(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0095201
(43) 공개일자 2017년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23K 50/10 (2016.01) *A23K 10/16* (2017.01)
A23K 10/30 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23K 50/10 (2016.05)
A23K 10/16 (2016.05)
(21) 출원번호 10-2017-7013569
(22) 출원일자(국제) 2015년10월21일
심사청구일자 2017년05월19일
(85) 번역문제출일자 2017년05월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/056695
(87) 국제공개번호 WO 2016/065024
국제공개일자 2016년04월28일
(30) 우선권주장
62/066,778 2014년10월21일 미국(US)

(71) 출원인
스미스, 도널드 엠.
미국 81611 콜로라도주 애스펀 이스트 하이만 애비뉴 430 스위트 에이
(72) 발명자
스미스, 도널드 엠.
미국 81611 콜로라도주 애스펀 이스트 하이만 애비뉴 430 스위트 에이
(74) 대리인
양영준, 이상남

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **소에게 낮은 용량의 조류를 급여하여 소고기에서 높은 오메가 3 수준을 얻는 방법**

(57) 요 약

상업적인 소 급여 환경에서 도코사헥사엔산 (DHA) 및 에이코사펜타엔산 (EPA)을 비롯한 오메가 3 다불포화 지방산의 수준을 증가시키기 위하여 낮은 용량의 조류를 소에게 급여하는 방법이 본 명세서에 개시된다. 하루에 약 0.05 내지 0.8 파운드 사이의 조류를 소에게 급여하는 것을 포함하는 소에서 오메가-3 지방산의 수준을 증가시키는 방법.

(52) CPC특허분류
A23K 10/30 (2016.05)
Y10S 426/807 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

하루에 약 0.05 내지 0.8 파운드 사이의 조류(algae)를 소에게 급여하는 것을 포함하는, 소에서 오메가-3 지방산의 수준을 증가시키는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 30 내지 90 일 동안 급여를 계속하는 것을 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 30 내지 90 일 동안 하루에 약 0.4 내지 0.8 파운드 사이의 조류를 소에게 급여하는 것을 포함하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 30 내지 90 일 동안 하루에 약 0.2 내지 0.4 파운드 사이의 조류를 소에게 급여하는 것을 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 조류에 더하여, 빻거나, 저미거나, 또는 찐 옥수수 및 다른 사육장 사료성분을 포함하는 일량 사료(ration)를 소에게 급여하는 것을 포함하는 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 조류에 더하여, 빻거나, 저미거나, 또는 찐 옥수수 및 다른 사육장 사료성분을 포함하는 일량 사료를 소에게 급여하는 것을 포함하는 방법.

청구항 7

제3항에 있어서, 조류에 더하여, 빻거나, 저미거나, 또는 찐 옥수수 및 다른 사육장 사료성분을 포함하는 일량 사료를 소에게 급여하는 것을 포함하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 소가 도축되기 전 마지막 30 내지 90 일 동안 급여를 수행하는, 소에서 오메가-3 지방산의 수준을 증가시키는 방법.

청구항 9

하루에 약 0.05 내지 3.0 파운드 사이의 조류 및 밀 또는 보리와 같은 저지방 곡물로 구성되는 군에서 선택된 적어도 하나의 요소에 더하여, 다른 사육장 사료성분을 소에게 급여하는 것을 포함하는, 소에서 오메가-3 지방산의 수준을 증가시키는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 조류는 장의 반추위에서 조류 내 오메가-3 지방산이 방출되는 것을 보호할 수 있는 세포벽을 갖는 것인 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 조류는 스키조키트리움(schizochytrium)인 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 조류는 난노클로롭시스(nannochloropsis)인 방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 조류는 옥수수, 알팔파 콩, 짚, 습식 증류 곡물(wet grain distillers), 보리 또는 밀 중 적어도 하나와 함께 투여되는 것인 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 조류와 함께 밀을 소에게 급여하는 것을 포함하는 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 조류와 함께 보리를 소에게 급여하는 것을 포함하는 방법.

발명의 설명

배 경 기 술

[0001] 심장병전문의는 소비자에게 오메가 3 DHA (도코사헥사엔산) 및 EPA (에이코사펜타엔산)을 많이 섭취하기 위하여 매일 어류를 먹을 것을 권장한다. 오메가 3 지방산, 특히 DHA 및 EPA는 심혈관, 뇌, 및 눈 건강을 보조하고 추가적 건강상 이점을 제공한다. 그러나 어류의 매일 소비는 수은, 다른 중금속, PCB의 나쁜 건강상 결과 또한 제공한다. 또한, 세계의 어류 공급은 남획으로 인하여 감소하고 있다. 어류 양식은 대양 어류 개체군의 감소를 대체할 목적이지만, 미끼용 어류의 공급에 증가하는 압력을 가한다. 양식업자는 대양에서 많은 양의 작은 어류, 즉 미끼용 어류를 잡아서 획득한 어분을 사용해야 한다. 미끼용 어류는 이러한 더 작은 어류가 동물성 플랑크톤을 먹을 때 축적된 오메가 3 지방산을 그들의 지방 조직에 함유한다. 동물성 플랑크톤은 조류를 먹고 조류로부터 오메가 3 지방산을 흡수하는데 그것이 오메가 3 먹이 사슬의 기초이기 때문이다. 어분은 더 큰 양식 어류에 오메가 3을 공급하기 위하여 어류 양식에 필요하다.

[0002] 요컨대, 수산양식용 어분을 위한 미끼용 어류를 잡는 것은 장기적으로 지속가능하지 않다. 인간의 식사에서 오메가 3을 더 많이 얻기 위한 새로운 방법이 필요하다. 천연 식품에서 오메가 3을 생산하기 위한 새로운, 비용-효율적 방법이 특히 필요하다.

[0003] 보통 대양에 및 담수에 존재하는 조류는, 오메가 3 DHA 및 EPA의 궁극적 공급원이다. 대부분의 조류는 광합성에서 태양광을 사용하여 CO2 및 H2O를 탄수화물로 전환하고, 이는 조류 내에서 지질로 가공되며, 이는 다불포화 오메가 3 지방산, 특히 DHA 및 EPA으로 더 가공된다. 또한 일부 조류는 당을 직접 소비한 다음 당을 지질 및 오메가 3으로 가공할 수 있다. 많은 회사는 개방 연못에서 또는 위생 조건에서 조류를 기르기 위해 봉쇄 시스템에서, 조류를 육상에서 기르기 위한 방법을 개발하였다. 일부 회사는 주로 발효 공정에서, 폐쇄된 탱크에서 조류에게 당을 급여하는 방법을 개발했다.

[0004] 대부분의 조류 급여 발명은 매우 작은 양을 급여하여 소의 건강을 증진시키기 위해 고안되었다. 별법으로, 오메가 3을 어분에 도입한 후 어분을 캡슐화하여 오메가 3이 반추위 (위)에서 생체경화(포화 지방으로 가공)되는 것을 보호한다. 스미스(Smith)의 USP 8,797,916은 상대적으로 많은 양으로 소에게 급여하기 위한 통 미세조류(whole microalgae)의 사용을 개시한다. 스미스의 '916 특허는 소고기에서 최대량의 DHA 및 EPA를 얻기 위해 소에게 급여하기 위한 최적의 양은 상당한 양의 옥수수를 함유하는 사육장 일량사료(ration) 내 하루에 약 0.8 내지 1.2 파운드 사이의 조류라고 개시하였다. 하루에 소가 섭취할 조류 (지방이 많음)의 양은 옥수수 함유 일량사료 내 지방, 및 소가 먹을 최대 지방의 양 사이의 양으로 한정된다. 소가 그들이 소비할 지방의 양을 그들의 전체 사료 급여량의 백분율로 8 %로 자가-조절하고, 옥수수는 거의 6 % 지방을 함유하므로, 스미스의 특허는 옥수수를 지방이 적은 다른 곡물로 대체하는 것은 더 많은 조류 급여를 허용할 것이라고 개시한다. 밀 또는 보리는 옥수수의 약 36 % 만큼의 지방을 함유한다. 따라서 스미스의 특허는 통 옥수수를 밀 또는 보리로 대체하는 것은 소에 의한 총 사료 섭취를 동일하게 유지하면서, 하루에 약 2 내지 3 파운드의 조류 급여를 허용할 것이라고 개시한다.

[0005] 스미스의 '916 특허는 소고기 내 오메가 3 지방산 함량의 수준을 최대화한다. 소 사료 급여량 내 더 낮은 용량의 조류가 소고기 내 매우 상당한 양의 오메가 3 지방산을 생산하며, 효율적으로 비용이 들 수 있다는 것이 본 발명에 이르러 밝혀졌다. 그 수준은 스미스의 '916 특허에 개시된 방법에 의해 생산된 최댓값 이하이지만, 더 효율적으로 생산한다. 즉, 새로운 방법은 더 적은 조류의 투입으로, 즉 오메가 3 지방산 밀리그램 당 더 낮은 비용으로 소고기 내에 오메가 3을 생산한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 소에게 이전에 개시된 수준의 조류를 급여하는 것은 소고기에서 매우 높은 양의 오메가 3 DHA 및 EPA을 생산했다. 그러나 이 급여의 비용은 상대적으로 높다. 30 내지 90 일 동안 1 파운드의 조류 급여는, 예를 들어 대략 $150 내지 $450 비용이 들고, 이는 뼈없는 고기 (이하 오메가3 소고기라고 일컬음)의 생산 비용에 파운드 당 대략 $0.37 내지 $1.12를 추가한다.

[0007] 소에게 그들의 사료에 보충제로서 더 적은 급여량의 조류를 급여하는 것은 소고기 파운드 당 오메가 3의 단위 당 상당히 더 낮은 비용으로 높은 수준의 오메가 3 지방산을 함유하는 소고기를 생산할 수 있음이 본 발명에 이르러 밝혀졌다. 하루에 약 0.05 내지 0.8 파운드 사이의 조류, 및 더 바람직하게는 하루에 약 0.2 내지 0.6 파운드 사이의 조류, 및 가장 바람직하게는 하루에 약 0.2 내지 0.4 파운드 사이의 조류를 소에게 급여한 결과 더 높은 수준의 오메가 3 지방산을 갖는 오메가 3 소고기가 얻어지고 소고기의 파운드 당 오메가 3 지방산 함량의 비용을 상당히 감소시켰다.

[0008] 다음의 급여 실험은 본 발명을 설명한다. 이들은 실시예이며 본 발명을 제한하지 않는다.

[0009] **표 1: 대체 조류 용량 및 소고기 내 대체 오메가 3 수준**

[0010] (DHA 및 EPA는 8 oz. 스테이크 당 mg.으로)

라인	보충제 급여 계획	계획 당 총 조류 (lbs.)	조류의 총 비용 ($)	DHA (mg.)	EPA (mg.)	DHA +EPA (mg.)	DHA+EPA (mg.)/lb.의 급여된 조류	조류의 비용/mg. 축적된 DHA+EPA	lb. 소고기 당 조류의 비용
1.	0.6-1.2lbs @ 90 일	72	$360	47	94	141	1.9	$2.55	$0.90
2.	0.4 마지막 30 일	12	$60	31	27	58	4.8	$1.03	$0.15
3.	0.2-.04lbs @ 90 일	24	$120	31	50	81	3.4	$1.48	$0.30
4.	0.4-0.8lbs @ 90 일	48	$240	41	81	125	2.6	$1.92	$0.60

[0011]

[0012] 표 1의 라인 1은, 소고기 내 오메가 3 DHA 및 EPA 최대화가 60 일 동안 (도축 전 90에서 31 일) 하루에 0.6 파운드의 조류, 다음에 도축 직전 마지막 30 일 동안 하루에 1.2 파운드의 조류로 소를 급여하는 것에 의해 달성됨을 보여준다. 이 결과 스테이크의 8 온스 부분 당 DHA + EPA 141 mg이 얻어진다. 그러나 90 일에 걸쳐 급여한 조류의 파운드 당 단지 1.9 mg의 DHA&EPA가 생산된다. 스테이크 내 DHA + EPA mg 당 조류의 비용은 $2.55이다.

[0013] 프로토콜 - 본 발명의 바람직한 실시양태는 표 1의 라인 2에 보고된 실험에 나타나 있다: 표 1의 라인 2는, 도축 직전 마지막 30 일 동안에만 0.4 파운드의 조류를 급여한 결과 스테이크의 8 oz. 부분 당 58 mg의 DHA&EPA가 얻어짐을 보여준다. 30 일에 걸쳐 급여한 조류의 파운드 당 4.83 mg의 DHA&EPA가 생산된다. 조류의 비용은 스테이크 내 DHA&EPA mg 당 $1.03이다.

[0014] 표 1의 라인 4는 60 일 동안 하루에 0.4 파운드의 조류에 이어서 마지막 30 일 동안 0.8 파운드를 급여한 결과 스테이크의 8 oz. 부분 내 125 mg의 DHA&EPA가 얻어짐을 보여준다. 조류의 비용은 DHA&EPA mg 당 $1.92이다.

[0015] 본 발명의 또 다른 바람직한 실시양태가 표 1의 라인 3에서 보고된 급여 시험에 개시된다.: 표 1의 라인 3은 60 일 동안 0.2 파운드의 조류 급여에 이어서 마지막 30 일 동안 하루에 0.4 파운드의 조류를 급여한 결과 DHA + EPA 81 mg이 얻어짐을 보여준다. 조류의 비용은 8 oz. 1인분 스테이크 내 DHA&EPA mg 당 $1.48이다.

[0016] 상기 실시예에서 얻어진 자료 수치는 훨씬 더 낮은 용량의 효과를 과학적으로 예측하는데 사용될 수 있다. 30 내지 90 일에 걸친 하루에 0.1 파운드의 용량은 스테이크 8 oz. 부분 내 DHA + EPA 25 mg을 생산할 것으로 기대된다. 30 내지 90 일에 걸친 하루에 0.05 파운드의 용량은 EPA + DHA 14 mg을 생산할 것으로 예측된다.

[0017] 본인의 선행 특허 (US 8,747,916)가 하루에 0.8 내지 1.2 파운드의 조류 급여를 개시하는 반면, 본 발명은 하루에 0.05 파운드 정도의 낮은 투여량이 소고기 내 생성된 오메가 3 각 밀리그램에 대해 더 적은 조류를 급여함으

로써 더 낮은 비용으로 소고기 내 높은 수준의 오메가 3을 생성하는데 매우 효과적임을 나타낸다. 상기 자료 수치에 근거하여, 하루에 0.1 파운드 정도의 낮은 양 급여는 스테이크 당 DHA + EPA의 주목할만한 증가를 생산할 것이고, 하루에 .05 파운드 정도의 낮은 양으로도 여전히 주목할만한 양을 생산할 것이다.

[0018] 본 발명은 소고기 내 EPA&DHA의 양을 최대화할 수 있는 더 비용 효율적인 조류 급여 프로토콜이 있음을 규명한다. 90 일 동안 하루에 0.8 내지 1.2 파운드 사이의 조류 급여하는 것은 (총 72 파운드의 조류) 스테이크 8 온스 부분 내 DHA + EPA 1 mg을 생산하기 위해 0.51 파운드의 조류를 요구한다 (상기 라인 1). 대조적으로, 90 일 동안 하루에 약 0.2 내지 0.4 파운드 사이를 급여하는 것은 (상기 라인 3) (총 24 파운드의 조류) 스테이크 8 온스 부분 내 DHA + EPA 1 mg을 생산하기 위하여 0.296 파운드의 조류를 요구한다. 그리고 마지막 30 일 동안 0.4 파운드를 급여하는 것은 스테이크 8 oz. 부분 내 DHA + EPA 1 mg을 생산하기 위하여 단지 0.20 파운드만을 요구한다 (상기 라인 2).

[0019] 다양한 새로운 제품은 그들의 높은 오메가 3 함량을 광고한다. 연구는 보통의 사육장 생산 소고기는 스테이크 8 oz. 부분 당 DHA + EPA 약 7 mg을 함유함을 나타낸다. 목초 급여 소고기는 DHA + EPA 약 14 mg을 생산한다. 다른 쪽 극단으로, 3.5 oz. 부분 당 DHA + EPA를, 넙치는 약 295 mg 생산하고, 그리고 천연 연어는 약 500 내지 800 mg 함유한다.

[0020] 스미스의 '916 특허 및 본 발명에서 사용된 동일한 조류가 급여된 오메가 3 알은 DHA + EPA를 약 180 mg 함유한다. 오메가 3이 풍부한 상업적으로 이용가능한 제품 (호라이즌 오가닉 밀크(Horizon Organic milk))은 8 oz. 1 회분 당 약 32 mg의 DHA를 함유한다. 우유에 혼합된 DHA 오일은, 스미스의 916 특허 및 본 발명에서 사용된 조류와 동일한 종으로부터 추출되었다. 최저 극단으로, 한 고급 슈퍼마켓 체인은 오메가 3 DHA 함량을 부분 당 약 12 mg으로 광고하는 초콜렛 바를 판매하고, 여기서 사탕에 혼합된 추출 DHA 오일은 본 발명의 방법에 사용된 조류와 같은 유형 유래이다.

[0021] 본 발명에 사용하기 위한 바람직한 조류는 스키조키트리움(schizochytrium)이지만, 1. 반추위에서 비교적 비소화성 세포벽을 갖고; 2. 중량으로 높은 양의 DHA 및/또는 EPA를 갖고 (예컨대 10 % 초과); 및 3. 총 지방에 대해 중량으로 높은 비율 (예컨대 20-50 %)의 EPA + DHA를 갖는 임의의 다른 조류가 본 발명을 실시하는 데 사용될 수 있다. 장의 반추위를 통하는 경로에서 살아남는 조류 세포벽의 백분율은 반추위의 내용물 및 각 동물의 식이에 따라 달라질 것이나, 일반적으로 비교적 비소화성 세포벽을 가진 조류의 오메가-3 함량의 대부분은 반추위를 통하는 경로에서 살아남는다. 본 발명의 방법을 실시하는 데 사용될 수 있는 조류는 예를 들어; 패닥틸럼 트리코르나툼(Phaedactylum tricornatum), 스피룰리나(Spirulina), 클로렐라(Chlorella), 난노클로롭시스(Nannochloropsis), 모노두스 서브테라니우스(Monodus subterraneus), 크립테코디니움 코니(Crypthecodinium cohnii), 스키조키트리움, 트라우스토키트리움 아그레가툼(Thraustochytrium aggregatum) 및 울케니아 속(Ulkenia sp)을 포함한다. 조류는 일일 사료 급여량 (이는 예를 들어 옥수수, 알팔파 콩, 짚, 에탄올 산업의 부산물인 습식 증류 곡물(wet grain distillers), 보리 또는 밀일 수 있음)의 일부로서 투여될 수 있다. 많은 예시에서, 밀 및/또는 보리는 옥수수 대신에 보통의 사육장 일량사료로 바람직하다. 조류는 건식 또는 습식 형태인 표준 사료 급여량에 제시될 수 있거나 펠렛으로 형성되고 투여될 수 있다.

[0022] 표 1의 7 열은 뼈없는 소고기 파운드 당 각 프로토콜에 급여된 조류 양의 추가적 비용을 제시한다. 이 계산에서, 단순화를 위하여 1400 파운드 거세소는 약 400 파운드의 뼈없는 고기, 및 간 소고기를 제공할 것이라고 가정한다. 141 mg으로 소고기 내 오메가 3 DHA + EPA의 양을 최대화하기 위하여 뼈없는 소고기 파운드 당 추가로 $0.90 비용이 든다. 이에 비교하여, 가장 비용-효율적 프로토콜은 뼈없는 소고기 파운드 당 단지 추가로 $0.15 비용만이 들 뿐이지만, 141 mg의 최고 조류 급여량에 비교하여 81 mg의 DHA 및 EPA를 공급한다. 사실상, 최대 수준의 오메가 3을 위하여, 소비자는 74 % 더 많은 오메가 3을 받기 위해서 추가적 비용을 6 배로 지불할 것을 요청 받을 것이다.

[0023] 일부 소비자는 그들이 구매하는 소고기 내 오메가 3을 최대화하는 것을 선호하고, 나머지는 오메가 3의 중등도 증가의 가장 경제적인 제의를 찾을 것이 가능하다.

[0024] 상기 제공된 실시예에서 구체적인 숫자는 개시된 특정 숫자보다 작거나 큰 조류 급여 프로토콜을 기술하기 위해 일반적으로 사용될 수 있다. 본 발명의 범위에 들어가는 하루에 0.05 lb. 내지 하루에 0.8 lb. 사이의 거의 무한한 수의 조류 급여 양이 있다.

[0025] 다음 작업 실시예는 스키조키트리움 및 난노클로롭시스에서 강한 세포 벽이 조류 내의 오메가-3 지방산을 그것이 소장에서 수소화되고 쓸모없게 만들어지는 반추위에서 방출되는 것으로부터 보호하는 일을 함을 나타낸다.

[0026] <실시예>

[0027] 3 마리의 소고기 소에게 옥수수, 옥수수 글루텐, 건초 및 미네랄을 포함하는 표준 일량사료를 급여했다. 대조군 동물은 표준 일량사료로만 급여했다. 표준 일량사료에 더하여, 두번째 동물은 캐뉼러(cannula)를 통하여 장의 반추위로 직접 투여되는 80 % 물 및 20 % 난노클로롭시스 조류 (하루에 0.2 파운드의 조류와 동등)의 슬러리를 받았다. 세번째 동물은 표준 일량사료를 급여받았고 또한 반추위로 직접 캐뉼러를 통하여 하루에 0.2 파운드의 건조 스키조키트리움 조류를 받았다. 상기 동물들은 8 일 동안 (12월 24일부터 1월 1일까지) 급여받았다. 12월 23일은 행위를 시작하기 전의 날이다. 1월 1일에 캐뉼러를 사용하여 장의 고체 및 유체 샘플을 수집하였고 이후 총 DHA 및 EPA 함량 (존재하는 오메가-3 산의 백분율로)에 대해 분석되었다. 반추위 유체 내 오메가-3 산은 부서진 조류 세포로부터 방출된다. 반추위 고체 내 오메가-3 산은 부서지지 않은 온전한 조류 세포 유래 산이다. 분석 결과는 아래에 표 형태로 나타나 있다;

%DHA& EPA 반추위 유체		12/23	12/29	1/1
	대조군	13.2	12.5	10.2
	난노	14.4	16.5	17.3
	스키조	16.4	14.2	14.8
%DHA & EPA 반추위 고체				
	대조군	22.2	12.9	13.9
	난노	13.2	20.3	21.9
	스키조	6.72	15.1	14.8

[0028]

[0029] 결과는 스키조키트리움 및 난노클로롭시스가 본 발명의 방법에 효과가 있으며 스키조키트리움이 반추위에서 조류 내 오메가-3 산을 방출로부터 보호하는 데 다소 더 잘 작용하여 난노클로롭시스보다 더 강한 세포벽을 가짐을 보여준다.