 68.6 | 65.1 | 68.9 | 65.6 | 67.9 | 74.4 | 49.9 | 55.7 | 56.7 | 43.8 | 44.9 | 48.8 |

[표 8]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      | A제품  |      | B제품  |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배 희석  | 86.2 | 88.3 | 93.5 | 94.3 | 84.3 | 87.6 | 81.5 | 84.0 |
| 10배 희석 | 81.7 | 84.7 | 89.2 | 95.6 | 74.7 | 78.2 | 71.5 | 74.4 |
| 20배 희석 | 78.9 | 83.2 | 89.6 | 92.2 | 69.2 | 72.2 | 70.8 | 71.7 |

### ③ 매생이의 사세포율

시험약제인 유기산 처리구에서는 68.3 89.7, 무기산에서는 63.2 93.3, A제품과 B제품은 각각 49.5 89.5, 46.8 86.5% 이었고, 각 희석 배율별로 비교해서 유기산 처리구는 무기산보다는 2 4%정도로 낮게 나타났으나 A제품과 B 제품보다는 2 20%정도로 희석배율과 침지시간이 낮을 수록 높게 나타났다(표 5). 또한 약제처리 72시간 후의 매생 이의 사세포율 변화는 유기산 처리구에서는 변화가 없는데 반해 무기산, A제품, B제품은 각각 2 3%정도의 증가를 보 였다(표 6).

이러한 결과로 볼 때 매생이 구제만을 관련지어 유기산 처리구를 사용한다면 다른 유기산 처리제와 비교해서 경제적, 효능적으로 뛰어난 것으로 보여진다.

표 5. 매생이 사세포율(침지 직후)

(단위: %)

[표 9]

| 구분희석율  | 유기산  |      |      | 무기산  |      |      | A제품  |      |      | B제품  |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  |
| 5배 희석  | 74.2 | 83.7 | 88.9 | 72.8 | 84.4 | 89.4 | 75.3 | 79.4 | 81.4 | 72.5 | 75.2 | 77.2 |
| 10배 희석 | 70.2 | 76.6 | 79.6 | 63.2 | 68.0 | 78.3 | 54.3 | 56.4 | 67.7 | 56.2 | 55.4 | 60.3 |
| 20배 희석 | 69.7 | 68.3 | 71.9 | 65.6 | 66.9 | 74.9 | 49.5 | 52.7 | 56.7 | 46.8 | 47.9 | 50.9 |

[표 10]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      | A제품  |      | B제품  |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배 희석  | 84.3 | 89.7 | 87.2 | 93.3 | 87.6 | 89.5 | 85.1 | 86.5 |
| 10배 희석 | 81.1 | 84.3 | 81.7 | 86.9 | 78.8 | 79.7 | 77.6 | 79.6 |
| 20배 희석 | 78.4 | 84.5 | 82.8 | 85.3 | 74.1 | 75.8 | 76.3 | 77.0 |

표 6. 매생이 사세포율(72시간 경과후)

(단위: %)

[표 11]

| 구분희석율  | 유기산  |      |      | 무기산  |      |      | A제품  |      |      | B제품  |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  | 30초  | 60초  | 90초  |
| 5배 희석  | 76.4 | 82.3 | 85.7 | 71.8 | 84.9 | 88.5 | 74.6 | 77.3 | 76.1 | 71.2 | 73.3 | 72.9 |
| 10배 희석 | 72.3 | 77.6 | 79.7 | 63.2 | 65.8 | 77.8 | 57.2 | 59.4 | 67.9 | 58.2 | 59.3 | 61.4 |
| 20배 희석 | 67.6 | 66.9 | 70.9 | 65.6 | 67.9 | 74.4 | 51.9 | 55.6 | 56.9 | 47.8 | 48.9 | 50.8 |

[표 12]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      | A제품  |      | B제품  |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배 희석  | 89.5 | 90.2 | 89.7 | 94.1 | 83.6 | 86.7 | 86.3 | 88.6 |
| 10배 희석 | 81.6 | 84.1 | 85.6 | 88.3 | 73.2 | 78.3 | 76.5 | 74.3 |
| 20배 희석 | 78.4 | 84.9 | 87.7 | 89.7 | 74.6 | 72.7 | 75.4 | 72.7 |

위의 김, 파래, 매생이 사세포율의 결과를 종합적으로 고찰하여 보면 김 사세포율에서는 유기산 처리구가 다른 유기산 처리제와 비교하여 유의적인 차이가 없는데 비해서 파래, 매생이 사세포율은 최대 15 ~ 20%정도로 잡조류 구제에서는 뛰어난 효과가 있었다.

이에 따라서 본 발명의 후미물질을 포함하는 김양식용 산 처리제를 사용할 경우 짧은 처리시간과 적은 양으로 파래와 매생이의 구제가 가능하며 경제적, 효능적으로 효과를 크게 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

## 2) 부착 규조류 탈락률

시험약제인 유기산 처리구에서는 64.6 ~ 80.6%, 무기산에서는 69.6 ~ 85.6%, A제품과 B제품은 각각 62.5 ~ 64.8%, 58.3 ~ 69.7% 이었고, 각 희석 배율별로 비교해서 유기산 처리구는 무기산보다는 5%정도로 낮게 나타났으며 A제품과 B제품보다는 2 ~ 15%정도 높게 나타났었다(표 7). 또한 침지 시간별로는 유기산, 무기산, B제품의 경우에는 1 ~ 8%정도의 다소 증가하였으나 A제품의 경우에는 변화가 없었다.

따라서, 유기산 처리구가 A, B제품보다 높은 효과를 기대 할 수 있다.

표 7. 부착 구조류 탈락률

(단위: %)

[표 13]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      | A제품  |      | B제품  |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배희석   | 74.1 | 80.6 | 73.1 | 85.6 | 63.1 | 64.4 | 60.1 | 65.6 |
| 10배희석  | 64.6 | 70.7 | 69.6 | 79.3 | 63.2 | 63.7 | 61.6 | 69.7 |
| 20배 희석 | 65.3 | 69.1 | 71.3 | 72.2 | 62.5 | 64.8 | 58.3 | 63.2 |

### 3) 붉은갯병 병원균 생존율

붉은 갯병의 병원균에 감염된 업체들의 유기산 처리전과 처리 3일 후의 병원균 발생 빈도차를 비교하여 보면, 5배 희석에서는 무기산이 4 5%정도 낮았을 뿐 10배, 20배 희석에서는 두 처리구간에 유의적 차이를 보이지 않았다(표 8).

표 8. 붉은 갯병 병원균의 생존율

(단위 : %)

[표 14]

| 구분희석율  | 유기산  |      | 무기산  |      |
|--------|------|------|------|------|
|        | 2분   | 4분   | 2분   | 4분   |
| 5배 희석  | 18.1 | 16.3 | 13.1 | 12.2 |
| 10배 희석 | 28.6 | 25.3 | 26.4 | 25.7 |
| 20배 희석 | 35.0 | 31.2 | 32.1 | 34.4 |

### 4) 엽장폭비 산출

엽장폭비는 표9에서 보는 바와 같이 시기별로 확실한 차이를 보이지 않으나 시험기간중의 전체적인 평균값을 비교하여 보면 약제 무처리구가 가장 높았으나 유의차가 없는 것으로 나타났다.

표 9. 엽장폭비 조사

[표 15]

| 구분시험일시        | 유기산  | 무기산  | A제품  | B제품  | 무처리구 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 1999. 11. 16. | 3.98 | 3.52 | 3.41 | 3.22 | 3.61 |
| 1999. 12. 03. | 3.42 | 2.56 | 2.65 | 3.22 | 3.39 |
| 2000. 01. 15. | 3.02 | 3.54 | 3.78 | 3.62 | 3.58 |
| 2000. 02. 05. | 2.98 | 3.67 | 3.24 | 3.43 | 3.67 |
| 2000. 03. 07. | 2.87 | 2.36 | 3.12 | 2.98 | 3.98 |
| 평균            | 3.25 | 3.13 | 3.24 | 3.29 | 3.64 |

### 5) 생균수 조사

4차실험의 2분침에 있어서 시험약제 처리구의 김 엽상체 부착 생균수는 무기산보다 높게 나타났으며, A제품과 B제품 그리고 무처리구 보다는 낮게 나타났다. 이는 위해요소중점관리(HACCP: hazard analysis and critical control points)등과 관련하여 품질관리 면에서 효과가 기대된다(표 10).

표 10. 생균수 조사

[표 16]

| 구분            | 유기산    | 무기산    | A제품    | B제품    | 무처리구   |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 평균 생균수(CFU/g) | 26,500 | 26,100 | 28,200 | 27,900 | 31,200 |

## 6) 중화처리 시험

산처리 폐액 1ℓ를 중화시키는데 필요한 순도 98%의 수산화나트륨(NaOH)량은, 5배 희석의 경우 유기산과 무기산 처리구는 약 11g, A제품과 B제품은 약 4g, 20배 희석의 경우는 유기산과 무기산 처리구는 약 9g, A제품과 B제품은 약 3g으로, 유기산과 무기산 처리구가 A제품과 B제품에 3배정도 많이 쓰여졌다.

이것은 유기산 처리구의 pH가 A, B제품보다 높기 때문이다(표 11).

표 11. 산처리 폐액 중화시 필요한 수산화나트륨의 량

(단위:g/ℓ)

[표 17]

| 제품별 희석율 |     | pH    | NaOH투입량(g) |       |       |
|---------|-----|-------|------------|-------|-------|
|         |     |       | 7.5        | 8.0   | 8.5   |
| 5배 희석   | 유기산 | 1.304 | 11.08      | 11.24 | 11.29 |
|         | 무기산 | 1.323 | 11.12      | 11.19 | 11.25 |
|         | A제품 | 2.176 | 3.92       | 3.95  | 3.98  |
|         | B제품 | 2.351 | 3.54       | 3.58  | 3.60  |
| 10배 희석  | 유기산 | 1.378 | 11.07      | 11.11 | 11.18 |
|         | 무기산 | 1.551 | 10.96      | 11.03 | 11.07 |
|         | A제품 | 2.395 | 3.51       | 3.56  | 3.62  |
|         | B제품 | 2.534 | 3.13       | 3.18  | 3.23  |
| 20배 희석  | 유기산 | 1.572 | 9.42       | 9.49  | 9.56  |
|         | 무기산 | 1.659 | 9.22       | 9.28  | 9.24  |
|         | A제품 | 2.460 | 3.24       | 3.27  | 3.33  |
|         | B제품 | 2.634 | 2.92       | 2.94  | 3.02  |

## 7) 어장환경조사

### ① 수온

실험기간 중 김 양식어장의 수온은 1차실험 시기인 11월 12.3℃, 2차실험 시기인 12월 10.3℃, 3차실험 시기인 1월 8.8℃, 4차 실험시기인 2월 6.8℃, 5차 실험시기인 3월 7.6℃를 나타냈으며 연안수 보다는 11월과 12월, 3월에는 1℃가 높았고 1월과 2월에는 1℃정도 낮게 나타났다. 또한 12월경에는 예년보다 1~2℃정도 높게 나타났으며 2월과 3월에는 2~3℃정도 낮게 나타나는 특성을 보이기도 하였다.

### ② 수소 이온 농도

연안수의 pH범위는 7.92~8.18, 시험어장에서는 7.95~8.09이었고, 시험약제 처리 후는 7.81~8.01, 대조실험구간들에서는 7.84~8.03으로 산처리에 따른 pH변화는 없었다.

### ③ 화학적 산소요량(COD)

연안수는 1.21~1.43, 시험어장에서는 1.13~1.42이었고, 시험약제 처리 후에는 1.34~1.47, 대조실험구들에서는 1.2~1.6mg/ℓ로 해역별 수질Ⅱ등급(2.0mg/ℓ 이하)으로 정상 수질이었다.

#### ④ 용존 무기질소(DIN)

연안수는 3.08 4.05, 시험어장에서는 3.34 3.56이었고, 시험약제 시료는 1.02 1.06. 시험약제 처리 후는 2.24 3.87, 대조실험구들에서는 2.45 2.84, 대조실험구들 처리 후에는 3.42 4.23 $\mu\text{g} - \text{at}/\ell$ 로 해역별 수질Ⅱ등급(7.14 $\mu\text{g} - \text{at}/\ell$  이하)으로 정상 수질이였다.

이와 같이 용존 무기질소가 유기산 처리구보다 대조구인 A,B제품 사용처리 후에 높은 것은 유기산 처리구가 환경 친화적임을 시사한다.

#### ⑤ 인산염( $\text{PO}_4 - \text{P}$ )

연안수 0.65 0.24, 시험어장에서는 0.24 1.02이었고, 시험약제 시료는 1.02 1.06. 시험약제 처리 후는 1.04 1.07, 대조실험구들에서는 2.02 2.24, 대조실험구들 처리 후에는 1.42 1.83 $\mu\text{g} - \text{at}/\ell$ 로 해역별 수질Ⅱ등급(0.48 $\mu\text{g} - \text{at}/\ell$  이하)를 초과하였다.

이와 같이 인산염이 유기산 처리구보다 대조구인 A,B제품 사용처리 후에 높은 것도 또한 유기산 처리구가 환경 친화적임을 시사한다.

#### ⑥ 염분농도

시험기간중의 염분농도는 32.3 33.5‰로 나타났다.

#### ⑦ 용존산소량(DO)

연안수 7.2 8.4, 시험어장에서는 8.7 9.3이었고, 시험약제 시료는 7.6, 시험약제 처리 후는 8.6 9.1, 대조실험구들에서는 8.5 9.2, 대조실험구들 처리 후에는 8.4 9.1  $\text{mg}/\ell$ 으로 수질 I 등급(6  $\text{mg}/\ell$  이상)으로 나타났다.

#### 발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같은 본원의 후민물질계 김양식용 영양 산처리제는 후민물질을 사용함으로써 무기산을 사용한 경우와 비슷한 처리 시간으로 잡균 및 잡조류의 억제효과를 동일하게 얻을 수 있을 뿐만 아니라 천연영양제로서 김의 생장을 촉진하고 특히 환경오염의 염려가 없으며 인체에 무해한 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

후민물질 50중량%이하;

구연산, 능금산, 주석산 또는 피틴산 1 4.9중량%;

카르복실산을 위시한 산성의 관능기를 가진 유기화합물, 요산 또는 바르비투르산 등의 복소환식화합물의 무수물, 결정체, 이성체, 라세미화합물의 혼합물 또는 그 유도체 1 35중량%;

필수금속원소, 비금속원소 또는 비타민류 중 어느 하나 또는 그 이상의 혼합물 0.00001 0.1중량%;

식물성장호르몬 0.00001 0.0001중량%;

당 또는 아미노산, 또는 그들의 혼합물 0.00001 0.001중량%;

무기산 5중량%이하; 와

나머지 물을 함유하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 후민물질계 김양식용 영양 산처리제.