(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0019528
(43) 공개일자 2018년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 33/00 (2006.01) *C02F 103/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01G 33/00 (2013.01)
C02F 2103/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7033347
(22) 출원일자(국제) 2016년04월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년11월17일
(86) 국제출원번호 PCT/IL2016/050405
(87) 국제공개번호 WO 2016/170529
국제공개일자 2016년10월27일
(30) 우선권주장
62/149,693 2015년04월20일 미국(US)

(71) 출원인
씨쿠라 프로덕츠 프롬 네이처 엘티디.
이스라엘, 4673327 헤르츨리야, 마스키트 스트리트 27
(72) 발명자
카르타, 요시
이스라엘, 30889 카이사레아, 하아가스 스트리트 3
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 47 항

(54) 발명의 명칭 **거대조류 바이오매스 생산 방법**

(57) 요 약

본 발명은 고품질 거대조류의 재배 및 가공을 위한, 특히 상업적 규모의 식용 해초의 재배를 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류
Y02A 40/88 (2018.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

거대조류의 생산을 위한 육상 시스템(land-based system)으로서,

a. 자연 그대로의 해수(pristine seawater)를 함유하는 저수지;

b. 가스 분배 시스템, 제트 워터 시스템 또는 이들의 조합 중의 적어도 하나를 포함하는 적어도 하나의 접종원 탱크(여기서, 상기 적어도 하나의 접종원 탱크는 배양 배지 및 거대조류 신생 엽상체의 조각들을 함유하며, 여기서 배양 배지는 저수지로부터의 자연 그대로의 해수를 포함한다); 및

c. 가스 분배 시스템, 제트 워터 시스템 또는 이들의 조합 중의 적어도 하나를 포함하는 적어도 하나의 재배 연못(여기서, 적어도 하나의 재배 연못은 배양 배지 및 거대조류를 함유하며, 여기서, 배양 배지는 저수지로부터의 자연 그대로의 해수를 포함한다)를 포함하는, 거대조류의 생산을 위한 육상 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 적어도 하나의 접종원 탱크 및/또는 재배 연못을 덮는 그물망(mesh)을 추가로 포함하는 육상 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수의 온도가 약 2℃ 내지 약 30℃인 육상 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수의 온도가 약 20℃ 내지 약 25℃의 항온인 육상 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수의 온도가 약 22℃인 육상 시스템.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수가 오염물질 및 병원균을 필수적으로 함유하지 않는 육상 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수가 칼슘, 마그네슘, 탄산염 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 필수 무기질이 풍부한 육상 시스템.

청구항 8

청구항 3 내지 청구항 7 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수가 깊은 연안 우물(deep costal well)로부터 수득되는 육상 시스템.

청구항 9

청구항 3 내지 청구항 7 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수가 수 처리 시스템으로부터 수득된 정제된 해수인 육상 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 해수 처리 시스템이 모래 필터, 오존화 탱크 및 활성탄 필터를 포함하는 육상 시스템.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 배양 배지가 상기 자연 그대로의 해수로 이루어지는

육상 시스템.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 10 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 배양 배지가 질소, 인산염 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 추가의 영양소를 추가로 포함하는 육상 시스템.

청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 접종원 탱크가 하프-볼(half-ball) 형태를 갖는 육상 시스템.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 접종원 탱크가 0.5 - 3 입방 미터(m^3)의 체적을 갖는 육상 시스템.

청구항 15

청구항 1에 있어서, 상기 재배 연못의 개구부가 사각형 배열을 갖는 육상 시스템.

청구항 16

청구항 15에 있어서, 상기 재배 연못의 형태가 U자형 및 정육면체로 이루어진 군으로부터 선택되는 육상 시스템.

청구항 17

청구항 15 또는 청구항 16에 있어서, 상기 배양 배지가 재배 연못 체적의 약 80% 내지 약 90%를 포함하는 육상 시스템.

청구항 18

청구항 1에 있어서, 가스 분배 시스템이 가스 공급원 장치 및 적어도 하나의 가스 유입구와 다수의 가스 유출구를 포함하는 다수의 가스관을 포함하고, 여기서 다수의 가스관이 상기 재배 연못의 기저를 따라 배치되는 육상 시스템.

청구항 19

청구항 18에 있어서, 상기 가스가 공기인 육상 시스템.

청구항 20

청구항 1에 있어서, 상기 제트 워터 시스템이 상기 연못 벽을 따라 적어도 하나의 수 파이프라인 위치에 의해 연결된 제트 수도관의 집합체(an array of jet water pipes)를 포함하는 육상 시스템.

청구항 21

청구항 1에 있어서, 상기 재배 연못이 상기 재배 연못의 안과 밖으로의 액체의 통과를 위한 유입구 및/또는 유출구로서 작용하는 하나 이상의 액체 포트를 포함하는 육상 시스템.

청구항 22

청구항 1 내지 청구항 21 중의 어느 한 항에 있어서, 다수의 접종원 탱크를 포함하는 육상 시스템.

청구항 23

청구항 1 내지 청구항 22 중의 어느 한 항에 있어서, 다수의 재배 연못을 포함하는 육상 시스템.

청구항 24

청구항 23에 있어서, 5-10 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 재배 연못; 20-30 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 재배 연못; 및 200-500 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 재배 연못을 포함하는 육상 시스템.

청구항 25

청구항 23에 있어서, 5-10 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 재배 연못; 20-30 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 재배 연못; 40-70 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 재배 연못; 및 200-500 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 재배 연못을 포함하는 육상 시스템.

청구항 26

청구항 1 내지 청구항 25 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 배양 배지의 pH가 9.5 아래로 유지되는 육상 시스템.

청구항 27

청구항 1 내지 청구항 26 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 거대조류가 파래(*Ulva*), 김(*Porphyra*), 다시마(*Laminaria*), 미역(*Undaria*), 유케마(*Eucheuma*), 그라실라리아(*Gracillaria*), 모자반(*Sargassum*), 청각(*Codium*), 퍼셀라리아(*Furcellaria*), 대마디말(*Cladophora*), 아스코필룸(*Ascophyllum*) 및 팔마리아(*Palmaria*)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 속(genus)인 육상 시스템.

청구항 28

다음 단계를 포함하는 거대조류를 재배하는 방법:

a. 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 0.5-3.0 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 접종원 탱크를 제공하는 단계;

b. 상기 접종원 탱크에 거대조류의 단편화된 신생 엽상체 약 100-200 g을 접종하는 단계;

c. 상기 거대조류를 상기 접종원 탱크 내에서, 약 2-15 kg의 거대조류 접종원 전체 생 덩어리(fresh total mass)에 도달하도록 성장시키는 단계;

d. 거대조류 접종원 덩어리 또는 이의 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체(operating array of jet water pipes)을 포함하는 5-10 m^3의 체적을 갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

e. 상기 거대조류 접종원 덩어리를 5-10 m^3 재배 연못 내에서 약 10-60 kg의 거대조류 전체 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계;

f. 상기 거대조류 덩어리 또는 이의 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 20-30 입방 미터의 체적을 갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

g. 상기 거대조류를 20-30 m^3 재배 연못 내에서 약 100-200 kg의 거대조류 전체 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계;

h. 상기 거대조류 덩어리를 수확하는 단계; 또는 선택적으로

i. 상기 20-30 m^3 재배 연못의 거대조류 덩어리의 적어도 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 200-500 m^3의 체적을 갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

j. 상기 거대조류를 200-500 m^3 재배 연못 내에서 적어도 400-1,000 kg의 거대조류 전체 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계; 및

k. 상기 거대조류 생 덩어리를 수확하는 단계.

청구항 29

청구항 28에 있어서, 단계 (i)는

(1) 상기 20-30 m^3 재배 연못의 거대조류 덩어리의 적어도 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를

함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 40-70 m^3의 체적을 갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

(2) 상기 거대조류를 40-70 m^3 재배 연못 내에서 약 100-200 kg의 거대조류 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계;

(3) 상기 거대조류 덩어리를 수확하는 단계; 또는 선택적으로

(4) 상기 40-70 m^3 재배 연못의 거대조류 덩어리의 적어도 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 200-500 입방 미터의 체적을 갖는 제3 재배 연못으로 이송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 30

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 단계 (c)에서 상기 거대조류를 상기 접종원 탱크 내에서 성장시키는 단계는 성장된 거대조류를 2-15 cm^2의 조각으로 단편화하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 31

청구항 28 내지 청구항 30 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 수확된 거대조류 엽상체의 적어도 85%가 손상되지 않은(intact) 것인 방법.

청구항 32

청구항 28 내지 청구항 31 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 수확된 거대조류 내의 단백질 및/또는 무기질 함량이 야생에서 재배되거나 야생으로부터 수확된 동일 종의 거대조류 내의 단백질 및/또는 영양소 함량에 비해 더 높은 방법.

청구항 33

청구항 32에 있어서, 상기 수확된 거대조류가 거대조류의 전체 건조 중량 중의 적어도 20% 단백질을 포함하는 방법.

청구항 34

청구항 28 내지 청구항 33 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 거대조류가 그라실라리아(*Gracilaria*) 속의 거대조류인 방법.

청구항 35

청구항 28 내지 청구항 33 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 거대조류가 파래(*Ulva*) 속의 거대조류인 방법.

청구항 36

청구항 35에 있어서, 상기 수확된 파래(*Ulva*)가 약 20 cm^2의 평균 엽상체 표면을 갖는 방법.

청구항 37

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수의 온도가 20℃ 내지 25℃의 항온인 방법.

청구항 38

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수가 오염물질 및 병원균을 필수적으로 함유하지 않는 방법.

청구항 39

청구항 37 또는 청구항 38에 있어서, 상기 자연 그대로의 해수가 깊은 연안 우물로부터 수득되는 방법.

청구항 40

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 거대조류가 6-30일 동안 상기 접종원 탱크에서 성장하는 방법.

청구항 41

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 거대조류가 6-45일 동안 상기 5-10 m^3 재배 연못에서 성장하는 방법.

청구항 42

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 거대조류가 적어도 7일 동안 상기 20-30 m^3 재배 연못에서 성장하는 방법.

청구항 43

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 거대조류가 5-25주 동안 상기 200-500 m^3 재배 연못에서 성장하는 방법.

청구항 44

청구항 29에 있어서, 상기 거대조류가 적어도 10일 동안 상기 40-70 m^3 재배 연못에서 성장하는 방법.

청구항 45

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 배양 배지가 1일당 m^2 당 0.5-4 g 질소 및 1일당 m^2 당 0.2-1.0 g 인산염 또는 이의 조합 중의 적어도 하나로 보충되는 방법.

청구항 46

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 가스 분배 시스템이 조류 성장 (m^2) 당 2.5-3.0 m^3 가스/m^2의 비율로 가스를 제공하는 방법.

청구항 47

청구항 28 또는 청구항 29에 있어서, 상기 제트 수도관이 1-3m^3/h의 제트 물 유동을 제공하는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고품질 거대조류의 재배 및 가공을 위한, 특히 상업적 규모의 식용 해초의 재배를 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 증가하는 인구수로 인해 인간 뿐만 아니라 먹이 사슬 아래의 다른 동물을 위한 추가의 대체 식품 소재를 끊임없이 찾고 있다. 해초라는 총칭으로 알려져 있는 거대조류는 건강한 식료품의 가장 유망한 미래 공급원 중의 하나이다. 해초는 균형잡힌 양의 단백질, 유리 아미노산, 비타민, 무기질, 섬유소 및 불포화 지방산을 소비 가능한 형태로 포함한다. 게다가, 거대조류는 매일의 식사에서 요구되는 철, 칼슘 및 마그네슘을 포함한 고농도의 필수 미량영양소를 포함한다. 높은 영양가 이외에, 거대조류는 또한 지속 가능한 농업 시스템을 위한 및 동물-기반 식료품의 양을 감소시키기 위한 증가하는 요구에 대한 해결책을 제공한다.

[0003] 그러나, 식품으로서의 거대조류의 사용은 특히 서양에서 여전히 드물다. 맛 및 습관의 문제 이외에도, 이러한 제한된 사용은 상업적인 규모의 거대조류의 효율적인 생산을 위한 시스템의 부족과 매우 상관성이 있다.

[0004] 거대조류의 성장 및 수율을 최적화하기 위한 시도들이 이루어진 바 있다. 예를 들면, U.S. 특허 제4,869,017호에는 배양 배지를 개선시킴으로써 해양 배양 시스템에서 강리(Gracilaria)를 포함한 거대조류의 생산을 증진시

키기 위한 방법이 개시되어 있다. 이 방법은 먼저 다량의 담수에 알칼리 시약을 첨가함으로써 다량의 담수의 알칼리도를 조절하고, 해수를 이러한 알칼리도 조절된 담수로 희석시켜 약 15 내지 25 천분율(part per thousand)의 염도와 약 3 내지 10 meq/l의 알칼리도를 갖는 염류 용액을 생성하고, 생성된 용액에 이산화탄소를 용해시켜 이의 pH를 약 7.5 내지 8.5로 되게 하고, 이러한 이산화탄소 풍부 용액을 배양 배지로서 사용함을 포함한다.

[0005] U.S. 특허 제6,986,323호는 해수양식 성장을 위한 시스템 및 방법의 개요를 제공한다. 이것은 식수에 대한 EPA 가이드라인의 허용 한계 내의 중금속 함량을 갖는 염류 대수층(saline aquifer)으로부터의 물을 사용한 해양 종의 내수면 수산양식(inland aquaculture)을 위한 신규한 방법 및 시스템을 개시한다. 대수층은 바람직하게는 애리조나 및 뉴멕시코에 위치하는 코코니노 대수층(Coconino aquifer)이다. 상기 시스템은 미세조류, 거대조류, 어류, 새우 및 다수의 다른 해양 종을 배양하는데 사용될 수 있다. 특정 종을 위한 배양 조건을 최적화하기 위해 영양분 및 비료를 물에 첨가할 수 있다. 유용한 생성물이 해양 종으로부터 분리될 수 있거나 배양된 해양 종이 유용한 생성물 자체로서 수확될 수 있다.

[0006] U.S. 특허 제7,080,478호 및 제7,484,329호는 기후적으로 적합하고 영양분이 조절되는 환경을 갖는 육상 해수 연못에서 상이한 유형의 해초를 재배하는 기술, 시스템 및 방법을 개시한다. 이러한 육상 연못은 구조 공학 및 건축 변경으로 세계 어느 곳에서나 세워질 수 있다. 상기 발명은 상이한 성장 단계를 설계하고, 조절된 환경에서 각각의 상이한 시기를 최적화하기 위해 특수한 조건을 정의하는 방법을 제공한다. 기술은 최적의 깨끗하고 온도 조절되며 안정한 환경 조건하에서 최대 수율을 발생하는 것에 더하여 해양 오염물질이 없는 고품질 제품의 생산을 위해 목적하는 영양분 및 성분으로 해초를 풍부화시키는 기술을 포함한다.

[0007] U.S. 특허 제8,633,011호는 에너지 생산을 포함한 다양한 최종-용도 공정에서 사용될 수 있는 바이오매스의 지속적이고 경제적인 공급원을 제공하는 방식으로 거대조류의 생산을 위한 방법 및 시스템을 개시한다. 상기 특허는 요구되는 조작 없이 자연적으로 발생할 수 있는 것을 능가하는 바이오매스 생산을 야기하는 거대조류 유형, 염수 성장 배지 조성, 및 개방-연못 수 용기의 특수한 조합을 개시한다. 구체적으로, 기수(brackish water)의 존재하에서 외골격을 생성하는 거대조류(e.g., 자축조)가 본 발명의 조건하에서 탁월한 바이오매스 생산을 제공하는 것으로 밝혀졌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그러나, 거대조류의 상업적 성장에 관련되는 모든 성장 파라미터들을 해결하는 통합 시스템을 갖는 것이 필요하고 매우 유리할 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] (본 발명의 요약)

[0010] 본 발명은 거대조류, 특히 식용 거대조류의 재배 및 가공을 위한 시스템 및 방법을 제공한다. 본 발명의 육상 시스템은 유용하고 경제적인 규모로의 거대조류의 생산을 막는 다수의 장애물들을 극복한다. 본 발명의 시스템은 오염물질 및 병원균은 없고 목적하는 미량영양소를 포함하는 고품질의 자연 그대로의 해수(pristine seawater) 및 혁신적으로 설계된 재배 탱크 및 연못을 구비하여, 고수율 및 고품질의 거대조류, 특히 식용 거대조류를 야기하는 성장 조건을 제공한다. 시스템으로부터 수확되는 거대조류는 바로 사용할 수 있고 판매 전에 최소의 가공을 필요로 한다.

[0011] 본 발명의 시스템 및 방법은 적어도 (i) 사용되는 물이 자연 그대로의 해수, 전형적으로 깊은 연안 우물(deep costal well)로부터 수득된 해수이고; (ii) 전체 시스템이 모든 성장 단계에서 온도가 해수 온도에 의해서만 조절되는 실외 시스템이며; (iii) 독특한 통기 및/또는 제트 워터 시스템이 탱크 및 연못 내에 최적의 거대조류 현탁(suspension) 및 분포를 제공하고; (iv) 거대조류는 전문적인 수확 시스템을 필요로 하지 않으면서 목적하는 거대조류 양에 따라 각 연못으로부터 수확될 수 있으며; (v) 성장 면적(m^2)당 1일당 200 내지 400 gr 거대조류가 높은 수율로 수득될 수 있고, 성장 주기는 이스라엘에서의 여름 및 겨울 조건 동안을 포함한 가변적인 기후 조건하에서 일어날 수 있다는 점에서 이제껏 알려진 시스템을 능가하할 정도로 유리하다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "여름" 또는 "여름철"은 4월 초부터 9월 말까지를 나타내고; "겨울" 또는 "겨울철"은 10월 초에서 3월 말까지를 나타낸다.

[0012] 하나의 측면에 따르면, 본 발명은 거대조류의 생산을 위한 육상 시스템(land-based system)으로서,

[0013] a. 자연 그대로의 해수(pristine seawater)를 함유하는 저수지;

[0014] b. 가스 분배 시스템, 제트 워터 시스템 또는 이들의 조합 중의 적어도 하나를 포함하는 적어도 하나의 접종원 탱크(여기서, 상기 적어도 하나의 접종원 탱크는 배양 배지 및 거대조류 신생 엽상체의 조각들을 함유하며, 여기서 배양 배지는 저수지로부터의 자연 그대로의 해수를 포함한다); 및

[0015] c. 가스 분배 시스템, 제트 워터 시스템 또는 이들의 조합 중의 적어도 하나를 포함하는 적어도 하나의 재배 연못(여기서, 적어도 하나의 재배 연못은 배양 배지 및 거대조류를 함유하며, 여기서, 배양 배지는 저수지로부터의 자연 그대로의 해수를 포함한다)를 포함하는, 거대조류의 생산을 위한 육상 시스템을 제공한다.

[0016] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 시스템은 적어도 하나의 접종원 탱크 및/또는 적어도 하나의 재배 연못을 덮는 그물망(mesh)을 추가로 포함한다.

[0017] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수는 적어도 하나의 깊은 연안 우물로부터 수득된다. 또 다른 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수는 수 처리 시스템으로부터 수득된 정제된 해수이다. 추가의 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 물은 적어도 하나의 깊은 연안 우물로부터 수득된 자연 그대로의 해수 및 수 처리 시스템으로부터 수득된 정제된 해수의 조합이다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 해수 처리 시스템은 모래 필터, 오존화 탱크 및 활성탄 필터를 포함한다.

[0018] 특정 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수의 온도는 약 2℃ 내지 약 30℃이다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수의 온도는 약 20℃ 내지 약 25℃의 항온이다. 특정한 추가의 예시적인 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수 온도는 22℃이다.

[0019] 추가의 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수는 이에 제한되지 않는 중금속, 폴리염화 비페닐(PCBs), 디옥신 및 병원균을 포함하는 오염물질을 필수적으로 함유하지 않는다. 몇몇 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수는 이에 제한되지 않는 칼슘, 마그네슘 및 탄산염을 포함하는 필수 무기질이 풍부하다. 몇몇 실시형태에 따르면, 배양 배지는 자연 그대로의 해수로 이루어진다. 특정 실시형태에 따르면, 배양 배지는 이에 제한되지 않는 질소 및 인산염을 포함하는 부가적인 영양소를 추가로 포함한다.

[0020] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 접종원 탱크는 하프-볼(half-ball) 형태를 갖는다. 추가의 예시적인 실시형태에 따르면, 접종원 탱크는 0.5 - 3 입방 미터(m^3)의 체적을 갖는다.

[0021] 특정 실시형태에 따르면, 재배 연못의 개구부(opening)는 사각형 배열을 갖는다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 개구부는 정사각형 배열을 갖는다. 또 다른 예시적인 실시형태에 따르면, 개구부는 직사각형 배열을 갖는다. 특정 실시형태에 따르면, 재배 연못은 입방형 배열을 갖는다. 특정의 추가의 예시적인 실시형태에 따르면, 재배 연못은 U자형이다. 다수의 재배 연못이 본 발명의 시스템 및 방법에 사용되는 경우, 다수의 재배 연못 내의 각 재배 연못의 배열 및/또는 형태는 동일하거나 상이할 수 있다.

[0022] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 배양 배지는 재배 연못 체적의 약 80% 내지 약 90%를 포함한다.

[0023] 특정 실시형태에 따르면, 가스 분배 시스템은 적어도 하나의 가스 유입구 및 다수의 가스 유출구를 포함하는 다수의 가스관 및 가스 공급원 장치를 포함하고, 여기서, 다수의 가스관은 재배 연못의 기저를 따라 배치된다. 특정 실시형태에 따르면, 다수의 가스관은 상기 재배 연못의 경도 벽으로부터 서로 30-50 cm의 간격으로 위치한다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 다수의 가스관은 상기 재배 연못의 경도 벽으로부터 서로 40 cm의 간격으로 위치한다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 각각의 가스관은 약 50 mm의 직경을 갖는다. 또 다른 예시적인 실시형태에 따르면, 가스 유출구는 가스관을 따라 30 cm 떨어져 배치된다. 추가의 실시형태에 따르면, 각각의 가스 유출구는 2-4 mm의 직경을 갖는 개구부를 포함한다.

[0024] 특정 실시형태에 따르면, 가스는 공기이다. 사용중에 있는 경우, 가스는 배양 배지를 통해 재배 연못의 바닥에서 상부로 통과한다.

[0025] 특정 실시형태에 따르면, 제트 워터 시스템은 적어도 하나의 수 파이프라인(water pipeline)에 의해 연결되고 재배 연못 벽을 따라 배치된 다수의 제트 수도관(an array of jet water pipe) 집합체를 포함하고, 여기서 각각의 제트 수도관은 밸브를 포함한다. 몇몇 실시형태에 따르면, 파이프라인은 배양 배지의 표면 가까이에 위치하며, 제트 수도관은 재배 연못의 바닥쪽으로 아래로 향해 있다. 또 다른 실시형태에 따르면, 파이프라인은 재배 연못의 바닥에 위치하며 제트 수도관은 배양 배지의 표면 쪽으로 위로 향해 있다. 특정 실시형태에 따르면, 각

수도관의 개구부는 배양 배지의 표면에서 적어도 50 cm 아래에 있다. 몇몇 실시형태에 따르면, 수도관은 약 10 mm 내지 약 30 mm의 직경을 갖는다. 몇몇 실시형태에 따르면, 어레이는 동일한 직경을 갖는 제트 수도관을 포함한다. 또 다른 실시형태에 따르면, 집합체(array)는 상이한 직경을 갖는 제트 수도관을 포함한다. 특정 실시형태에 따르면, 제트 수도관은 서로 약 40 cm 내지 약 150 cm의 간격으로 정렬된다. 몇몇 실시형태에 따르면, 각 제트 수도관의 밸브는 약 1 내지 약 3 m^3/h의 물 유동(water flow)을 제공하도록 설정된다. 몇몇 실시형태에 따르면, 제트 수도관의 집합체에서 모든 밸브는 동일한 물 유동을 제공하도록 설정된다. 또 다른 실시형태에 따르면, 제트 수도관의 집합체에서 밸브는 상이한 물 유동을 제공하도록 설정된다.

[0026] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 본 발명의 재배 연못 또는 다수의 재배 연못들은 가스 분배 시스템과 제트 워터 시스템의 조합을 포함한다.

[0027] 다수의 가스관 및/또는 제트 수도관의 독특한 구성은 재배 연못 내의 거대조류의 현탁, 균일한 분포 및 순환을 제공한다. 임의의 특정 이론 또는 작용 메카니즘에 결부시키고자 하는 것은 아니지만, 가스-유도되고/되거나 제트 워트 유도된 현탁 및 순환은 순환하는 거대조류에 대한 손상을 최소로 하면서 일광에 대한 최적의 노출을 가능케 함으로써 거대조류의 최적의 성장을 제공한다.

[0028] 추가의 실시형태에 따르면, 각각의 재배 연못은 재배 연못의 안과 밖으로의 액체의 통과를 위한 유입구 및/또는 유출구로서 작용하여 재배 연못 내의 수 유량(water flow rate)을 설정할 수 있게 하는 하나 이상의 포트를 포함한다. 추가의 실시형태에 따르면, 액체 포트는 추가로 상기 재배 연못의 수확(harvesting) 및 재충전(refilling)을 가능케 한다. 특정 실시형태에 따르면, 액체는 저수지로부터의 자연 그대로의 해수이다.

[0029] 특정의 전형적인 실시형태에 따르면, 본 발명의 재배 연못 또는 다수의 재배 연못들은 가스 분배 시스템; 제트 워터 시스템 및 하나 이상의 액체 포트의 조합을 포함한다.

[0030] 시스템이 다수의 접종원 탱크 및/또는 재배 연못을 포함하는 경우, 접종원 탱크 및/또는 재배 연못의 형태, 배열, 및 체적은 동일하거나 상이할 수 있다.

[0031] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 시스템은 다수의 접종원 탱크를 포함한다.

[0032] 특정 실시형태에 따르면, 시스템은 다수의 재배 연못을 포함한다. 몇몇 실시형태에 따르면, 각각의 재배 연못의 체적은 1-1000 m^3이다.

[0033] 특정 실시형태에 따르면, 시스템은 적어도 두 개, 적어도 세 개 또는 적어도 네 개의 재배 연못을 포함한다.

[0034] 특정 실시형태에 따르면, 재배 연못은 다음으로 이루어진 군으로부터 선택된다:

[0035] 5-10 입방 미터의 체적을 갖는 재배 연못(5-10 m^3 재배 연못);

[0036] 20-30 입방 미터의 체적을 갖는 재배 연못(20-30 m^3 재배 연못);

[0037] 40-70 입방 미터의 체적을 갖는 재배 연못(40-70 m^3 재배 연못);

[0038] 200-500 입방 미터의 체적을 갖는 재배 연못(200-500 m^3 재배 연못); 및

[0039] 이들의 임의의 조합.

[0040] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 5-10 m^3 재배 연못 기저의 면적은 6 m^2이고; 20-30 m^3 재배 연못 기저의 면적은 18 m^2이고; 40-70 m^3 재배 연못 기저의 면적은 54 m^2이고; 200-500 m^3 재배 연못 기저의 면적은 250 m^2이다.

[0041] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 시스템은 적어도 하나의 5-10 m^3 재배 연못; 적어도 하나의 20-30 m^3 재배 연못; 및 적어도 하나의 200-500 m^3 재배 연못을 포함한다.

[0042] 추가의 예시적인 실시형태에 따르면, 시스템은 적어도 하나의 5-10 m^3 재배 연못; 적어도 하나의 20-30 m^3 재배 연못; 적어도 하나의 40-70 m^3 재배 연못 및 적어도 하나의 200-500 m^3 재배 연못을 포함한다.

[0043] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 5-10 m^3 재배 연못은 접종원 탱크로부터 수득된 거대조류를 함유하고; 20-

30 m^3 재배 연못은 5-10 m^3 재배 연못으로부터 수득된 거대조류를 함유하며; 40-70 m^3 재배 연못은 20-30 m^3 재배 연못으로부터 수득된 거대조류를 함유하고; 200-500 m^3 재배 연못은 20-30 m^3 재배 연못으로부터 또는 40-70 m^3 재배 연못으로부터 수득된 거대조류를 포함한다.

[0044] 상이한 접종원 탱크 및/또는 재배 연못을 당업계에 공지된 바와 같은 임의의 수단 및 방법에 의해 탱크/연못 간의 거대조류의 용이한 수송이 가능하도록 연결할 수 있다.

[0045] 특정 실시형태에 따르면, 접종원 탱크(들) 및/또는 재배 연못(들)을 덮는 그물망은 거대조류를 포함하는 배양 배지를 부유 병원균(airborne pathogen)으로부터 보호한다.

[0046] 배양 배지 pH, 온도 및 영양소 조성은 시스템에서 성장되는 거대조류 종에 따라 변할 수 있다. 본 발명의 시스템은 성장이 특히 이스라엘 기후 조건 및 이에 상당하는 기후 조건하에서도 연중 계속 가능하도록 성장 조건을 조작할 수 있기 때문에 거대조류를 성장시키기 위해 이제까지 알려진 개방 시스템을 능가할 정도로 유리하다. 유리하게는, 자연 그대로의 해수의 온도는 수 유량의 적응에 의해 pH의 결과로서 배양 배지 온도의 조작을 가능케 한다.

[0047] 몇몇 실시형태에 따르면, 배양 배지의 pH는 9.5 아래로 유지된다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, pH는 7.5 - 9.5 범위로 유지된다.

[0048] 특정 실시형태에 따르면, 거대조류는 파래(*Ulva*), 김(*Porphyra*)(Nori), 다시마(*Laminaria*), 미역(*Undaria*), 유케마(*Eucheuma*), 그라실라리아(*Gracillaria*), 모자반(*Sargassum*), 청각(*Codium*), 퍼셀라리아(*Furcellaria*), 대마디말(*Cladophora*), 아스코필룸(*Ascophyllum*) 및 팔마리아(*Palmaria*)로 이루어지지만 이에 제한되지 않는 그룹으로부터 선택된 속(genus)의 것이다.

[0049] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 거대조류는 그라실라리아(*Gracilaria*) 속의 것이다. 몇몇 예시적인 실시형태에 따르면, 거대조류는 그라실라리아 코르네아(*Gracilaria cornea*) 종의 것이다. 추가의 예시적인 실시형태에 따르면, 거대조류는 파래(*Ulva*) 속의 것이다. 몇몇 예시적인 실시형태에 따르면, 거대조류는 갈파래(*Ulva lactuca*) 종의 것이다.

[0050] 또 다른 측면에 따르면, 본 발명은 다음을 포함하여 거대조류를 재배하기 위한 방법을 제공한다:

[0051] a. 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 0.5-3.0 입방 미터의 체적을 갖는 적어도 하나의 접종원 탱크를 제공하는 단계;

[0052] b. 상기 접종원 탱크에 거대조류의 단편화된 신생 엽상체 약 100-200 g을 접종하는 단계;

[0053] c. 상기 거대조류를 상기 접종원 탱크 내에서, 약 2-15 kg의 거대조류 접종원 전체 생 덩어리(fresh total mass)에 도달하도록 성장시키는 단계;

[0054] d. 거대조류 접종원 덩어리 또는 이의 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체(operating array of jet water pipes)을 포함하는 5-10 m^3의 체적을 갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

[0055] e. 상기 거대조류 접종원 덩어리를 5-10 m^3 재배 연못 내에서 약 10-60 kg의 거대조류 전체 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계;

[0056] f. 상기 거대조류 덩어리 또는 이의 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 20-30 입방 미터의 체적을 갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

[0057] g. 상기 거대조류를 20-30 m^3 재배 연못 내에서 약 100-200 kg의 거대조류 전체 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계;

[0058] h. 상기 거대조류 덩어리를 수확하는 단계; 또는 선택적으로

[0059] i. 상기 20-30 m^3 재배 연못의 거대조류 덩어리의 적어도 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 200-500 m^3의 체적을

갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

[0060] j. 상기 거대조류를 200-500 m^3 재배 연못 내에서 적어도 400-1,000 kg의 거대조류 전체 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계; 및

[0061] k. 상기 거대조류 생 덩어리를 수확하는 단계.

[0062] 특정 실시형태에 따르면, 단계 (i)은

[0063] (1) 상기 20-30 m^3 재배 연못의 거대조류 덩어리의 적어도 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 40-70 m^3의 체적을 갖는 재배 연못으로 이송하는 단계;

[0064] (2) 상기 거대조류를 40-70 m^3 재배 연못 내에서 약 100-200 kg의 거대조류 생 덩어리에 도달하도록 성장시키는 단계;

[0065] (3) 상기 거대조류 덩어리를 수확하는 단계; 또는 선택적으로

[0066] (4) 상기 40-70 m^3 재배 연못의 거대조류 덩어리의 적어도 일부를, 자연 그대로의 해수를 포함하는 배양 배지를 함유하는, 작동하는 가스 분배 시스템 및/또는 작동하는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 200-500 입방 미터의 체적을 갖는 제3 재배 연못으로 이송하는 단계를 포함한다.

[0067] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 단계 (c)에서 거대조류를 접종원 탱크 내에서 성장시키는 단계는 성장된 거대조류를 2-15 cm^2의 조각으로 단편화하는 단계를 추가로 포함한다.

[0068] 본 발명의 방법에 따라 거대조류를 성장시키면 고품질의 조류 덩어리가 수확된다.

[0069] 특정 값들의 품질 파라미터는 성장된 거대조류의 종에 따라 좌우되지만, 본 발명의 방법은 전형적으로 짙은 색을 갖는 수확된 거대조류의 손상되지 않은(intact) 엽상체를 일반적으로 제공한다. 특정 실시형태에 따르면, 수확된 거대조류 내의 단백질 및/또는 무기질 함량은 야생에서 재배되거나 야생으로부터 수확된 동일 종의 거대조류 내의 단백질 및/또는 영양소 함량에 비해 더 높다.

[0070] 특정 실시형태에 따르면, 수확된 거대조류는 거대조류의 전체 건조 중량 중의 적어도 20%, 적어도 30% 또는 적어도 40% 단백질을 포함한다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 수확된 거대조류는 파래(*Ulva*) 속의 것이다. 추가의 실시형태에 따르면, 수확된 파래(*Ulva*)의 평균 엽상체 표면은 약 20cm^2이다.

[0071] 특정 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수는 이에 제한되지 않는 중금속, PCBs 및 디옥신을 포함하는 오염물질 및 병원균을 필수적으로 함유하지 않는다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수는 깊은 연안 우물로부터 수득되거나, 정제된 해수이거나, 이의 조합이다.

[0072] 적어도 하나의 접종원 탱크 및 적어도 하나의 재배 연못의 구조는 상기한 바와 같다.

[0073] 각각의 접종원 탱크 및/또는 재배 연못에서 목적하는 거대조류 덩어리에 도달하는데 필요한 시간은, 연중 계절 및 국지 기후뿐만 아니라 성장된 특정 거대조류 종으로부터 유도되는 바와 같이, 환경 조건(공기 온도, 물 온도, 광 강도, 광 지속시간 등)에 따라 좌우된다.

[0074] 몇몇 실시형태에 따르면, 거대조류는 6-30일 동안 접종원 탱크에서 성장된다.

[0075] 몇몇 실시형태에 따르면, 거대조류는 6-45일 동안 5-10 m^3 재배 연못에서 성장된다.

[0076] 몇몇 실시형태에 따르면, 거대조류는 적어도 7일, 전형적으로 7-45일 동안 20-30 m^3 재배 연못에서 성장된다.

[0077] 몇몇 실시형태에 따르면, 거대조류는 적어도 10일, 전형적으로 10-40일 동안 40-70 m^3 재배 연못에서 성장된다.

[0078] 몇몇 실시형태에 따르면, 거대조류는 5-25주 동안 200-500 m^3 재배 연못에서 성장된다.

[0079] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 배양 배지는 1일당 m^2 당 0.5-4 g 질소 및 1일당 m^2 당 0.2-1.0 g 인산염으로 보충된다. 영양소를 배양 배지에 보충하는 것은 당업계에 공지된 바와 같은 임의의 방법 및/또는 장비를

사용하여 수행된다. 특정 실시형태에 따르면, 영양분은 자동 적하 시스템(dripping system)을 사용하여 보충된다. 균형잡힌 영양분 농도 및 특정한 pH 범위를 유지하는 것이 매우 중요하다. 특정 실시형태에 따르면, 이러한 균형은 거대조류가 광합성에 의해 활성인 경우 영양분을 주간 동안에만 배양 배지에 적하함으로써 유지된다.

[0080] 시스템 전반에 걸친 배양 배지의 pH는 9.5 아래로 유지된다. 자연 그대로의 해수 온도는 약 2℃ 내지 약 30℃의 임의의 온도에서 유지될 수 있다. 특정 실시형태에 따르면, 자연 그대로의 해수 온도는 20-25℃, 전형적으로 22℃에서 유지된다. 본 발명의 방법의 이점 중의 하나는 성장 배지 pH 및 온도가 시스템 전반에 걸쳐 일정하게 유지되고, 이것이 pH-조절 화합물을 첨가하고/하거나 가열 또는 냉각 장치를 사용하는 것을 필요로 하지 않으면서 접종원 탱크 및 재배 연못 내에서 수 유량을 변화시킴으로써 이루어진다는 점에 있다.

[0081] 따라서, 수 유량은 배양 배지 체적 및 거대조류 성장 단계에 따라 좌우된다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 접종원 탱크 내의 수 유량은 0.1-0.5 m^3/h이고; 5-10 m^3 재배 연못 내의 수 유량은 0.5-1.5 m^3/h이고; 20-30 m^3 재배 연못 내의 수 유량은 1.5-3 m^3/h이고; 40-70 m^3 재배 연못 내의 수 유량은 0.5-3 m^3/h이고; 200-500 m^3 재배 연못 내의 수 유량은 1.0-2.0 m^3/h이다.

[0082] 임의의 특정 이론 또는 작용 메카니즘에 결부시키고자 하는 것은 아니지만, 가스 분배 시스템 및/또는 제트 수도관의 집합체를 포함하는 재배 연못의 배열은 수득되는 거대조류의 높은 수율 및 이의 높은 품질에 상당히 기여한다. 이러한 배열은 거대조류의 연약한 엽상체를 찢지 않고, 전체 조류 덩어리가 일광에 노출될 수 있게 하여 거대조류의 광합성률을 최적화하는 방식으로 재배 탱크(들)/연못(들) 내 거대조류의 현탁 및 순환을 제공한다.

[0083] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 가스 분배 시스템은 조류 성장(m^2) 당 5-3.0 m^3 가스/m^2의 비율로 가스를 제공한다.

[0084] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 제트 수도관은 0.5-3 m^3/h의 물 유동을 제공하도록 구성된다.

[0085] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 가스는 대기(ambient air)이다. 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 대기는 부유 병원균으로의 배양 배지의 오염을 방지하도록 가스 유입구 앞에서 여과된다.

[0086] 거대조류의 수확은 전형적으로 재배 연못 설계의 일부인 액체 유출구를 통해 수행된다.

[0087] 본 발명의 다른 목적, 특징 및 이점은 하기 설명 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0088] **도 1**은 재배 연못의 도식이다.

도 2는 재배 연못의 전형적인 설계의 도식이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0089] 예시적인 재배 연못의 상부 단면도를 제공하는 도 1을 참조하면, 200 m^3의 재배 연못(2)은 서로 40 cm의 간격(10)으로 재배 연못의 기저(8)에 위치한 다수의 가스관(6)을 포함하는 가스 분배 시스템(4)을 포함한다. 재배 연못(2)은 다수의 액체 유입구 포트(12) 및 유출구 포트(14)를 추가로 포함한다.

[0090] 도 2를 참조하면, 재배 연못의 전형적인 설계는 6m^3의 체적을 갖는 제1 재배 연못(16), 18m^3의 체적을 갖는 제2 재배 연못(18) 및 200m^3의 체적을 갖는 제3 재배 연못(2)을 포함한다.

[0091] 자연 그대로의 해수

[0092] 본 발명의 시스템 전반에 걸쳐 사용되는 물은 전형적으로 깊은 연안 우물로부터 수득되는 고품질 해수이다. 연안 우물로부터의 해수를 사용하는 주된 이점은 바다로부터 우물을 분리시키는 모래 및 암석 층을 통한 물의 자연 여과에 있다. 우물 해수를 사용하는 주요 혜택은 수득된 물이 중금속, PCBs, 디옥신(2,3,7,8-테트라클로로 디벤조 파라 디옥신(TCDD) 및 화학적으로 관련된 폴리염화 디벤조 파라디옥신(PCDDs) 및 폴리염화 디벤조푸란(PCDFs))과 같은 오염물질 및 병원성 또는 기생성 식물군 및/또는 동물군을 포함한, 표적 거대조류의 배양을 방해할 수 있는 임의의 식물 또는 동물 종을 필수적으로 함유하지 않는다는 것이다. 본원에서 사용되는 바와 같

이, 용어 "중금속을 필수적으로 함유하지 않는"은 식수에 대한 허용 한계 내의 중금속 함량을 나타낸다.

[0093] 특정의 예시적인 실시형태에 따르면, 본 발명의 시스템은 깊은 연안 우물을 추가로 포함한다.

[0094] 접종원 성장(Inoculum Growth)

[0095] 고품질 조류 접종원을 갖는 것이 거대조류의 성공적인 성장에 있어 주요한 특징이다. 본 발명의 시스템에서의 이의 성장은 모든 시기에 대해 고품질 조류의 변함없는 공급원을 보장한다.

[0096] 하프-볼 형태의 100-200 리터 탱크가 사용된다. 각 성장 주기 이전에 탱크를 전형적으로 물로, 또는 물 및 염소로 유기 잔존물을 깨끗이 닦아낸다. 탱크가 기생충 또는 기타의 바람직하지 않은 조류 또는 식물플랑크톤 유기체의 어떠한 잔존물로 포함하지 않도록 점검한다. 전형적으로, 접종원 성장은 (하프-볼 중심에서 측정하여) 적어도 약 50 cm의 높이까지 자연 그대로의 해수로 채워진 100 리터의 작은 탱크에서 시작한다. 접종을 개시하는데 사용되는 조류에서도 임의의 다른 유기체를 깨끗이 닦아내는 것이 매우 중요하다. 따라서 거대조류를 전형적으로 물로 세척하고/하거나 부드럽게 털어준다. 그 후, 깨끗한 조류를 탱크에 배치하고 물 유동을 처음 3일 동안 10-35 리터/시간으로 조절한다. 그 후, 수 유량을 조류 성장률 및 물 pH에 따라 조절한다. 전형적으로, 수 유량은 100 리터/h로 상승한다. 그러나, 성장 시간 및 수 유량은 성장되는 조류 종 및 환경 조건, 특히 물과 대기 온도 및 일광의 지속시간과 강도에 따라 좌우된다는 것을 명백히 이해해야 한다.

[0097] 거대조류의 신생 엽상체를 접종원에서 유지하는 것이 추가로 매우 중요하다. 이것은 성장하는 조류 덩어리의 수동 단편화에 의해 달성된다.

[0098] 임의로, 접종원 탱크 내의 조류가 적어도 0.6 Kg, 전형적으로 0.6 Kg 내지 1.0 Kg의 질량에 도달한 경우, 조류 덩어리를 (하프-볼 중심에서 측정하여) 적어도 약 30 cm의 높이로 자연 그대로의 해수를 함유하는 200 리터의 보다 큰 접종원 탱크로 옮긴다. 200 리터 접종원 탱크에서의 수 유량을 조류 성장의 처음 3일 동안 70-110 리타/h로 조절하고, 그 후 관찰되는 조류 성장률 및 물 pH에 따라 조절한다. 조류가 5-10 m^3 재배 연못을 접종하는데 충분한 질량에 도달할 때까지 계속 성장시킨다. 전형적으로, 조류가 적어도 2 Kg, 전형적으로 3 Kg 내지 6 kg의 총 질량에 도달한 경우, 5-10 m^3 재배 연못의 접종원으로서 작용하도록 조류를 수확한다.

[0099] 때로는, 접종원 성장은 질소 및 인의 첨가를 필요로 한다. 첨가된 양은 1일당 m^2 당 2 g 질소 및 1일당 m^2 당 0.6 g 인의 접종원 탱크(들)에 첨가된 양이다. 질소는 황산암모늄$(NH_4)_2SO_4$ (21%N)으로서, 인은 인산일암모늄$(NH_4H_2PO_4)$으로서 적하 시스템을 사용하여 첨가된다.

[0100] 5-10 m^3 재배 연못

[0101] 재배 연못 및 조류의 세정 요건은 성장 공정 전반에 걸쳐 지켜져야 하며, 즉, 연못 및 조류에서는 임의의 유기 잔존물 및/또는 바람직하지 않은 유기체를 깨끗이 닦아내야 한다.

[0102] 5-10 m^3의 체적, 전형적으로 6 m^3의 체적을 갖는 재배 연못을 물 높이가 100 cm를 초과하지 않도록, 전형적으로 높이가 약 85 cm이도록 저수지로부터의 자연 그대로의 해수로 채운다. 적어도 3 Kg의 조류 접종원을 가한다. 5-10 m^3 재배 연못은 우수한 성장률을 유지하고 조류를 우수한 품질로 수득하면서 3-10 Kg의 접종원을 제공받을 수 있다. 최적의 접종원 덩어리는 전형적으로 4-5 Kg이다.

[0103] 조류 순환, 현탁 및 균일한 분포는 전형적으로 2.5-3.0 m^3/m^2의 공기 공급률에서의 가스 분배 시스템의 작동에 의해 및/또는 전형적으로 1-3m^3/h의 제트 유량에서의 제트 수도관의 작동에 의해 달성된다. 필요한 경우, 상기 접종원 탱크에 대해 기재된 바와 같이 질소 및 인을 첨가한다. 거대조류는 10-60 Kg의 생 덩어리에 도달하도록 5-10 m^3 재배 연못에서 성장된다. 최적의 성장을 지지하기 위한 유량은 1 m^3/h로 설정된다. 목적하는 조류 덩어리에 도달하는데 필요한 지속시간은 환경 조건, 특히 광 주기(day length)에 따라 좌우된다. 전형적으로, 조류 덩어리는 이스라엘에서 여름철 동안은 약 7일 내에, 이스라엘에서 겨울철 동안은 약 14일 내에 도달된다. 전형적으로, 10-50 Kg의 생 조류 덩어리가 5-10 m^3 재배 연못으로부터 수확된다.

[0104] 20-30 m^3 재배 연못

[0105] 20-30 m^3의 체적, 전형적으로 18 m^3의 체적을 갖는 재배 연못은 저수지로부터의 자연 그대로의 해수로 채워진다. 5-10 m^3 재배 연못의 경우, 해수 높이는 100 cm 이하로 유지되며, 전형적으로 높이는 약 85 cm이고, 물 유동은 2 m^3/h로 설정된다. 20-30 m^3 재배 연못에서 성장된 거대조류는 보다 큰, 40-70 m^3 및/또는 200-500 m^3 재배 연못을 위한 출발 물질을 형성할 수 있거나 거대조류 생성물의 추가의 가공을 위해 수확될 수 있다. 20-30 m^3 재배 연못에 남은 물질이 동일한 연못으로부터 2차 수확을 위한 출발물질(starter)을 형성하도록 부분 수확이 또한 수행될 수 있다. 다수의 수확 횟수(rounds)가 20-30 m^3 재배 연못에서 수행될 수 있으며; 수확의 횟수는 조류 성장률 및 생산된 거대조류의 품질에 따라 좌우된다. 전형적으로, 약 100-200 Kg의 조류 생 덩어리가 7일 내(이스라엘 여름철) 또는 14-21일 내(이스파엘 겨울철)에 생산된다.

[0106] 조류 순환, 현탁 및 균일한 분포 및 영양분 첨가는 상기한 바와 같이 수행된다.

[0107] 40-70 m^3 재배 연못

[0108] 임의로, 40-70 m^3의 체적을 갖는 재배 연못이 또한 본 발명의 시스템 및 방법의 일부를 형성한다. 전형적으로 54 m^3의 체적을 갖는 재배 연못은 저수지로부터의 자연 그대로의 해수로 채워진다. 상기 재배 연못의 경우, 해수 높이는 100 cm 이하, 전형적으로 약 85 cm로 유지된다. 물 유동은 약 0.8 m^3/h(이스라엘 겨울철) 또는 2 m^3/h(이스라엘 여름철)로 설정된다. 40-70 m^3 재배 연못으로부터 수확된 조류 덩어리는 추가의 연못(들)에 대한 출발 물질로서 작용할 수 있거나 수확될 수 있다. 전형적으로, 40-70 m^3 재배 연못에서 성장한 거대조류는 가장 큰 200-500 m^3 재배 연못을 위한 출발 물질을 형성하거나 거대조류 생성물의 추가의 가공을 위해 수확될 수 있다. 40-70 m^3 재배 연못에 남은 물질이 동일한 연못으로부터 2차 수확을 위한 출발물질을 형성하도록 부분 수확이 또한 수행될 수 있다. 다수의 수확 횟수가 40-70 m^3 재배 연못에서 수행될 수 있으며; 수확의 횟수는 조류 성장률 및 생산된 거대조류의 품질에 따라 좌우된다. 전형적으로, 이러한 재배 연못으로부터 매년 수득되는 평균 조류 생 덩어리는 약 300-400 Kg이다.

[0109] 조류 순환, 현탁 및 균일한 분포 및 영양분 첨가는 상기한 바와 같이 수행된다.

[0110] 200-500 m^3 재배 연못

[0111] 200-500 m^3 재배 연못은 본 발명의 시스템에서 가장 큰 성장 체적을 형성한다. 이 재배 연못의 체적은 전형적으로 약 200 m^3이지만, 500 m^3 및 1,000 m^3 이하의 보다 큰 연못이 또한 사용될 수 있다. 물 유동은 전형적으로 1.4 m^3/h로 설정된다. 20-30 m^3 및/또는 40-70 m^3 재배 연못으로부터 수확된 조류 덩어리가 출발 물질로서 작용한다. 거대조류는 200-500 m^3 재배 연못에서 약 1.5-2 Kg/m^2의 조류 밀도로 성장하며, 이것이 몇몇 수확물을 제공한다. 전형적으로, 약 500-600 Kg의 조류 생 덩어리는 200 m^3의 체적에서 재배시 약 6주 내(여름철) 또는 12주 내(겨울철)에 생산된다.

[0112] **실시예**

[0113] **실시예 1: 파래 배치 GH 6/7의 생산**

[0114] 성장은 0.5 m^3의 작은 접종원 탱크에서 시작하였다. 2-15 cm^2의 평균 크기의 조류 150 gr을 작은 탱크에서 접종하여 13일 동안 성장하도록 두었다. 크기를 2-15 cm^2로 유지하기 위해 성장하는 조류의 수동 단편화를 필요에 따라, 전형적으로 1일 1회 수행하였다. 평균 성장률은 510 gr/m^2/일이었다. 조류는 2.15 Kg의 중량에 도달하였다. 이 질량 중의 700 gr을 보다 큰 접종원 탱크(1.5-2 m^3)로 옮기고 추가로 10일간 계속 성장시켰다. 측정된 성장률은 440 gr/m^2/일이었으며 4.24 Kg의 총 조류 중량(algal weight)이 생산되었다. 11일째에, 모든 조류 덩어리를 6m^2의 제1 재배 연못으로 옮겼다. 조류를 200 gr/m^2/일의 평균 성장률로 13일 동안 이 재배 연못에서 성장시켰다. 총 36일간의 성장 후, 완전한 조류 덩어리(20 Kg)을 18m^2의 제2 재배 연못으로 옮겼다. 120

gr/m^2/일의 평균 성장률로 추가로 18일간의 성장 후 조류를 수확하였다. (처음 접종부터) 54일의 총 성장 기간 후 70 Kg의 총 수율이 수득되었다.

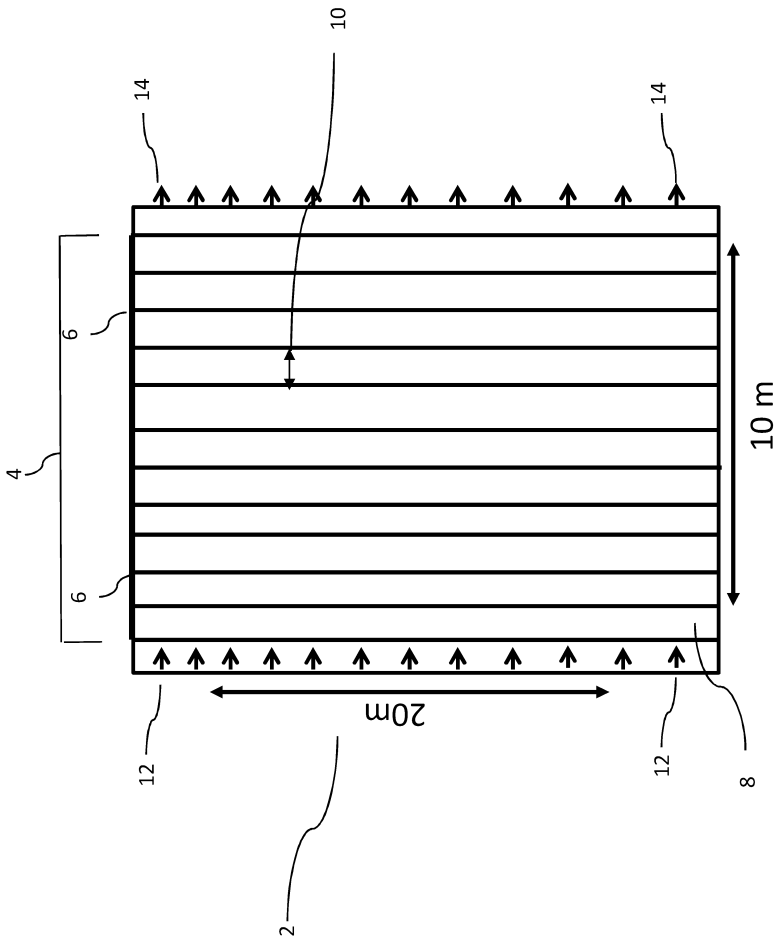
[0115] **실시예 2: 파래 배치 GH 3/4의 생산**

[0116] 성장은 0.5 m^3의 작은 접종원 탱크에서 시작하였다. 2-15 cm^2의 평균 크기의 파래(배치 GH 3/4) 150 gr을 작은 탱크에서 접종하여 15일 동안 성장하도록 두었다. 크기를 2-15 cm^2로 유지하기 위해 성장하는 조류의 단편화를 필요에 따라, 전형적으로 1일 1회 수동으로 수행하였다. 평균 성장률은 180 gr/m^2/일이었다. 16일째에 조류는 950 gr의 중량에 도달하였다. 이 덩어리 중의 150 gr을 보다 큰 접종원 탱크로 옮기고 추가로 20일간 계속 성장시켰다. 측정된 성장률은 180 gr/m^2/일이었으며 4.63 Kg의 총 조류 중량이 생산되었다. 21일째에, 모든 조류 덩어리를 6m^2의 제1 재배 연못으로 옮겼다. 조류를 110 gr/m^2/일의 평균 성장률로 18일 동안 제1 재배 연못에서 성장시켰다. 수득된 완전한 조류 덩어리(17 Kg)를 18m^2의 제2 재배 연못으로 옮겼다. 80 gr/m^2/일의 평균 성장률로 추가로 21일간의 성장 후 조류를 수확하였다. (처음 접종부터) 74일의 총 성장 기간 후 56.4 Kg의 총 수율이 수득되었다.

[0117] 상기한 구체적인 실시형태들의 설명은, 과도한 실험 없이 유개념(generic concept)을 벗어나지 않으면서 이러한 구체적인 실시형태들을 용이하게 변형 및/또는 다양한 적용을 위해 조정할 수 있고, 이에 따라 이러한 조정 및 변형이 개시된 실시형태들의 의미 및 등가의 범위 내에서 이해되도록 의도된다는 본 발명의 일반적인 본질을 충분히 보여줄 것이다. 본원에서 사용된 어법 또는 용어는 설명의 목적이지 제한의 목적은 아닌 것으로 이해되어야 한다. 개시된 다양한 기능들을 수행하기 위한 수단들, 물질들, 및 단계들은 본 발명을 벗어나지 않으면서 다양한 대안적 형태를 취할 수 있다.

도면

도면1



도면2

