(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0119041
(43) 공개일자 2019년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 41/04 (2006.01) *A01K 1/00* (2014.01)
A01K 31/18 (2006.01) *A01K 41/02* (2006.01)
A01K 41/06 (2006.01) *A01K 45/00* (2006.01)
A61L 2/20 (2006.01) *A61L 9/015* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01K 41/04 (2013.01)
A01K 1/0047 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7023389
(22) 출원일자(국제) 2018년01월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년08월08일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/012984
(87) 국제공개번호 WO 2018/129537
국제공개일자 2018년07월12일
(30) 우선권주장
62/444,180 2017년01월09일 미국(US)

(71) 출원인
사이넥시스 엘엘씨
미국 캔자스 오버랜드파크 레넥사 드라이브 8837 (우: 66214)
(72) 발명자
리, 제임스 디.
미국 66214 캔자스 오버랜드파크 레넥사 드라이브 8837
스티븐스, 제임스 러셀
미국 66214 캔자스 오버랜드파크 레넥사 드라이브 8837
(74) 대리인
특허법인 남앤남

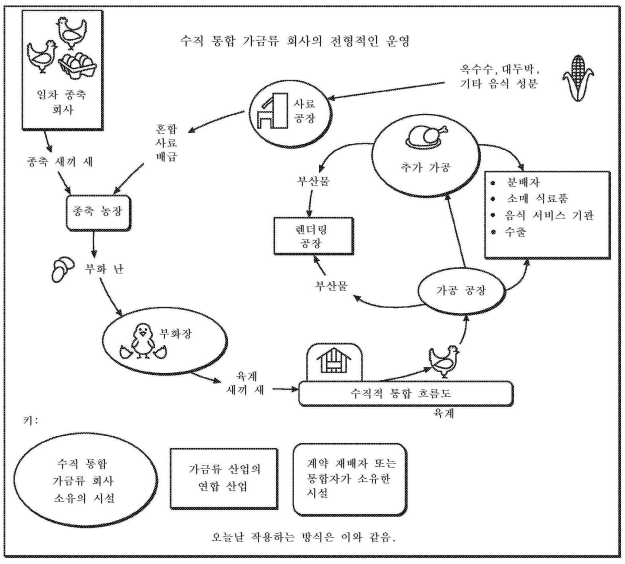
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **가금류 생산 방법에 대한 건조 과산화수소(DHP) 가스의 적용**

(57) 요 약

가금류 난, 새끼 새 및 조류에 건조 과산화수소(DHP)를 제공하는 것을 포함하는 개선된 가금류 생산 방법, 및 난을 낳는 동안, 인큐베이션 동안, 부화 동안 및 성장 동안 가금류 생산에 DHP를 제공하기 위한 장치가 기재된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A01K 31/18 (2013.01)
A01K 41/023 (2013.01)
A01K 41/06 (2013.01)
A01K 45/007 (2013.01)
A61L 2/208 (2013.01)
A61L 9/015 (2013.01)
A61L 2209/16 (2013.01)
A61L 2209/211 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

가금류 난(egg)을 가금류 공간에 배치하고, 상기 가금류 공간에 0.01 백만분율(ppm) 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 제공하고, 저장 기간 동안 상기 가금류 공간에 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 난을 개선시키기 위한 방법.

청구항 2

0.01 백만분율(ppm) 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 포함하는 가금류 공간.

청구항 3

성장하는 조류의 집단에 적어도 0.01 백만분율(ppm) 농도의 DHP 가스를 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산에서 사료 전환율(feed conversion ratio)을 증가시키는 방법.

청구항 4

적어도 0.01 백만분율(ppm) 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 곤충 감염으로부터의 가금류 생산 시설에 대한 손상을 감소시키는 방법.

청구항 5

가금류 생산 무리에 대한 적어도 0.01 백만분율(ppm) 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 무리에서 질병을 감소시키기 위한 방법.

청구항 6

적어도 0.01 백만분율(ppm) 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 동안 항생제 사용을 감소시키기 위한 방법.

청구항 7

적어도 0.01 백만분율(ppm) 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 시설로부터 나는 악취를 감소시키기 위한 방법.

청구항 8

도입된 전염성 질병을 갖는 가금류 생산 시설을 확인하고, PHPG 발생 장치를 상기 가금류 생산 시설에 제공하고, 적어도 0.01 백만분율(ppm) 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시키는 것을 포함하는 가금류 시설에서 전염성 질병의 확산을 방지하기 위한 방법.

청구항 9

과량의 PHPG 발생 장치를 가금류 시설에 제공하고, 적어도 0.01 백만분율(ppm) 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시키는 것을 포함하는 상기 가금류 시설에서 응급 질병을 처리하기 위한 방법.

청구항 10

예비-인큐베이션 저장 동안 또는 부화 인큐베이션 동안 희석 과산화수소(DHP) 가스의 존재하에서 가금류 난을 인큐베이션하는 것을 포함하는 배꼽염의 위험을 감소시키기 위한 방법.

청구항 11

복수의 암탉으로부터 난을 수집하고, 난을 생리학적 영점(physiological zero) 미만의 온도를 갖고 최대 10 백만분율 DHP 가스를 갖는 난실(egg room)로 옮기고, 인큐베이션 전에 난을 저장하고, 인큐베이터로의 이동을 위

한 기간 후 난을 제거하는 것을 포함하는 가금류 난의 미생물 로드를 감소시키기 위한 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **관련 출원에 대한 교차-참조**

[0002] 본 출원은 2017년 1월 9일에 출원된 미국 가출원 번호 62/444,180호에 대한 우선권을 주장하며, 이의 전체내용은 참조로서 본원에 포함된다.

[0003] **발명의 분야**

[0004] 본 발명의 개시는 건조 과산화수소(DHP)의 존재하에서의 가금류 생산 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 2015년 미국에서 가금류 산업은 85억 마리 이상의 육계(broiler), 거의 1000억개의 난(egg), 및 2억 마리 이상의 칠면조를 생산하였다. 가금류 생산은 50개 주 전체에 걸쳐 분산되어 있으며, 2014년의 총 가치는 444억 달러였다. 미국에는 한 달에 9억개가 넘는 난의 수용력을 갖는 299개의 부화장이 존재하였다. 2015년 동안, 110억개 이상의 육계 난이 부화장에서의 인큐베이션에 놓여져 약 92억마리의 부화된 새끼 새(chick)를 생산하여 약 15%의 손실이 있었다. 93억 마리의 부화한 새끼 새 중, 약 91억 마리가 급송 작업에 놓여진다(예를 들어, 97%). 따라서, 부화장에 놓여진 20억개의 난 중 대략 20%가 부화에 실패하거나, 급송 작업에 놓여지기에 불충분한 품질의 새끼 새를 생산한다.

[0006] 주로 닭이지만 유의한 수의 칠면조, 메추라기, 오리 및 꿩을 또한 포함하는 가금류는 다양한 이유로 길러진다. 대부분의 가금류는 육류 및 난을 위해 길러지며, 레이어(layer) 및 육계의 지속적인 대체를 위한 번식 및 난 생산 백엔드에 의해 지원된다. 식품 생산 이외에, 가금류는 또한 애완동물로서 길러지고 유지된다. 부화 육계 및 레이어를 위한 난을 제공하는 것 이외에, 난은 식탁 소비 및 중요하게는 백신 생산에 사용된다. 각각의 상황에서, 모든 종류의 병원체를 감소시키는 것이 필요하다.

[0007] 도 1에 제시된 바와 같이, 상기 과정은 종축(breeder) 농장에 제공되는 여러 품종의 닭(종축 새끼 새)을 생산하는 일차 사육 시설에서 시작하는 것으로 간주될 수 있다. 종축 농장은 부화장에 제공되는 수정란을 생산하여 새끼 새를 생산하며, 이는 차례로 레이어(난 생산용) 및 육계로 길러지도록 정해진다. 이들 종축 농장은 또한 애완동물로서 또한 제공하는 자신의 닭 및 난을 기르기 위한 작은 민간 농부 및 개인에 의해 부화하고 기르기 위한 난을 제공한다. 난 농장은 산란계(뿐만 아니라 일부 수탉)를 유지하며, 주로 식탁 소비용 난 및 육류 생산(예를 들어, 육계)을 위한 부화장용 난을 생산한다. 전문화된 난 농장은 백신 생산용 난을 생산한다.

[0008] 현대 가금류 생산 방법은 일반적으로 옥수수, 대두박 및 다른 성분을 조합하고, 종축 농장, 성장 농장(grow-out farm), 및 난을 낳는(laying) 농장에 밀(meal)을 제공하는 사료 공장을 포함하는 수직 통합 시스템이다. 사육 과정의 각각의 단계에서, 육계(육류)를 위해서이거나 난을 낳기 위해서이건 간에 집단은 100 내지 150배로 확장된다. 종종, 주요 종축의 하류 시설 및 공정은 단일 생산자 및 지리적 지역 내에 통합된다. 성장 농장은 종종 통합 생산자와 계약을 맺는다.

[0009] 주요 종축 회사는 근교계(inbred lines)의 무리를 유지하고, 종축 새끼 새를 종축 농장에 제공(증조부모 난으로부터)한다. 한 마리의 수컷과 10마리의 암컷은 약 150마리의 증조부모 스톡 조류(GGP)를 생산할 수 있다. GGP 조류는 약 7,500 마리의 조부모(GP) 조류를 생산하도록 사육되며, 이는 차례로 350,000마리 정도의 부모 스톡 조류를 생산한다. 부모 스톡 조류는 차례로 육계 생산을 위해 약 48,000,000개의 난을 생산한다(약 120배 확장). 종축 농장은 부화장으로 이송되는 부화 란을 생산한다. 부화 후, 새끼 새는 등급화되고, 분류되고, 육계의 생산을 위해 성장 농장으로 보내진다. 최종적으로, 육계는 도축, 가공 및 포장을 위해 가공 공장으로 보내진다.

[0010] 난 생산을 위해, 상기 공정은 유사하지만 현대의 난을 낳는 닭은 난을 낳기 위해 특별히 사육된다. 전문 종축은 순수한 사육 계통을 유지하고, 조부모 스톡 생산을 위해 잡종 교배를 생산하며, 이는 집단을 100배 확장시킨다. 조부모 스톡(잡종)은 교배되어 부모 스톡을 생산하며, 이는 집단을 다시 100배(10,000) 확장시킨다. 4개의 상이한 계통의 기여를 포함할 수 있는 부모 스톡이 사용되어 난을 낳는 암탉을 생산하며, 이는 집단을 또 다른 100 내지 120배(1,200,000 마리의 난을 낳는 암탉)로 확장시킨다. 백만 마리 이상의 난을 낳는 암탉은 수집되고, 냉각되고, 세척되고, 초에 비추어 살펴지고, 등급화되고, 포장되는 600,000,000개의 난을 생산한다.

[0011] 현재의 생산 방법은 사육 농장에서 수정란을 수집하고 세정하는 것으로 시작한다. 상업용 암탉은 약 16 내지 20주령에 난을 낳기 시작하고, 25주 후에 급격히 감소한다. 다양한 유기 및 자유-범위 방법이 있지만, 소비를 위한 대부분의 난은 배터리(battery) 케이지에서 획득된다. 더욱 최근에, 난을 낳는 암탉의 복지를 개선시키기 위해 가구가 있는 케이지(풍부화 또는 변형 케이지로도 공지됨)가 개발되었다.

[0012] 육계의 경우, 생산은 순수 계통인 사육용 가계도 스톡의 유지를 포함한다. 난은 특수한 가계도 부화장에서 부화되고, 자손은 증조부모(GGP) 및 조부모 세대(GP)를 발생시키는데 사용된다. GP 세대는 이후 부모 스톡(PS)을 위해 특수 GP 부화장에 공급된다. 순수한 근친교배 PS 계통은 이후 별도의 수컷 및 암컷 계통으로부터의 육계 종축 농장에서 번식되어 잡종 후손을 생산한다. 잡종 후손은 이후 육계의 생산에 사용된다.

[0013] 부화장은 난 농장으로부터 난을 받는다. 특정 방법은 항생제(전형적으로, 젠타마이신)를 이용한 난의 접종을 포함하나, 증가하는 수의 생산자가 항생제 사용을 배제하는 생산 흐름을 갖는다(예를 들어, "항생제 없음"으로 표지될 제품). 더욱 더, 정부는 농업에서 항생제의 일상적인 사용을 배제하는 법을 채택하고 있다. 현재, "유기 생산"으로 예정된 난은 항생제로 접종된 난을 포함할 수 있다.

[0014] 난을 낳기 위한 암탉을 생산하거나 육류 생산을 위한 육계를 생산하든지 간에, 수정된 난은 세정되고, 건강에 대해 확인된 후, 인큐베이터에 넣어진다. 예를 들어, Jamesway Incubator Company, Inc.(Ontario, Canada), Chickmaster International(Cresskill, NJ), Natureform Hatcher Technologies(Jacksonville, FL) 및 Surehatch(Cape Town, South Africa)을 포함하는 다수의 회사가 새끼 새의 대규모 생산을 위한 상업용 인큐베이터를 제조한다. 인큐베이터는 PHPG 발생 시스템을 통합하도록 제조될 수 있거나, 하기 실시예 12에 예시되는 바와 같이 PHPG 발생 시스템을 개조하기 위해 변형될 수 있다. 인큐베이션 기간 및 조건은 종에 따라 다양하며, 이들 조건은 당 분야에 널리 공지되어 있다.

[0015] 부화장은 전형적으로 인큐베이션 전에 난을 유지하고 수집하는 수용실(현장의 난실(egg room), 수용실, 난 유지실)을 포함한다. 감소된 온도에서의 수집 및 저장은 배아 발달을 저지하고, 동기화된 부화를 위해 많은 수의 난의 축적을 허용한다. 전형적으로, 난은 약 24 내지 72시간 동안 15℃ 내지 21℃, 더욱 일반적으로 18℃ 내지 20℃에서 저장된다. 문헌[Bourassa *et al.*, "Elevated Egg Holding-Room Temperature of 74°F(23℃) does not Depress Hatchability or Chick Quality," Poultry Science Association, Inc. (2003)]을 참조한다. 중요하게는, 난은 "생리학적 영점"으로 공지된 추가 배아 발달을 저지하고, 약 18℃ 내지 20℃ 사이에서 닭에게 일반적으로 허용될 온도 미만에서 저장된다. 난은 바람직하게는 30분마다 수집되고, 현장 난실로 옮겨진다. 수집 및 현장 저장 동안, 난은 주기적으로, 전형적으로 몇 시간마다 난실로 추가된다. 난은 수용실로부터 약 37℃에서 난을 인큐베이션하는 설정자(setter)로 언급되는 첫 번째 인큐베이터로 이동되고, 적절한 발달을 보장하기 위해 난의 이동을 제공한다.

[0016] 닭에 대한 인큐베이션 시간은 21일이다. 닭에 대해, 난은 약 18일 동안 설정자에서 인큐베이션된다. 설정자 인큐베이터에서의 인큐베이션 후, 난은 부화 인큐베이터로 이동되고, 여기서 약 3 내지 4일의 최종 인큐베이션 기간이 완료된다. 인큐베이션 및 부화 과정은 단일 인큐베이터에서 수행될 수 있으나, 종종 인큐베이션 및 부화는 오염을 최소화하고 비용을 감소시키기 위해 분리된다. 전형적으로, 난은 18일 동안 "설정자"에서 먼저 인큐베이션된다. 18일 후, 인큐베이션된 난은 부화 인큐베이터로 이동되고, 여기서 최종 3일의 인큐베이션이 완료되거나, 부화 과정이 완료될 때까지 인큐베이션된다. 이후, 새끼 새는 적절하게 분류 및 육계를 위한 성장 농장 또는 난을 낳는 농장으로의 운송 준비가 된다. 당업자에게 이해되는 바와 같이, 증가된 온도 및 수분은 박테리아의 성장에 유리한 환경을 제공한다. 따라서, 설정자 인큐베이터 및 부화 인큐베이터(또는 조합 인큐베이터) 둘 모두에서의 박테리아의 수준을 감소시키는 방법이 필요하다.

[0017] 부화가능성은 저장 시간, 종축(예를 들어, 난을 낳는 암탉)의 연령뿐만 아니라 인큐베이션 조건을 포함하는 복잡한 세트의 요인에 의해 결정된다. 중요한 인큐베이션 조건 중에는 습도(40% 내지 60%가 바람직함), 온도(37 내지 38℃ 사이에서 최적), 회전 조건(난은 설정(setting) 인큐베이션 기간 동안 회전될 필요가 있음), 및 기체 환경(산소 및 이산화탄소 수준)이 있다. 전형적으로, 최적 종축 농장 및 부화장은 각각의 100개의 난 세트로부터 약 85마리의 건강한 새끼 새를 생산한다. 수율은 일반적으로 81% 내지 82%일 수 있으며, 70% 내지 75%만큼 낮을 수 있다. 관련된 많은 수(연간 110억개의 난)를 감안할 때, 부화가능성의 작은 변화도 중요하다.

[0018] 부화 후, 새끼 새는 일차 품질 새끼 새("Q1 새끼 새") 및 이차 품질 새끼 새("Q2 새끼 새")로 분류된다. 일차 품질 새끼 새는 박스에 넣어져 성장 농장(육계 농장)으로 운송되고, 여기서 이들은 육류를 위해 길러진다. 부화 단계 전체에 걸쳐 죽은 새끼 새, 이차 품질 새끼 새, 껍질을 깬 난(pipped egg), 불임 난을 포함하여 유의한 손실이 발생한다. Q1 및 Q2를 구별하는 방법은 당 분야에 공지되어 있다. 예를 들어, 문헌[van de Ven *et al.*,

"Significance of chick quality score in broiler production," *Animal 6(10)*:1677-1683 (2012); Tona *et al.*, "Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth," *Poult. Sci. 82(5)*:736-41 (2003); 및 Decuypere and Bruggeman, "The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality," *Poult. Sci 86(5)*:1037-42 (2007)]을 참조한다.

[0019] 육계 농장은 부화장으로부터 새끼 새를 수용하고, 온도 및 습도가 조심스럽게 제어되는 "성장 하우스"에서 육류용 새끼 새를 기른다. 약 17,000개의 농장에 위치된 약 70,000개의 성장 하우스가 존재한다. 전형적인 성장 하우스는 폭이 약 12 내지 15미터, 길이는 120 내지 180미터이고, 2.5미터 높이의 벽이 있다. 미국의 성장 하우스의 평균 면적은 약 1600 미터^2(m^2)이나, 보다 최근의 구조는 약 1850 m^2이다. 평균 성장 하우스는 매년 약 113,000마리의 조류 및 600,000 파운드의 육류를 생산한다. 설정 및 부화 인큐베이터와 마찬가지로, 성장 하우스의 조건은 성장하는 조류의 건강에 중요하다. 현대적인 방법을 이용하여, 약 6 내지 7주 내에 2.25 kg의 조류가 생산된다. 성장 주기가 완료되면, 가공 공장으로의 선적을 위해 조류가 수집된다. 가공 공장은 육계를 도살하고, 피를 흘리고, 깃털을 벗기고, 선적을 위해 사체를 세정한다. 가공은 육류를 냉동 및 절단하여 닭 부분을 생산하는 것을 추가로 포함할 수 있다.

[0020] 시장에 배치하는데 약 6주가 소요되는 공급 작업 동안 추가 손실이 발생한다. 사망률은 배치 3 내지 4일 이내에 최고에 달한 후, 9 또는 10일에 상대적으로 항정 수준으로 감소한다. 약 30일에서, 사망률은 증가하기 시작하여, 수확할때까지 40 내지 45일에서 최고에 달한다. 첫 주에 높은 사망률 수준을 갖는 무리는 7 및 8주에서 더 높은 사망률 수준을 갖는 경향이 있는 것이 관찰되었다. 따라서, 초기 사망률을 감소시키는 방법 및 조건은 또한 후기 사망률을 감소시킬 가능성이 있다. 예를 들어, 문헌[Tabler *et al.*, "Mortality Patterns Associated with Commercial Broiler Production," *Avian Advice, 6(1)*:1-3 (2004)]을 참조한다.

[0021] 가금류 사망률 및 이환율의 원인은 다양하다. 현대의 상업적 가금류 생산 방법은 종종 박테리아, 미코박테리아, 진균, 기생충, 및 바이러스 질병의 확산에 유리한 집중적인 사육, 부화, 운송, 거주, 및 가공 단계를 포함한다. 사망률 및 이환율 이외에, 곤충이 또한 감소된 생산에 기여한다.

[0022] 현대의 가금류 생산 방법은 방법의 집중적인 특성으로 인해 박테리아, 바이러스 및 기생충 질병을 포함하는 질병에 대한 감수성을 증가시킨다. 닭 및 다른 가금류는 서로 가까이에서 길러지며, 충분한 질병의 직접적인 전염 기회를 갖는다. 조류의 면역계는 포유동물과 상이하며, 기여 요인이 될 수 있다. 예를 들어, 닭 면역계는 부화 후까지 완전히 발달하지 않는 것으로 공지되어 있다. 포유동물과 대조적으로, 조류는 속이 빈 뼈를 가지며, 이에 따라 면역 세포를 생성하기 위한 골수를 갖지 않는다. 오히려, 면역 세포는 윤활낭과 같은 특수 기관에서 생성된다. 닭에서, 윤활낭은 새끼 새가 약 6주령이 될때까지 완전히 발달하지 않아 새로이 부화된 새끼 새는 감염에 특히 취약하다.

[0023] 자유 범위 및 대안적 방법이 존재하나, 대부분의 육계는 성장 하우스로 언급되는 건물에서 나무를 깎아낸 부스러기, 땅콩 껍질, 및 쌀 껍질과 같은 깔짚(litter) 상에서 실내의 바닥에서 길러진다. 하우징은 기후 제어되며, 사료 및 물, 제어된 온도 및 습도를 제공하고, 새끼 새를 포식자로부터 보호한다. 새끼 새는 전형적으로 약 5 내지 9주령에 평균 약 9 파운드의 도축 중량에 도달한다. 전형적인 성장 하우스는 약 20,000마리의 조류로 구성된다.

[0024] 많은 수의 조류, 깔짚의 존재, 및 물론 배설물을 고려할 때, 성장 하우스는 다수의 건강 문제에 직면한다. 다양한 곤충, 기생충, 박테리아 및 바이러스 외에도, 배설물 및 깔짚은 많은 양의 암모니아를 생성하며, 이는 닭의 호흡계 및 눈에 손상을 주고, 다리에 호크 화상(hock burn)을 발생시킬 수 있다. 따라서, 성장 하우스는 많은 양의 신선한 공기가 공급되어 암모니아를 제거한다. 곤충, 기생충, 박테리아 및 바이러스의 수를 감소시키는 방법을 포함하는 성장 하우스의 개선된 제어 방법이 바람직하다.

[0025] 가금류 질병의 영향은 가금류 제품의 생산 효율 및 비용에 대한 영향을 넘어서며, 이는 중요하다. 가금류에 의해 자연적으로 운반되는 박테리아에 의한 박테리아 질병은 사람들에게 막대한 건강 비용을 가한다. 따라서, 식품 안전은 가금류 산업의 주요 관심사이다.

[0026] 살모넬라(*Salmonella*), 캄필로박터(*Campylobacter*), 리스테리아(*Listeria*), 에스케리키아 콜리(*Escherichia coli*) 및 엔테로코커스(*Enterococcus*)는 질병의 중요한 원인이다. USDA는 2015년에 식품 매개 병원체가 연간 100억 달러 이상의 의료 비용을 발생시킨 것을 보고하였다. 표 1에 제시된 바와 같이, 살모넬라 단독은 37억 달러의 의료 비용을 발생시켰다. 이들 박테리아의 중요성 및 이들의 가금류와의 관련성은 완화 방법에 유의한 관심을 불러 일으켰다.

[0027] **표 1: 식품매개 질병 의료 비용 (2015)**

질병	비용	총 사례	입원	사망
살모넬라(*Salmonella*)	37억 달러	1,027,561	19,336	378
톡소플라스마 곤디이(*Toxoplasma gondii*)	33억 달러	86,686	4,428	343
리스테리아 모노사이토게네스(*Listeria monocytogenes*)	28억 달러	1,591	1,173	306
노로바이러스	23억 달러	5,461,731	14,663	149
캄필로박터(*Campylobacter*)	19억 달러	845,024	8,463	76
클로스트리듐 퍼프린겐스(*Clostridium perfringens*)	3억 4300만 달러	965,958	438	26
비브리오 불니피쿠스(*Vibrio vulnificus*)	3억 2000만 달러	96	93	36
에르시니아 엔테로콜리티카(*Yersinia enterocolitica*)	2억 7800만 달러	97,656	480	29
E. 콜리(*E. coli*) O157	2억 7100만 달러	63,153	2,138	30
비브리오 (비-콜레라 종)	1억 4200만 달러	17,564	83	
ers.usda.gov/data-products/ cost-estimates-of-foodborne-illnesses/의 웹에서 이용 가능한 식품 매개 질병의 비용 추정치 참조				

[0028]

[0029] 생산 및 인간 건강에 대한 질병의 영향을 고려할 때, 가금류 산업 및 개인 작업자는 가금류 질병의 확산을 방지하기 위한 생물보안 계획을 개발하고 시행한다. 생물보안은 시설로의 질병의 도입을 방지하고, 시설 내에서 전염을 방지하는데 중점을 둔다. "깨끗한" 영역과 "더러운" 영역의 분리, 개인 보호 장비(PPE)의 제공 및 사용, 매개 동물 제어(곤충, 벌레, 설치류, 야생 조류, 애완 동물), 장비 제어, 사망률 관리, 재료 관리(비료, 깔짚), 및 사료 및 재료 섭취 제어가 우선순위이다.

[0030] 박테리아를 제어하기 위한 현재의 방법은 생산 공정의 다양한 단계에서의 문제를 공략한다. 종축 농장 또는 부화장에서, 껍질 표면 오염을 감소시키기 위한 다양한 방법이 개발되었다. 생산 공정의 각각의 단계(일차 종축, 종축 농장, 부화장, 난 생산)에서, 전형적으로 낳은 직후의 난의 수집, 세척(건식 또는 습식), 훈증 또는 소독, 및 오염을 감소시키기 위한 항생제 주사를 포함하는 "난 준비" 단계가 존재한다. 부화장에서, 박테리아 감염 대항은 역사적으로 항생제에 의존해 왔으나, 이러한 전략은 농업 생산에서의 광범위한 항생제 사용이 항생제 내성의 확산에 기여한 것으로 이론화되면서 점점 더 면밀히 조사되고 있다. 바람직하게는 유기 비독성 방법을 이용하여 항생제 사용을 감소시키고 제거할 필요성이 존재한다.

[0031] 껍질 표면 오염의 감소는 특히 인간 감염 및 사망률에 기여하는 박테리아 오염과 관련하여 상당한 관심을 받았다. 상기 언급된 바와 같이, 식품 매개 질병으로서의 살모넬라는 연간 37억 달러의 비용이 든다. 닭은 살모넬라 감염의 널리 공지된 보균자 및 감염원이며, 상기 질병은 풍토병이다. 실제로, 부분적으로 살모넬라가 자연적으로 건강한 닭을 오염시키기 때문에 닭 생산으로부터 살모넬라를 제거하는 방법은 확인되지 않았다. 문헌[Humphrey *et al.*, "Numbers of *Salmonella enteritidis* in the contents of naturally contaminated hens' eggs," *Epidemiol. Infect. 106(3)*:489-496 (1991)]을 참조한다. 또한, 살모넬라는 난 껍질을 관통할 수 있고, 제어 방법에 접근할 수 없게 되는 것으로 공지되어 있다. 문헌[Cox *et al.*, "Salmonella penetration of egg shells and proliferation in broiler hatching eggs--a review," *Poult. Sci 79(11)*:1571-4 (2000)]을 참조한다. 콕스 등(Cox *et al.*)은 살모넬라의 진입이 수직 전염(감염된 암탉으로부터의 전염) 및 난을 낳은 후 수평 전염에 의해 발생할 수 있는 것을 보고하였다. 현재의 방법은 난에서 박테리아를 감소시키기 위해 항생제(일반적으로, 젠타마이신)의 주사에 의존하나, 이러한 접근법은 박테리아에서 항생제 내성 증가와의 연관성으로 인해 점점 더 선호되지 않는다.

[0032] 껍질 표면 오염의 감소를 위해 사용되는 방법 중에는 훈증, 스프레이 살균 방법, UV 광 조사, 및 난 세척을 포함한다. 포름알데히드를 이용한 훈증이 사용되었으나, 이의 잠재적인 인간 독성으로 인해 감소하고 있다. 난 위생 부화를 위해 여러 상업적 제품이 이용 가능하다. www.ces.ncsu.edu/depts/poulsci/tech_manuals/spray_sanitizing.html의 웹에서 이용 가능한 노쓰 캐롤라이나 협동조합 확장 서비스의 스프레이 소독 부화 난(Spray Sanitizing Hatching Eggs from the North Carolina Cooperative Extension Service); 및 anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8120.pdf의 웹에서 이용가능한 문헌[Ernst,

"Hatching Egg Sanitation: The Key Step in Successful Storage and Production," ANR Publication 8120 (2004)]을 참조한다.

[0033] 난뿐만 아니라 장비를 살균하기 위한 방법 중에서, 과산화수소(H_2O_2)가 난을 1% 내지 5%의 용액으로 담그거나 분무하는 경우에 약간의 가능성을 나타내었다. 널리 공지된 살균제로서, 과산화수소는 가금류 생산에서 다수의 중요한 문제를 해결하기 위해 사용되어 왔다. 전형적으로, 과산화수소의 적용은 분무 또는 침지에 의한 과산화수소 용액(안정화제를 갖거나 갖지 않음)의 직접적인 적용을 통해 이루어진다. 1% 이상의 과산화수소 용액은 단독으로 또는 다른 처리(예를 들어, 열 또는 자외선)와 함께 사용된다.

[0034] 쉘든 및 브레이크(Sheldon and Brake)는 껍질 표면을 소독하기 위해 5%(vol/vol)의 H_2O_2가 필요한 것을 보고하였다. 이들은 또한 2%를 이용한 첫번째 처리 및 5% H_2O_2를 이용한 두 번째 처리가 부화가능성을 개선시킬 수 있음을 보고하였다. 문헌[Sheldon and Brake, "Hydrogen peroxide as an alternative hatching egg disinfectant," *Poult. Sci. 70(5)*:1092-8 (1991)]을 참조한다. 파드론(Padron)은 6% H2O2 용액에 난을 2회 담그는 것이 난 껍질 막 내의 살모넬라의 수를 95%만큼 감소시키고, 양성 난의 수를 55%만큼 감소시키며, 부화가능성에 유해한 효과를 미치지 않는 것을 보고하였다. 문헌[Padron, "Egg dipping in hydrogen peroxide solution to eliminate *Salmonella typhimurium* from eggshell membranes," *Avian Dis. 39(3)*:627-30 (1995)]을 참조한다. 베일리 등(Bailey *et al.*)은 과산화수소(2.5% 연무)를 이용한 육계 난의 처리가 부화가능성을 유의하게 감소시키지 않거나 개선시킨 것을 보고하였다. 문헌[Bailey *et al.*, "Effect of Hatching Cabinet Sanitation Treatments on Salmonella Cross-Contamination and Hatchability of Broiler Eggs," *Poult Sci. 75(2)*:191-6 (1996). Sander *et al.*, "Effect of hydrogen peroxide disinfection during incubation of chicken eggs on microbial levels and productivity," *Avian Dis. 43(2)*:227-33 (1999)]. 콕스 등(Cox *et al.*)은 "부화가능성 및 생존가능성이 가장 효과적인 시험 처리에 의해 영향을 받지 않은" 것을 보고하였다. 문헌[Cox *et al.* "Bactericidal Treatment of Hatching Eggs IV. Hydrogen Peroxide Applied with Vacuum and a Surfactant to Eliminate *Salmonella* from Hatching Eggs," *J. Appl. Poult. Res. 9*:530-534 (2000)]. 콕스 등은 부화 난의 다수의 담금이 부화가능성에 대한 유해 효과 없이 살모넬라를 추가로 감소시킨 것을 추가로 보고하였다. 특히, 부화가능성에 대한 개선이 보고되지 않았다. 콕스 등은 살모넬라를 감소시키기 위해 진공 및 계면활성제와 함께 적용되는 H_2O_2(1.4% 용액)의 사용을 연구하였고, 처리 후, 처리된 난의 30%가 오염된 상태로 남아 있음을 보고하였다. 문헌[Cox *et al.*, "Bactericidal Treatment of Hatching Eggs V: Efficiency of Repetitive Immersions in Hydrogen Peroxide or Phenol to Eliminate Salmonella from Hatching Eggs," *J. Appl. Poult. Res. 11(3)*:328-331 (2002)]. 웰스 등(Wells *et al.*)은 자외선 및 과산화수소(3% 용액)를 이용한 난 껍질의 조합된 소독이 박테리아 수의 최대 3 로그 감소(cfu/난)를 달성한 것을 보고하였다. 부화가능성 또는 사망률에 대한 효과는 제공되지 않았다. 문헌[Wells *et al.*, "Disinfection of eggshells using ultraviolet light and hydrogen peroxide independently and in combination," *Poult Sci. 89(11)*:2499-505 (2010)]을 참조한다. 박테리아 수준을 감소시키는 것은 적어도 일시적으로 부화가능성 및 사망률에 악영향을 미치지 않았으나, H_2O_2 처리도 개선을 발생시키지 않았다. 어떤 연구도 더 낮은 수준의 H_2O_2가 효과적임을 제안하지 않았다.

[0035] 그러나, 가금류 생산에 대한 H_2O_2 용액의 적용 및 사용은 문제가 없지 않다. 첫째로, 증기 과산화물은 매우 부식성이며, 단일 사용 후에도 인큐베이터 및 구역 내의 다른 장비를 손상시킨다. 부화장은 상기 이유로 이를 사용하는 것을 좋아하지 않는다. 둘째로, 수성 및 증기 과산화물 처리는 난 상의 박테리아에 간단히 충격을 가하여 로그 수를 감소시키나, 박테리아를 완전히 제거하지는 않으며; 따라서, 일단 난이 인큐베이터(예를 들어, 최적 성장 조건)에 놓이면, 박테리아는 처리전 수준으로 신속히 재성장할 수 있다. 셋째로, 증기 또는 액체 과산화수소는 칼슘 카르보네이트인 난 껍질의 온전성에 해를 가할 수 있으며, 이는 이들을 처리 후에 난 상에서 재성장하는 박테리아에 대해 더욱 투과성으로 만든다. 따라서, 재성장된 박테리아는 손상된 난 껍질을 통해 잠재적으로 더 많은 영향을 미칠 수 있다. 넷째로, 기화 또는 분무화된 과산화수소의 단일 비말은 입방 마이크론 당 10^8 내지 10^9개 분자의 H_2O_2를 가질 수 있다. 상기 수준은 독성이 있으며, 거주 지역에서 사용될 수 없다. 적어도 이들 이유로, 부화 예정된 난은 과산화수소 용액으로 처리되지 않는다.

[0036] 과산화수소에 대한 다수의 대안이 이용 가능하다. 뮐러-도블리스 등(Mueller-Doblies *et al.*)은 "포름알데하이드, 글루타르알데하이드 및 QAC의 혼합물을 함유하는 계면활성제가 산화 생성물보다 현장 조건하에서 유의하게 더 잘 수행하고, 따라서 살모넬라가 존재하는 칠면조 가옥의 소독을 위한 첫 번째 선택이어야 함"을 보고하였다. 문헌[Mueller-Doblies *et al.* "A comparison of the efficacy of different disinfection

methods in eliminating Salmonella contamination from turkey houses," *J. Appl. Microbiol. 109(2)*:471-479 (2010)]("포름알데하이드, 글루타르알데하이드 및 QAC의 혼합물을 함유하는 소독제는 산화 생성물보다 현장 조건하에서 유의하게 더 잘 수행하고, 따라서 살모넬라가 존재하는 칠면조 가옥의 소독을 위한 첫 번째 선택이어야 한다"). 또 다른 접근법은 이산화염소를 단독으로 또는 열과 함께 적용하는 것이다. 에어로졸화된 H_2O_2, 포름알데하이드 및 글루타르알데하이드의 사용과 마찬가지로 이러한 접근법은 독성이 있으며, 거주 지역에서 사용될 수 없다. 문헌[Kim *et al.*, "Inactivation of *Salmonella* on Eggshells by Chlorine Dioxide Gas," *Korean J. Food Sci. Anim. Resour. 36(1)*:100-108 (2016); Park *et al.*, "Inactivation of *Salmonella enterica* in chicken feces on the surface of eggshells by simultaneous treatments with gaseous chlorine dioxide and mild wet heat," *Food Microbiol. 62*:202-206 (2017); 및 Choi *et al.*, "Reduction of *Salmonella enterica* on the surface of eggshells by sequential treatment with aqueous chlorine dioxide and drying," *Int. J. Food Microbiol. 210*:84-87 (2015)]을 참조한다.

[0037] 또한, H_2O_2 처리는 부정적인 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났다. 분무된(예를 들어, 기화된) 과산화수소는 모든 연령의 닭에서 대장균증의 원인인 조류 병원성 에스케리키아 콜리(APEC)에 대한 닭의 민감성을 증가시키는 것으로 공지되어 있다. 분무된 과산화수소는 지시된 농도로 과산화수소의 비말을 포함하는 미스트이며, 상업용 네뷸라이저가 약 1 내지 5 마이크로미터(μm) 직경의 비말을 제조할 수 있다. 유럽 특허 공개 번호 EP 2 644 282호를 참조한다. 우스테릭 등(Oosterik *et al.*)에 의해 제공된 바와 같이, "분무 후 [증가된 박테리아 병변의] 악화 효과는 아마 (섬모가 있는) 상피 세포에 대한 H_2O_2 라디칼의 부식 효과로 인한 것이다....". 문헌[Oosterik *et al.*, "Disinfection by hydrogen peroxide nebulization increases susceptibility to avian pathogenic Escherichia coli," *BMC Res. Notes. 8*:378 (2015)]. 기화된 H_2O_2의 비말은 공기의 입방 마이크론당 5 내지 25분자의 DHP에 비해 100,000,000 내지 1,000,000,000 분자의 H_2O_2를 함유한다. 따라서, 문헌은 살아있는 세포에 적용되는 경우 유의한 부정적인 결과를 가질 수 있으므로 과산화수소의 조심스러운 적용을 교시한다.

[0038] 널리 공지된 살균제인 것 외에도, 과산화수소는 또한 세포 항상성 및 유도성 신호전달 과정의 일부와 관련된 것으로 공지되어 있다. 예를 들어, 패터슨 등(Patterson *et al.*)은 과산화수소 조절된 항상성이 티로신-단백질 키나제 *lyn* 및 티로신-단백질 키나제 *syk*를 포함하는 것을 보고하였다. *lyn* 및 *syk* 둘 모두는 마우스 및 닭 세포, 특히 조혈 및 비조혈 세포에서의 신호전달에 관여하는 것으로 공지되어 있으며, 원종양 유전자이다. 과산화수소는 또한 많은 세포 유형 및 유기체에서 프로그램된 세포 사멸(아폽토시스)을 유도하는 것으로 공지되어 있다. 문헌[Wan *et al*, "Differential Gene Expression Patterns in Chicken Cardiomyocytes during Hydrogen Peroxide-Induced Apoptosis," *PLoS One 11(1)*:e0147950 (2016)]을 참조한다. 과산화수소는 또한 혈관신생에서 중요한 역할을 하는 것으로 공지되어 있다. 저농도에서, H_2O_2는 증식 및 이동을 자극하고, 고농도에서 억제한다. 더 높은 온도에서, H_2O_2는 새로운 혈관 형성을 유도하는 반면, 더 높은 농도에서, 이는 아폽토시스를 유도한다. 문헌[Mu *et al.*, "Biphasic regulation of H2O2 on angiogenesis implicated NADPH oxidase," *Cell Biol. Int. 34(10)*:1013-1020 (2010)]을 참조한다. 세포에 대한 영향 이외에, 과산화수소는 또한 난 껍질막의 다공성에 영향을 미치는 것으로 공지되어 있다. 문헌[Hsieh *et al.*, "Hydrogen peroxide treatment of eggshell membrane to control porosity," *Food Chem. 141(3)*:2117-2121 (2013)]을 참조한다. 따라서, 가금류, 더욱 특히 발달 동안의 난에 대한 DHP 가스의 적용은 가금류 발달 및 건강에서의 유의한 예기치 않은 변화를 발생시킬 수 있다.

[0039] 난, 주로 닭의 또 다른 중요한 용도는 백신, 전형적으로 인플루엔자의 생산이다. 백신 생산자는 특수 난 농장에서 난을 받고, 짧은 기간 동안 난을 인큐베이션시킨다. 백신 생산의 민감한 특성을 고려할 때, 단일 가금류 병원체조차도 백신 난의 전체 뱃치(batch)의 파괴를 야기시켜, 백만 달러 및 6주 이상의 손실을 야기시킬 수 있다. 백신 생산의 지연은 차례로 독감 예방접종에서의 지연으로 인해 사망을 초래할 수 있다.

[0040] 특히 백신 생산의 경우, 감소된 수준의 오염이 필요하다. 백신 생산 시설은 전형적으로 더 낮은 오염 수준으로 더 작은 농장으로부터 난을 받는다. 이들 난은 부화장에서 사용되는 동일 유형의 인큐베이터에서 인큐베이션되나, 더 작은 규모로 인큐베이션된다. 각각의 작은 뱃치의 난(수만 개)은 수백만 달러의 가치가 있으며, 하나의 오염된 난은 전체 뱃치를 파괴할 수 있다. 따라서, 백신 생산을 위해 난의 병원체 오염을 추가로 감소시킬 필요가 있다.

[0041] 이들 유의한 손실에 비추어, 대체 효율로의 인큐베이션에서의 작은 증가조차도 부화장에 대한 유의한 비용 절감

및 증가된 수익성을 발생시킬 수 있다.

[0042] 수성 과산화수소(H_2O_2)는 강한 산화제이며, 널리 공지된 항미생물 및 방부제 특성 뿐만 아니라 유기 화합물에 대한 활성을 갖는다. H_2O_2는 또한 휘발성 유기 화합물(VOC)을 산화시켜 이들을 가수분해시키고, 이들을 분해하는 휘발성 유기 화합물(VOC)에 대한 활성을 갖는다. 과산화수소는 무엇보다도 포름알데하이드, 이황화탄소, 탄수화물, 유기인 및 질소 화합물, 및 많은 다른 더 복잡한 유기 분자를 가수분해한다. H_2O_2는 무색 액체 또는 수용액으로서, 일반적으로 약 3% 내지 90%로 대량으로 상업적으로 생산된다. 문헌[Merck Index, 10^{th} Edition]의 4705 내지 4707을 참조한다. H_2O_2가 오존, 플라즈마 종 또는 유기 종을 비함유하는 정제된 과산화수소 가스(PHPG)로 생산될 수 있음이 최근에 밝혀졌다.

[0043] PHPG는 수화된 에어로졸 및 기화된 형태를 포함하는 액체 형태의 과산화수소와 구별되는 H_2O_2의 비-수화된 가스 형태이다. PHPG는 주위 수증기로부터 제 자리에서 생성되며, 과산화수소 용액으로부터 생성될 수 없다. 과산화수소 용액의 에어로졸화되고 기화된 형태는 입방 마이크론 당 5 내지 25개의 분자를 함유하는 PHPG 함유 공기에 비해 입방 마이크론 당 $1x10^6$보다 큰 분자를 전형적으로 포함하는 유의하게 더 높은 농도의 H_2O_2를 갖는다. 과산화수소 에어로졸 및 증기는 과산화수소 수용액으로부터 제조되고, 또한 에어로졸이 수화되고 비말의 크기에 상관 없이 중력에 의해 침강되므로 PHPG와 상이하다. 기화된 형태는 응축되고, 침강된다. 과산화수소의 에어로졸화된 형태는 효과적인 항균제이나, 이들은 일반적으로 거주 공간에서 사용하기에 독성이 있고 완전히 부적합한 것으로 간주된다. 예를 들어, 문헌[Kahnert *et al.*, "Decontamination with vaporized hydrogen peroxide is effective against *Mycobacterium tuberculosis*," *Lett. Appl. Microbiol. 40(6)*:448-52 (2005)]을 참조한다. 기화된 과산화수소의 적용은 폭발성 증기, 위험한 반응, 부식성, 및 작업자 안전성 우려에 의해 제한되어 왔다. 문헌[Agalloco *et al.*, "Overcoming Limitations of Vaporized Hydrogen Peroxide," *Pharmaceutical Technology, 37(9)*:1-7 (2013)]을 참조한다. 또한, 전형적으로 150 내지 700 ppm 농도의 에어로졸화된 형태로 처리된 공간은 물 및 산소 및 H_2O_2에 대한 분해에 의해 H_2O_2가 감소될 때까지 거주지에 부적합한 상태로 유지된다. PHPG의 사용은 에어로졸화된 H_2O_2(예를 들어, H_2O_2의 기화 및 액체 형태)의 독성 문제를 해결하고, 지속적인 안전한 항균 및 산화 활성을 제공할 수 있다.

[0044] PHPG는 수화되지 않고, 본질적으로 이상적인 가스로 거동한다. 이러한 형태에서, PHPG는 대부분 이상적인 가스로 거동하고, 공기 입방 마이크론 당 약 25개 분자의 평균 농도를 획득하기 위해 환경 전체에 걸쳐 자유롭게 확산할 수 있다. 가스로서, PHPG는 대부분의 다공성 물질을 투과할 수 있으며, 본질적으로 기밀성이 아닌 임의의 공간을 점유하기 위해 본질적으로 자유롭게 확산할 수 있다. 과산화수소의 가스성 형태는 적어도 10 ppm까지의 농도로 존재하는 경우 침강되거나, 침전되거나, 응축되지 않는다. PHPG는 완전히 "녹색"이며, 물 및 산소를 분해함에 따라 잔여물을 남기지 않는다. PHPG는 기화된 형태가 소위 "건조된" 형태인 경우에도 수용액으로부터 제조될 수 없다.

[0045] 중요하게는, 그리고 H_2O_2의 기화되고 에어로졸화된 형태와 대조적으로, 최대 1 ppm H_2O_2를 함유하는 환경은 현재 직업 안전 건강 관리청(Occupational Safety and Health Administration; OSHA), 미국 국립 직업 안전 위생 연구소(National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH), 또는 미국 산업 위생 전문가 협의회(American Conference of Industrial Hygienists; ACGIH) 표준하에 지속적인 인간 직업에 대해 안전한 것으로 지정되었다. 아직 규제 당국에 의해 인정되지는 않지만 10 ppm은 또한 인간 거주지에 대해 안전한 것으로 생각된다. 최대 50 ppm의 PHPG는 안전한 것으로 추가로 예상되나, 그 수준은 아직 시험되지 않았다. PHPG 발생 장치의 출현으로, 적절한 연구가 이제 수행될 수 있다. 유효량의 PHPG를 발생시키는 능력 및 항미생물제로의 효과와 조합된 건조 과산화수소(DHP) 가스로 존재하는 경우의 PHPG의 안전성은 무수한 잠재적으로 유용한 적용이 여전히 발견되고 있음을 암시한다.

[0046] 둘 모두 리(Lee)의 2012년 5월 1일에 발행된 미국 특허 번호 8,168,122호, 및 2014년 4월 1일에 발행된 미국 특허 번호 8,685,329호에는 미생물 제어 및/또는 환경(예를 들어, 고체 표면)의 소독/처리를 위해 PHPG를 제조하는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 국제 특허 공개 번호 WO 2014/186805호로 공개된 국제 특허 출원 번호 PCT/US2014/038652호에는 곤충 및 거미류를 포함하는 절지동물의 방제를 위한 PHPG의 효과 및 사용이 개시되어 있다. 국제 특허 공개 번호 WO2015/026958호로서 2015년 2월 26일에 공개된 국제 특허 출원 번호 PCT/US2014/051914호에는 감염에 대한 증가된 내성 및 포유동물 폐에서의 증가된 하이포티오시아네이트 이온을 포함하는 호흡기 건강에 대한 PHPG의 이로운 효과가 개시되어 있다. 국제 특허 공개 번호 WO 2015/171633호로서

2015년 12월 12일에 공개된 국제 특허 출원 번호 PCT/US2015/029276호에는 개선된 PHPG 발생 장치가 개시되어 있다. 국제 특허 공개 번호 WO 2016/172223호로서 2016년 10월 27일에 공개된 국제 특허 출원 번호 PCT/US2016/028457호에는 무균실험실에 대한 DHP의 적용이 개시되어 있다. 국제 특허 공개 번호 WO 2016/176486호로서 2016년 11월 3일에 공개된 국제 특허 출원 번호 PCT/US2016/029847호에는 농업 생산, 운송, 및 저장에서의 DHP의 사용 방법이 개시되어 있다. 상기 출원 각각의 내용은 전체내용이 참조로서 본원에 포함된다.

[0047] 제한하고자 하는 것은 아니지만, 본 명세서는 난 및 가금류에 대한 PHPG/DHP 처리의 효과를 처음으로 제공한다. 이전 연구에서, PHPG/DHP는 고체 표면에서 효과적인 것으로 입증되었다. 다른 연구에서, DHP는 사람들에게 유익하고 치료적이나 절지동물에는 독성이 있는 것으로 밝혀졌고, 따라서 DHP가 난 및 새끼 새 발달에 어떠한 영향을 미치는지 불분명하였다.

[0048] 다공성의 기체 투과성 난 껍질이 DHP로 효과적으로 처리될 수 있고, 배아가 정상적인 발달을 겪는 것이 본원에 제공된다. 난이 난을 놓는 경우에 안전하고 효과적으로 처리될 수 있고, 현장 난실에서 제어되는 기후로 안전하게 이송될 수 있는 것이 추가로 제공된다. 본 출원은 설정 및 부화 단계를 통한 난의 지속적 처리가 안전하고, 새끼 새 건강에 대한 개선을 발생시키는 것을 제공한다. 현저한 개선은 증가된 부화가능성, 감소된 부화 후 사망률, 개선된 사료전환율(food conversion ratio), 감소된 선별 도태 비율(cull rate), 및 부화시의 증가된 체중을 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 본 발명의 개시 전에, DHP가 표면 상의 아마도 구멍 내의 미생물에 대해 효과적인지의 여부는 불분명하였다. 더욱 중요하게는, 본 발명의 개시 전, 발달하는 배아에 대한 DHP의 안전성은 불확실했다. 본원에서, 본 발명자는 DHP가 가금류 난에 대한 확장된 적용에 안전할 뿐만 아니라, 예를 들어, 박테리아 로드 감소, 썩은 난의 감소, 1주 사망률 감소, 및 전반적인 사망률 감소를 포함하는 난의 품질을 유의하게 개선시키는 것을 제시한다. 또한, 난 낳기, 저장, 인큐베이션, 및 부화 단계 동안 DHP의 적용은 기형을 감소시키고, 부화율을 증가시킨다.

[0049] 개시된 바와 같이, 가금류 생산 공정은 병원체에 대한 가금류의 노출을 제공하는 다수의 단계로 구성된다. 이론 또는 예로 제한하고자 하는 것은 아니지만, DPH 처리는 난을 낳을 때 감소된 오염, 현장 저장 동안 감소된 박테리아 로드 및 성장, 손상된 난(예를 들어, 미세균열을 갖는 난)의 오염의 예방, 감소된 7일 사망률, 감소된 선별 도태율, 감소된 불량품 선고(condemnation) 비율, 및 감소된 농장 사망률을 제공한다. 과산화수소 가스의 안전성 및 효능은 공정의 각각의 단계가 개별적으로 표적화되고, 전반적인 완화 전략의 일부로서 바이러스 및 박테리아 병원체를 감소시키고, 기생충 병원체를 감소시키고, 병원체를 전염시키는 다양한 곤충 매개 동물을 감소시키는 것을 가능하게 한다.

발명의 내용

[0050] 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.001 백만분율(ppm) 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 가금류 공간에 제공하고, 저장 기간 동안 가금류 공간에서 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 난을 개선시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 10 ppm 이하의 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 가금류 공간에 제공하고, 저장 기간 동안 가금류 공간에서 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 난을 개선시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다.

[0051] 일 양태에서, 본 명세서는 0.001 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 포함하는 가금류 공간을 제공한다.

[0052] 추가 양태에서, 본 명세서는 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)로 깔짚을 처리하는 것을 포함하는 깔짚의 아피콤플렉사(Apicomplexa) 문의 콕시듐 난포체를 사멸시키는 방법을 제공한다.

[0053] 추가 양태에서, 본 명세서는 적어도 0.001 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 곤충 감염으로부터의 가금류 생산 시설에 대한 손상을 감소시키는 방법을 제공한다. 추가 양태에서, 본 명세서는 10.0 ppm 미만의 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 곤충 감염으로부터의 가금류 생산 시설에 대한 손상을 감소시키는 방법을 제공한다. 추가 양태에서, 본 명세서는 가금류 생산 무리에 대한 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 무리에서 질병을 감소시키기 위한 방법을 제공한다. 추가 양태에서, 본 명세서는 10.0 ppm 미만의 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 무리에서 질병을 감소시키기 위한 방법을 제공한다.

[0054] 추가 양태에서, 본 명세서는 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하

는 것을 포함하는 가금류 생산 시설로부터 나는 악취를 감소시키기 위한 방법을 제공한다. 추가 양태에서, 본 명세서는 10.0 ppm 미만의 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 시설로부터 나는 악취를 감소시키기 위한 방법을 제공한다.

[0055] 추가 양태에서, 본 명세서는 도입된 전염성 질병을 갖는 가금류 생산 시설을 확인하고, PHPG 발생 장치를 가금류 생산 시설에 제공하고, 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시키는 것을 포함하는 가금류 시설에서 전염성 질병의 확산을 방지하기 위한 방법을 제공한다. 추가 양태에서, 본 명세서는 도입된 전염성 질병을 갖는 가금류 생산 시설을 확인하고, PHPG 발생 장치를 가금류 생산 시설에 제공하고, 10.0 ppm 미만의 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시키는 것을 포함하는 가금류 시설에서 전염성 질병의 확산을 방지하기 위한 방법을 제공한다.

[0056] 추가 양태에서, 본 명세서는 가금류 농장에서 감염성 질병 발발에 대한 신속한 반응에서 사용하기 위한 하나 이상의 휴대용 DHP 발생 장치를 포함하는 키트를 제공한다.

[0057] 추가 양태에서, 본 명세서는 과량의 PHPG 발생 장치를 가금류 시설에 제공하고, 적어도 0.1 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시키는 것을 포함하는 가금류 시설에서 응급 질병을 처리하기 위한 방법을 제공한다.

[0058] 일 양태에서, 본 명세서는 예비-인큐베이션 저장 동안 또는 부화 인큐베이션 동안 희석 과산화수소(DHP) 가스의 존재하에서 가금류 난을 인큐베이션하는 것을 포함하는 배꼽염의 위험을 감소시키기 위한 방법을 제공한다.

[0059] 일 양태에서, 본 명세서는 복수의 암탉으로부터 난을 수집하고, 난을 생리학적 영점 미만의 온도를 갖고 최대 10 백만분율 DHP 가스를 갖는 난실로 옮기고, 인큐베이션 전에 난을 저장하고, 인큐베이터로의 이동을 위한 기간 후 난을 제거하는 것을 포함하는 가금류 난의 미생물 로드를 감소시키기 위한 방법을 제공한다.

[0060] 추가 양태에서, 본 명세서는 봉입물; 온도 제어 시스템; 및 DHP 가스 발생 시스템을 포함하는 공기 순환 시스템을 포함하는 가금류 난에 대한 인큐베이터를 제공한다.

[0061] 추가 양태에서, 본 명세서는 생리학적 영점 미만의 온도 및 최대 5 백만분율(ppm)의 DHP 가스를 포함하는 가금류 난을 위한 저장실을 제공한다.

[0062] 일 양태에서, 본 명세서는 인큐베이션 전 저장 기간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 최대 10 ppm DHP 가스로 처리된 가금류 난을 포함하는 희석 과산화수소(DHP) 가스 처리 난을 제공한다.

[0063] 일 양태에서, 본 명세서는 DHP 가스 처리된 가금류 난으로부터 부화된 개선된 새끼 새를 제공하며, 상기 DHP 가스 처리된 가금류 난은 인큐베이션 전 저장 기간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 최대 10 ppm DHP 가스로 처리된 것이다.

[0064] 일 양태에서, 본 명세서는 DHP 가스 처리된 가금류 난으로부터 부화된 개선된 새끼 새를 제공하며, 상기 DHP 가스 처리된 가금류 난은 인큐베이션 전 저장 기간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 최대 10 ppm DHP 가스로 처리되고, 인큐베이션 동안 최대 10 ppm의 DHP 가스로 처리된 것이다.

도면의 간단한 설명

[0065] 본 발명의 개시는 첨부된 도면을 참조로 하여 개시되며, 여기서:

도 1은 가금류의 산업적 생산 단계의 도표이다.

도 2는 H_2O_2와의 반응을 통한 암모니아 분해를 제시하는 도표이다.

도 3은 H_2O_2와의 반응을 통한 포름알데하이드 분해를 제시하는 도표이다.

도 4는 DHP 기술의 적용으로부터 이익을 얻는 가금류 생산 공정의 단계의 비제한적인 예를 제시하는 도표이다.

도 5는 DHP 기술의 적용으로부터 이익을 얻는 부화 후의 가금류 생산 공정의 단계의 비제한적인 예를 제시하는 또 다른 도표이다.

도 6은 본 명세서의 일 양태에 따른 일차 품질 새끼 새의 부화 백분율에 대한 DHP의 효과를 제시하는 그래프이다.

도 7은 본 명세서의 일 양태에 따른 새끼 새의 선별 도태 비율에 대한 DHP의 효과를 제시하는 그래프이다.

도 8a-d는 DHP를 제공하는 설정 또는 부화 인큐베이터를 위한 공기 재순환 시스템의 비제한적인 예의 도표이다. 도 8a는 DHP 공기 발생 공기 재순환 시스템의 단면도를 제시한다. 도 8b는 DHP 공기 발생 공기 재순환 시스템의 측면도를 제시한다. 도 8c는 설정 또는 부화 인큐베이터 내부로부터의 DHP 공기 발생 공기 재순환 시스템의 도면을 제시한다. 도 8d는 DHP 공기 발생 공기 재순환 시스템의 외부도를 제시한다.

도 9a-c는 본 명세서의 일 구현예에 따른 현장 난 저장실에서 검출되는 박테리아의 수에 대한 DHP 가스의 효과의 결과를 제시하는 그래프이다.

도 10a-e는 본 발명의 개시에 따른 독립형 DHP 가스 발생 장치의 도면이다.

도 11a-b는 본 발명의 개시의 일 구현예에 따른 DHP 가스의 존재 또는 부재하에서 인큐베이션된 난의 부화율의 증가 및 1주일 사망률의 감소를 제시하는 그래프이다.

도 12는 다공성 가스 투과성 표면을 나타내는 닭 난 껍질의 주사 전자 현미경사진이다.

도 13a-b는 본 발명의 개시의 일 구현예에 따른 표면으로부터 회수된 박테리아의 수 및 유형에 대한 난의 DHP 가스 처리의 효과를 나타내는 그래프를 제시한다.

도 14a-c는 본 발명의 개시의 일 구현예에 따른 난 표면으로부터 회수된 박테리아의 수 및 유형에 대한 난의 DHP 가스 처리의 효과 연구의 그래프를 제시한다.

도 15는 독립형 DHP 가스 발생 장치에 대한 일 구현예의 도면을 제시한다.

도 16은 필터(110), 팬 유닛(120), 어댑터(130), 및 DHP 가스 발생 어셈블리(140)를 갖는 독립형 DHP 가스 발생 장치의 일 구현예의 분해도를 제시한다.

도 17은 본 발명의 개시의 일 구현예에 따른 팬 유닛의 도면을 제시한다.

도 18은 본 발명의 개시의 일 구현예에 따른 어댑터 덕트 어셈블리의 도면을 제시한다.

도 19a-d는 본 발명의 개시의 일 구현예에 따른 DHP 가스 발생 어셈블리의 도면을 제시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0066] 달리 정의되지 않는 한, 본원에서 사용되는 기술 및 과학 용어는 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 당업자는 본 발명의 개시의 실시에 많은 방법이 이용될 수 있음을 인지할 것이다. 실제로, 본 발명의 개시는 기재된 방법 및 재료에 결코 제한되지 않는다. 본원에 인용된 임의의 참고문헌은 이들의 전체 내용이 참조로서 포함된다. 본 발명의 개시의 목적을 위해, 하기 용어가 하기에 정의된다.

[0067] 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.001 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 가금류 공간에 제공하고, 일정 기간 동안 가금류 공간에서 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 난을 개선시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 본 명세서는 유의하게 더 높은 수준의 DHP를 갖는, 예를 들어, 하기에 기재되는 바와 같은 가금류 공간을 제공하고, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.05 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 명세서의 가금류 공간에서 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 명세서의 가금류 공간에서 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 명세서의 가금류 공간에서 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 명세서의 가금류 공간에서의 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간에서의 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다. 비제한적인 예로서, DHP는 야간 시간 동안 더 높은 농도 및 주간 시간 동안 더 낮은 농도로 유지될 수 있다.

[0068] 본원에서 사용되는 DHP 가스 발생 시스템은 자외선 광원 및 표면에 촉매를 갖는 통기성 기판 구조를 포함한다.

일 양태에서, DHP 가스 발생 시스템은 기류를 제공하기 위한 공기 분배 메커니즘을 추가로 포함한다. 또 다른 양태에서, 기류를 제공하기 위한 공기 분배 시스템은, 예를 들어, HVAC 시스템의 일부로서 또는 인큐베이터의 일부로서 별도로 제공된다. DHP를 발생시키기 위해, 시스템은 자외선 광원이 통기성 기판 구조를 조명하고, 통기성 기판 구조를 통해 공기가 흐르도록 구성된다. DHP 발생 시스템 및 상기 시스템을 구성하기 위한 방법은 당분야에 공지되어 있으며, 예를 들어, DHP 발생 장치는 2012년 5월 1일에 발행된 미국 특허 번호 8,168,122호, 및 국제 특허 공개 번호 WO 2015/171633호로서 2015년 11월 12일에 공개된 국제 특허 출원 번호 PCT/US2015/029276호에 상세히 기재되어 있다.

[0069] 본원에서 사용되는 가금류 공간의 DHP 가스 처리를 위한 저장 기간 또는 기간은 적어도 1시간이다. 일 양태에서, DHP는 난을 낳는 과정 동안(예를 들어, 암탉 및 난을 낳는 시설 처리), 저장 동안, 인큐베이션 동안(설정 및 부화 둘 모두), 및 성장 동안을 포함하는 생산 과정 전체에 걸쳐 제공된다. 일 양태에서, DHP를 제공하기 위한 저장 또는 기간은 1 내지 7일이다. 일 양태에서, 난은 1 내지 7일의 저장 기간 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 난은 적어도 1일의 저장 기간 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 난은 적어도 2일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 난은 저장 기간 또는 적어도 3일 동안의 기간 동안 DHP 가스 처리된다. 또 다른 양태에서, 개선된 난은 적어도 4일 동안 난을 처리함으로써 제조된다. 일 양태에서, 난은 적어도 1시간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적절한 인큐베이션 온도에서 적어도 1시간 동안 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적어도 2시간 동안 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적어도 4시간 동안 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적어도 8시간 동안 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적어도 12시간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, DHP 가스는 적어도 1시간의 기간 동안 0.001 ppm 내지 10 ppm의 농도로 난, 암탉, 새끼 새에 제공된다. 일 양태에서, DHP 가스는 적어도 1시간 동안 및 부화 전체에 걸쳐 0.001 ppm 내지 10 ppm의 농도로 난에 제공된다. 안전한 효과적인 처리로서, DHP 가스는 가금류 생산 공정의 모든 단계에서 지속적으로 제공될 수 있다.

[0070] 본 발명의 개시의 촉매는 티타늄 디옥사이드, 구리, 구리 옥사이드, 아연, 아연 옥사이드, 철, 철 옥사이드, 또는 이들의 혼합물을 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 적합한 촉매는, 예를 들어, 표 2에 제공된다. 일부 양태에서, 촉매는 아나타제(anatase) 또는 루타일(rutile) 형태의 티타늄 디옥사이드이다. 특정 양태에서, 티타늄 디옥사이드는 아나타제 형태이다. 일부 양태에서, 촉매는 루타일 형태의 티타늄 디옥사이드이다. 다른 양태에서, 티타늄 디옥사이드 촉매는 아나타제와 루타일의 혼합물이다.

[0071] **표 1: DHP 생산을 위한 촉매**

광촉매	밴드-갭 에너지(전자 볼트(eV))
Si	1.1
WSe_2	1.2
CdS	2.4
WO_3	2.4-2.8
V_2O_5	2.7
SiC	3.0
TiO_2 (루타일)	3.02
Fe_2O_3	3.1
TiO_2 아나타제	
ZnO	
$SRTiO_3$	
SnO_2	3.5
ZnS	3.6

[0072]

[0073] 본원에서 제공되는 바와 같이, 가금류 난 개선은 병원체(박테리아, 바이러스)의 로드를 감소시키거나, 부화가능성을 증가시키거나, 껍질을 깬 부화하지 않은 난의 수를 감소시키거나, 새끼 새 품질을 증가시키거나, 새끼 새 품질 스코어를 개선시키거나, 새끼 새 사망률을 감소시키거나, 처리된 난으로부터 부화되고 본 명세서의 DHP 함유 공간에서 성장한 새끼 새의 사망률을 감소시키는 것을 나타낸다. 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, 이상적인 가스로서, DHP는 껍질 표면의 오염을 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라, 껍질을 통과하여 내부 껍질 표면 및 껍질 막 상에서 작용할 수 있는 것으로 생각된다.

[0074] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 상기 방법은 난 상의 병원체의 수의 감소를 포함하는 가금류 난의 개선을 제공한다. 일 양태에서, 병원체는 하기 논의되는 박테리아 중 하나 이상, 비제한적인 예로, 살모넬라 종(*Salmonella spp.*), 엔테로코커스 종(*Enterococcus spp.*), 스태필로코커스 종(*Staphylococcus spp.*), 에스케리키아 종(*Escherichia spp.*), 스트렙토코커스 종(*Streptococci spp.*), 클로스트리듐 종(*Clostridium spp.*), 또는 이들의 조합이다. 일 양태에서, 박테리아는 살모넬라 종이다. 일 양태에서, 박테리아는 엔테로코커스 종이다. 일 양태에서, 박테리아는 스태필로코커스 종이다. 일 양태에서, 박테리아는 에스케리키아 종이다. 일 양태에서, 박테리아는 스트렙토코커스 종이다. 일 양태에서, 박테리아는 클로스트리듐 종이다.

[0075] 또 다른 양태에서, 병원체는 하기 논의되는 바와 같은 하나 이상의 바이러스, 비제한적인 예로, 오르토믹소바이러스과(인플루엔자), 피코르나바이러스과, 레트로바이러스과, 헤르페스바이러스과, 헤페바이러스과, 폭스바이러스과, 파르보바이러스과, 파라믹소바이러스과, 또는 레오바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 오르토믹소바이러스과(인플루엔자) 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 피코르나바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 레트로바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 헤르페스바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 헤페바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 폭스바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 파르보바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 파라믹소바이러스과 계열의 구성원이다. 일 양태에서, 바이러스는 레오바이러스과 계열의 구성원이다.

[0076] 일 양태에서, 병원체는 하기 논의되는 바와 같은 진균(또는 진균 포자) 중 하나 이상, 비제한적인 예로, 아스퍼질루스 종(*Aspergillus spp.*), 칸디다 종(*Candida spp.*), 푸사리움 종(*Fusarium spp.*), 또는 이들의 조합이다. 일 양태에서, 진균은 아스퍼질루스 종이다. 일 양태에서, 진균은 칸디다 종이다. 일 양태에서, 진균은 푸사리움 종이다. 또 다른 양태에서, 병원체는 미코플라스마 속의 미코박테리아 중 하나 이상이다.

[0077] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 상기 방법은 부화가능성을 증가시키는 것을 포함하는 가금류 난의 개선을 제공한다. 일 양태에서, 난이 0.01 ppm 내지 10 ppm의 농도의 DHP를 갖는 가금류 공간에 배치되는 경우에 부화가능성은 0.5% 이상 증가된다. 또 다른 양태에서, 부화가능성은 1.0% 이상만큼 증가된다. 또 다른 양태에서, 부화가능성은 1.5% 이상만큼 증가된다. 일 양태에서, 부화가능성은 2.0% 이상만큼 증가된다.

[0078] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 상기 방법은 난이 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 DHP를 갖는 가금류 공간에 배치되는 경우에 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 수를 감소시키는 것을 포함하는 가금류 난의 개선을 제공한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 껍질을 깬 부화되지 않은 난인 난의 백분율은 인큐베이션에 놓인 난의 전체 수와 비교하는 경우의 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 백분율이다. 일 양태에서, 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 백분율은 적어도 0.5%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 백분율은 적어도 1.0%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 백분율은 적어도 1.5%만큼 감소된다. 추가 양태에서, 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 백분율은 적어도 2.0%만큼 감소된다. 추가 양태에서, 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 백분율은 0.5% 내지 2%만큼 감소된다.

[0079] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 상기 방법은 새끼 새 품질을 증가시키는 것을 포함하는 가금류 난의 개선을 제공한다. 일 양태에서, 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새는 1일령에서 검사되는 경우에 증가된 품질을 갖는다. 일 양태에서, 일차 품질(Q1)인 새끼 새의 백분율은 적어도 1%만큼 증가된다. Q1 새끼 새의 확인 및 결정은 당분야에 공지되어 있다. 문헌[Tona *et al.*, "Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth," *Poult Sci. 82(5)*:736-41 (2003); Decuypere and Bruggeman, "The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality," *Poult. Sci 86(5)*:1037-42 (2007); 및 van de Ven *et al.*, "Significance of chick quality score in broiler production," *Animal 6(10)*:1677-1683 (2012)]을 참조한다. Q1 새끼 새는 깨끗하고, 건조하고, 먼지 및 오염이 없고, 투명하고 밝은 눈을 갖고, 완전히 밀봉되고 깨끗한 배꼽을 갖고, 난황낭 또는 배꼽 영역으로부터 돌출된 건조된 막이 없는 기형이 없는 1일령 새끼 새이다. Q1 새끼 새는 이의 환경에 경계하고 주의를 기울이고, 소리에 반응하고, 다리의 정상적인 형태를 나타내고, 비절을 나타내지 않고, 부종을 나타내지 않고, 피부 병변을 나타내지 않아야 하며, 잘 형성된 부리 및 부드럽지만 곧은 발가락을 가져야 한다.

[0080] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 처리된 가금류 난은 개선된 Pasgar© 스코어를 갖는다. 문헌[Boerjan, "Programs for single stage incubation and chick quality," *Avian Poult. Biol. Rev. 13*:237-238 (2002)]. Pasgar©을 이용하여, 각각의 새끼 새의 품질은 5개의 기준을 기초로 하여 평가된다: (1) 배꼽 상태(흑색 버튼

또는 새는 배꼽); (2) 난황낭(잔여 난황낭의 큰 크기); (3) 적색 비절(적색 또는 부푼 비절); (4) 비정상적인 부리(적색 부리 또는 흰자로 오염된 콧구멍); 및 (5) 낮은 각성도. 5개의 기준 각각에 대해, 1개의 포인트가 10에서 공제되고, 새끼 새 스코어링 10은 임의의 비정상이 없고, 5는 가장 낮은 스코어이다. Pasgar© 스코어의 사용은 당 분야에 널리 공지되어 있다. 전형적으로, 부화에서 적어도 44마리의 새끼 새가 평가된다.

[0081] 본 명세서에 따른 또 다른 양태에서, 가금류 난은 개선된 Tona 스코어를 갖는다. 문헌[Tona *et al.*, "Effects of Egg Storage Time on Spread of Hatch, Chick Quality, and Chick Juvenile Growth," *Poultry Science 82*:736-741 (2003)]을 참조한다. Tona 스코어는 새끼 새 품질을 결정하기 위해 8개의 상이한 파라미터를 평가한다: 1. 활동; 2. 솜털 및 외형; 3. 수축된 난황; 4. 눈; 5. 다리; 6. 나발(naval) 영역; 7. 남은 막; 및 8. 남은 난황. 이들 파라미터는 100의 총 스코어 내에서 중요도에 따라 상이한 스코어로 할당된다. 전형적으로, 부화에서 적어도 44마리의 새끼 새가 평가된다.

[0082] **표 2: Q2 새끼 새의 범주(문헌[van de Ven (2012)]에서)**

신체적 이상	열린 두개골, 교차된 부리, 4개의 다리와 같은 신체적 이상을 나타내는 새끼 새
비정상 솜털	젖거나, 끈적거리거나, 짧은 백색 솜털
다리 기형	다리 기형, 또는 난 트레이에 갇혀 발생하는 절름발이 새끼 새
약한 외형	작거나 불안정한 새끼 새
저품질 스코어	명백한 단일 이상이 없거나, 2급으로 분류하기 위한 명백한 이유가 확인될 수 없는 낮은 새끼 새 품질을 나타내는 Pasgar® 스코어를 기초로 하여 다수의 기준이 스코어링되었음
검사 전 사망	난으로부터 출현하나, 새끼 새의 검사 전에 사망이 발생한 새끼 새

[0083]

[0084] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 상기 방법은 설정 인큐베이션 동안 0.01 ppm DHP를 제공하는 것을 포함하는 가금류 난의 개선을 제공한다. 일 양태에서, 상기 방법은 적어도 1주 동안 적어도 0.01 ppm DHP의 존재하에서의 설정 인큐베이션 기간을 제공한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 적어도 2주 동안 적어도 0.01 ppm DHP의 존재하에서의 설정 인큐베이션 기간을 제공한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 적어도 16일 동안 적어도 0.01 ppm DHP의 존재하에서의 설정 인큐베이션 기간을 제공한다. 특정 양태에서, 설정 인큐베이션 동안 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 설정 인큐베이션 동안 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, 설정 인큐베이션 동안 제공되는 DHP의 수준은 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 설정 인큐베이션 동안 제공되는 DHP의 수준은 10.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, 설정 인큐베이션 동안 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2이다.

[0085] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 상기 방법은 부화 인큐베이션 동안 0.01 ppm DHP를 제공하는 것을 포함하는 가금류 난의 개선을 제공한다. 일 양태에서, 상기 방법은 전체 부화 인큐베이션 기간(최대 4일) 동안 적어도 0.01 ppm DHP의 존재하에서의 설정 인큐베이션 기간을 제공한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 부화 기간의 적어도 1일 동안 적어도 0.01 ppm DHP의 존재하에서의 부화를 제공한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 2일 동안 적어도 0.01 ppm DHP의 존재하에서의 부화 인큐베이션 기간을 제공한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 부화 인큐베이션 동안 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 부화 인큐베이션 동안 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 부화 인큐베이션 동안 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 부화 인큐베이션 동안 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다. 일 양태에서, 설정 인큐베이션 동안 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2

이다.

[0086] 또한, 1일 이상 동안 적어도 0.01 ppm DHP를 이용한 새로이 부화된 새끼 새의 처리가 본 명세서에 포함되고, 이에 의해 제공된다. 일 양태에서, 적어도 0.01 ppm DHP를 이용한 새로이 부화된 새끼 새의 처리는 부화 후 사망률을 감소시킨다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 새로이 부화된 새끼 새에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 새로이 부화된 새끼 새에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 새로이 부화된 새끼 새에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 새로이 부화된 새끼 새에 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다. 또 다른 양태에서, 새로이 부화된 새끼 새의 처리는 모피/깃털 상의 박테리아 수준을 적어도 10배만큼 감소시킨다. 일 양태에서, 본 명세서는 새끼 새의 부리 상의 박테리아의 적어도 10배만큼의 감소를 제공한다.

[0087] 본 명세서는 부화를 위한 난을 획득하고, 난을 0.001 백만분율(ppm) 내지 10 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시킬 수 있는 인큐베이터에 넣고, 1 내지 18일 동안 난을 인큐베이션(예를 들어, 설정 인큐베이션)하는 것을 포함하는 난을 인큐베이션하기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 0.001 ppm 내지 10 ppm의 농도의 DHP 가스의 존재하에서 1 내지 5일, 또는 부화가 완료될 때까지를 포함하는 제2의 인큐베이션 기간(예를 들어, 부화 인큐베이션)을 추가로 포함한다. 일 양태에서, 설정 및 부화 인큐베이션 둘 모두는 단일 인큐베이터에서 완료된다. 또 다른 양태에서, 설정 및 부화 인큐베이션은 별도의 인큐베이터에서 수행된다. 상기 방법은 인큐베이션 전에 1 내지 7일 동안 0.001 내지 5 백만분율(ppm)의 DHP 가스의 농도의 희석 과산화수소(DHP) 가스의 존재하에서 생리학적 영점 미만의 온도에서 난을 저장하는 것을 포함하는 난의 예비-인큐베이션 처리를 추가로 포함할 수 있다. 일 양태에서, DHP 가스는 설정 인큐베이션, 부화 인큐베이션, 저장 또는 이들의 조합 동안 적어도 0.01 ppm의 농도로 제공된다. 일 양태에서, DHP 가스는 설정 인큐베이션, 부화 인큐베이션, 저장 또는 이들의 조합 동안 적어도 0.05 ppm의 농도로 제공된다. 통합된 DHP 가스 발생 장치를 포함하는 적합한 인큐베이터는 하기에 상세히 기재된다.

[0088] 난을 인큐베이션하기 위한 방법은, 예를 들어, 사전 인큐베이션 후 세척하기 위해 인큐베이터의 내부를 세척하고 세정하는 것을 포함하는 설정 또는 부화 인큐베이터의 제조를 추가로 포함할 수 있다. 일 양태에서, 난을 인큐베이션하기 위한 방법은 통기성 기판 구조를 교체하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 인큐베이션을 위해 난을 로딩하기 전에 DHP 가스를 이용하여 인큐베이터를 예비-처리하는 것을 추가로 포함할 수 있다. 따라서, 인큐베이터 내부의 박테리아 및 병원체가 감소된다. 일 양태에서, 인큐베이터는 인큐베이션을 위해 난을 로딩하기 전에 DHP 가스로 예비-가열되고, 예비-처리된다. 일 양태에서, 상기 방법은 DHP 가스 수준 또는 통기성 기판 구조의 상태를 모니터링하고, 대략 1개월 동안의 생산 주기 동안 DHP 가스의 효율적인 생산을 보장하기 위해 통기성 기판 구조를 대체하는 것을 추가로 포함한다.

[0089] 본 명세서는 조류를 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 50 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 가금류 공간에 제공하고, 저장 기간 동안 가금류 공간에서 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류를 개선시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 공간에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 공간에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 공간에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP

가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 공간에 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다. 일 양태에서, 상기 방법은 가금류 질병의 감소를 제공한다. 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 이용한 난, 새끼 새 또는 가금류 공간의 처리에 의해 감소되는 가금류 질병의 비제한적인 예가 표 3에 제시된다. 일 양태에서, 개선되는 가금류는 기생충 질병이 감소된다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 감염성 가금류 질병의 전염의 감소를 제공한다. 일 양태에서, 감염성 가금류 질병은 바이러스이다. 또 다른 양태에서, 감염성 가금류 질병은 박테리아이다.

[0090] 본 명세서는 최대 5 ppm의 DHP 가스의 농도 및 생리학적 영점 미만으로 유지되는 온도를 갖는 가금류 난을 위한 저장실을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 저장실은 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스를 갖는다. 일 양태에서, 본 명세서의 저장실은 검출 가능한 수준의 DHP 가스를 갖는다. 본 명세서에 따른 저장실은 0.001 ppm의 DHP 가스 내지 10 ppm의 DHP 가스를 갖는다. 본원에서 사용되는 용어 "생리학적 영점"은 배아 발달이 느려지고, 본질적으로 정지되는 온도를 나타낸다. 생리학적 영점은 배아 세포 활성을 크게 감소되나 가역적인 수준으로 유지하기에 충분히 낮은 온도이다. 생리학적 영점에서, 발달은 정지되나, 온도가 다시 증가하는 경우 계속될 수 있다. 용어 생리학적 영점은 부화장 관리자 및 당업자에게 공지되어 있으며, 특정 온도로 제한되지 않고, 난 취급 및 저장 기간의 상황에 따라 다양한 온도, 전형적으로 12℃ 내지 21℃이다(문헌[Boerjan, "A practical interpretation of 'physiological zero' in hatchery management," Pas Reform Incubation Guide 5.2 or 6.0 (April 8, 2016)] 참조). 생리학적 영점은 무리의 연령에 추가로 의존하며, 어린 무리(25 내지 30주)는 20℃에 저장되고, 35 내지 50주의 무리는 21.1℃에 저장되고, 나이든 무리(55주 초과)는 약 24℃에 저장된다. (문헌[Henderson *et al.*, "On-Farm Egg-Holding Temperatures for Commercial Broiler Breeders," Avidan Advice 8(1):3-6 (2006)]을 참조한다). 더욱 일반적으로, 생리학적 영점은 20℃ 내지 21℃인 것으로 생각된다(Proudfoot *et al.*, "Care of Hatching Eggs Before Incubation," Agriculture Canada, Publication 1573/E (1990)). 일부 양태에서, 생리학적 영점은 25℃ 미만으로 보고된다(Warin, S., "Embryonic Development," Ceva Animal Health Asia Pacific Newsletter, issue 7 (2006)). 명백한 바와 같이, 용어 "생리학적 영점"의 의미는 당 분야에 널리 공지되어 있다. 일 양태에서, 생리학적 온도는 25℃ 이하이다. 또 다른 양태에서, 저장실의 온도는 16℃ 내지 18℃로 유지된다. 일부 양태에서, 저장실의 온도는 10℃ 초과로 유지된다.

[0091] 본 명세서에 따른 저장실은 난 생존력을 유지시키는데 필요한 당 분야에 공지된 습도 수준을 유지하기 위해 가습기 또는 제습기를 추가로 포함할 수 있다. 일 양태에서, 저장실은 60% 내지 90%의 습도로 유지된다. 일 양태에서, 저장실은 80% 내지 88%의 습도로 유지된다. 일 양태에서, 저장실은 75% 내지 80%의 습도로 유지된다. 또 다른 양태에서, 저장실은 40% 내지 90%의 습도로 유지된다. 일 양태에서, 저장실은 75% 내지 82%의 습도로 유지된다. 또 다른 양태에서, 저장실은 75% 내지 85%의 습도로 유지된다. 일부 양태에서, 저장실의 상대 습도는, 특히 장기간 동안 난을 저장하기 위한 경우 80% 내지 85%이다.

[0092] 본 명세서는 봉입물, 온도 제어 시스템, 공기 순환 시스템, 및 적어도 하나의 DHP 가스 발생 장치를 포함하는 가금류 난에 대한 인큐베이터를 제공하며, 이를 포함한다. 본 명세서의 인큐베이터는 단일-단계 또는 다중-단계 인큐베이터일 수 있고, 독립형이거나 방을 포함할 수 있다. 일 양태에서, 본 명세서의 인큐베이터는 하나 이상의 DHP 발생 장치를 포함하도록 설계되고 제조될 수 있다. 또 다른 양태에서, 인큐베이터는, 예를 들어, 도 8 및 실시예 9에 예시된 바와 같이 하나 이상의 DHP 발생 장치로 개조된 종래의 인큐베이터일 수 있다. 본 명세서의 인큐베이터는 다양한 조건하에서 최대 5 ppm의 DHP 가스를 유지하기에 충분한 DHP 발생 용량이 제공된다. 또 다른 양태에서, 인큐베이터는 DHP 가스를 0.01 ppm 내지 5 ppm의 수준으로 유지시킬 수 있다. 수준을 유지하는데 필요한 DHP 가스의 양은 인큐베이터 내의 난의 수, 외부 온도, 상대 습도, 및 산소의 적절한 수준을 유지하는데 필요한 공기 순환의 양 및 0.09%를 초과하지 않는 이산화탄소의 수준을 포함하나, 이에 제한되지는 않는 조건에 따라 다양하다. 바람직하게는, 이산화탄소 수준을 0.04% 미만으로 유지시키기 위해 충분한 공기가 순환된다. 본 명세서의 인큐베이터는 독립형일 수 있고, 봉입물을 포함하거나, 방으로서 고정된 시설의 일부일 수 있다. 전형적으로, 본 명세서의 인큐베이터는 독립형의 단일 또는 다중-단계 인큐베이터이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 인큐베이터는 계란, 칠면조 난, 메추라기 난, 오리 난, 및 거위 난의 인큐베이션을 위해 구성된다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 인큐베이터는 계란의 인큐베이션을 위해 구성된다. 일 양태에서, 본 발명의

개시의 인큐베이터는 칠면조 난의 인큐베이션을 위해 구성된다.

[0093] 본 발명의 개시의 인큐베이터는 온도 제어 시스템을 추가로 포함할 수 있다. 온도 제어 시스템은 환경 제어 유닛에 의해 제어되는 가열 요소, 냉각 요소 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 인큐베이터는 가열 및 냉각 요소, 온도 센서, 및 원격 제어기로부터 데이터를 송수신할 수 있는 통신 장치를 포함할 수 있다.

[0094] 본 발명의 개시의 인큐베이터는 공기 순환 시스템을 추가로 포함할 수 있다. 공기 순환 시스템은, 예를 들어, 배아 발달을 최적화하기 위해 열의 균일한 분포를 제공한다. 공기 순환 시스템은 발달하는 배아에 산소를 제공하고, 이산화탄소를 제거하는 것을 추가로 포함한다. 일 양태에서, 공기 순환 시스템은 인큐베이션 기간 동안 공기를 도입하기 위한 청정 공기 플래넘(plenum)을 포함한다. 배아가 발달함에 따라, 산소 및 이산화탄소의 제거에 대한 필요조건이 증가한다. 따라서, 공기 순환 시스템은 산소, 이산화탄소 또는 둘 모두에 대한 하나 이상의 센서를 추가로 포함할 수 있다. 일 양태에서, 센서는 최적의 인큐베이션 파라미터를 유지하기 위해 청정 공기 플레넘을 통한 공기 흐름 및 공기 흡입을 조정하기 위해 로컬 또는 원격 환경 제어 유닛과 통신한다. 일 양태에서, 환경 제어 시스템은 인큐베이션 기간 동안 DHP 가스의 원하는 수준을 유지하기 위해 발생된 DHP의 양을 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 일 양태에서, 인큐베이터는, 예를 들어, 생물학적 활성 및 이에 따른 DHP 가스의 흡수(예를 들어, DHP가 사용되는 장소 또는 반응)가 증가되는 부화 동안 필요에 따라 DHP 가스 수준을 보충하는데 사용될 수 있는 추가의 DHP 가스 발생 장치를 포함한다. 본원에 제공되는 바와 같이, 공기 순환 시스템은 인큐베이터 전체에 걸쳐 공기를 순환시키기 위한 하나 이상의 팬을 포함할 수 있다. 일 양태에서, 에너지 효율을 유지하면서 공기 흐름을 증가시키기 위해 다수의 팬이 포함된다. 특정 양태에서, 공기 순환 시스템의 기류는 층류 공기 시스템이다. 일 양태에서, 팬은 온도 제어 시스템에 의해 제어(로컬 또는 원격)되는 가변 제어 팬이다.

[0095] 본 발명의 개시의 인큐베이터는 난 회전 시스템을 갖는 인큐베이터를 포함한다. 일 양태에서, DHP 가스 발생 시스템이 장착된 인큐베이터는 고정식 또는 착탈식 난 회전 시스템을 포함할 수 있다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 인큐베이터는 가습기, 제습기 또는 둘 모두를 포함하는 습도 제어 시스템을 추가로 포함한다. 일 양태에서, 환경 제어 유닛에 의한 습도의 제어는 DHP 가스의 발생 및 배아의 발달을 위한 최적의 습도를 제공한다. 일 양태에서, 습도 제어 시스템은 최대 90%의 상대 습도를 유지할 수 있다. 일 양태에서, 습도 제어 시스템은 최대 80%의 상대 습도를 유지할 수 있다. 또 다른 양태에서, 습도 제어 시스템은 40 내지 75%의 상대 습도를 유지할 수 있다. 또 다른 양태에서, 습도 제어 시스템은 50% 내지 65%의 상대 습도를 유지할 수 있다.

[0096] 본 명세서는 조류를 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 50 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 가금류 공간에 제공하고, 일정 기간 동안 가금류 공간에서 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 생산에서 사료 전환율(FCR)을 증가시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 사료 전환율(FCR) 또는 사료 전환 비율은 사료 질량을 원하는 산출량의 증가로 전환시키는 동물의 효율의 척도이다. 육계/사료 비율은 육계 체중 1 파운드와 동등한 가치를 갖는 육계 종축 사료의 파운드의 수이다. 난/사료 비율은 12개의 시중 난과 동등한 가치를 갖는 사료 공급 파운드의 수이다. 칠면조/사료 비율은 칠면조 체중 1 파운드와 동등한 가치를 갖는 칠면조 종축 사료의 파운드의 수이다. 본원에서 사용되는 바와 같이, FCR은 성장 동안 가금류에 제공된 혼합 사료를 기초로 하여 계산되며, 가금류가 가금류 공간에서 조우할 수 있는 곤충, 벌레 및 다른 음식("비-피드밀(feedmill) 음식")을 포함하지 않는다. 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, 조류의 개선된 건강(예를 들어, 감소된 박테리아, 기생충 및 다른 병원체 로드)은 조류 성장을 위한 개선된 환경을 제공하는 것으로 생각된다. 예를 들어, 진드기는 난의 산란, 난 중량, 및 난 품질을 유의하게 감소시키는 것으로 공지되어 있다. 문헌[Soares, *et al.*, "Reduced productivity among confined laying hens infested by *Allopsoroptoides galli* (Mironov, 2013)," *Poult. Sci. 95(4)*:819-22 (2016); 및 Vezzoli *et al.*, "The effect of northern fowl mite (Ornithonyssus sylviarum) infestation on hen physiology, physical condition, and egg quality," *Poult. Sci. 95(5)*:1042-9 (2016)]을 참조한다. 또한, 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, DHP 가스가 성장하는 조류에 의해 섭취되는 거저리과(darkling beetle)(및 다른 비-피드밀 음식)의 수를 감소시키는 것으로 생각된다. 예를 들어, 밀웜(예를 들어, 거저리과 유충) 및 거저리과의 섭취는 유충 및 딱정벌레가 낮은 소화율을 갖고, 조류가 이들의 사료가 아니라 이들로 채워지므로 조류 영양을 낮추는 것으로 널리 공지되어 있다. 따라서, 질병의 전염 및 해충 곤충에 대한 음식으로서의 사료의 전환 이외에, 곤충 감염(특히, 거저리과 및 유충)은 생산 성능을 직접 감소시키는 것으로 생각된다.

[0097] 본 명세서는 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP 가스를 제공함으로써 가금류 무리에서 사료 전환율(FCR)을 개선시키는 방법을 제공한다. 일 양태에서, DHP 가스의 존재하에서 성장 하우스(예를 들어, 육계 농장)에서 성장된 닭

무리의 FCR은 양육 처음 21일 동안 1.5 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 존재하에서 성장 하우스(예를 들어, 육계 농장)에서 성장된 닭 무리의 FCR은 양육 처음 21일 동안 1.45 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 존재하에서 성장 하우스(예를 들어, 육계 농장)에서 성장된 닭 무리의 FCR은 양육 처음 21일 동안 1.42 미만이다. 본 발명의 방법은 육계 생산의 후기 단계 동안 FCR의 개선을 추가로 제공한다. 일 양태에서, DHP 가스의 존재하에서 성장 하우스(예를 들어, 육계 농장)에서 성장된 닭 무리의 FCR은 양육 21일 내지 43일 동안 1.9 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 존재하에서 성장 하우스(예를 들어, 육계 농장)에서 성장된 닭 무리의 FCR은 양육 21일 내지 43일 동안 1.85 미만이다.

[0098] 본 명세서에 따른 일 양태에서, 상기 방법은 DHP 가스의 부재하에서의 FCR에 비해 사료 전환율을 5%만큼 증가시키기 위해 성장 하우스에 최대 50 ppm의 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 본원에 제공되는 바와 같이, FCR의 개선은 동일한 품종, 동일한 사료 및 산업 표준 조건에서 성장되나 임의의 생산 단계에서 DHP 가스에 노출되지 않은(예를 들어, 저장, 인큐베이션, 양육 등 동안 DHP 없음) 가금류의 무리에 대해 결정된다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 FCR을 5%만큼 증가시키기 위해 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 공간에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 공간에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 공간에 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0099] 일 양태에서, 상기 방법은 가금류가 DHP 가스의 존재하에서 성장하는 경우 6% 이상의 사료 전환율의 증가를 제공한다. 일 양태에서, 가금류가 DHP 가스의 존재하에서 성장하는 경우 사료 전환율은 7% 이상만큼 증가된다. 또 다른 양태에서, 가금류가 DHP 가스의 존재하에서 성장하는 경우 사료 전환율은 8% 이상만큼 증가된다. 또 다른 양태에서, 가금류가 DHP 가스의 존재하에서 성장하는 경우 사료 전환율은 9% 이상만큼 증가된다. 또 다른 양태에서, 가금류가 DHP 가스의 존재하에서 성장하는 경우 사료 전환율은 10% 이상만큼 증가된다.

[0100] 본 명세서는 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP 가스를 제공함으로써 난을 낳는 가금류 무리에서 사료 전환율(FCR)을 개선시키는 방법을 제공한다. 일 양태에서, DHP 가스의 존재하에서 난을 낳는 하우스에서 성장된 닭 무리의 FCR은 난을 낳는 기간(예를 들어, 약 18 내지 90주) 동안 2.00 미만이다.

[0101] 본 명세서는 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP 가스를 제공함으로써 난을 낳는 가금류 무리에서 사료 전환율(FCR)을 개선시키는 방법을 제공하며, 여기서 사료 전환율은 적어도 5%만큼 감소된다.

[0102] 본 명세서는 개선된 난 및 새끼 새를 제공하며, 이를 포함한다. 하기에 예시되는 바와 같이, 과산화수소를 이용한 처리는 난 및 부화된 닭에 대한 지속적인 변화를 발생시키며, 이는 동등한 비-DHP 처리된 난에 비해 개선된 부화가능성을 나타내는 결과로부터 명백하다. 실시예 15에 제시된 바와 같이, 현장 저장 동안 DHP를 이용한 처리는 증가된 부화 중량 및 증가된 부화가능성을 발생시키나, 이에 제한되지는 않는다. 실시예 15에 제공된 바와 같이, 현장 저장 동안 DHP를 이용한 처리는 개선된 7일 사망률을 발생시키나, 이에 제한되지는 않는다. 놀랍게도, 이들 개선은 DHP 처리가 인큐베이션 동안 지속되지 않았으나 명백하다. 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, 발달의 가장 초기 단계에서 감소된 박테리아 및 병원체 부담은 난의 전반적인 건강을 개선시키는 것으로 생각된다. 대안적으로, DHP 처리는 발달 중인 배아의 건강에 직접 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 특히 초기 처리가 난을 인큐베이션 동안 박테리아 성장을 위한 이상적인 조건에 적용된다고 생각한 후에도 개선이 길게 지속된다. 현장 저장 기간 동안 처리된 난은 처리되지 않은 난보다 우수하다.

[0103] 본 명세서는 인큐베이션 전 저장 기간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 최대 10 ppm DHP 가스로 처리된 가금류 난을 포함하는 희석 과산화수소(DHP) 가스 처리 난을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 난은 1 내지 7일 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 1 내지 7일의 저장 기간 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 난은 적어도 1일의 저장 기간 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 난은 적어도 2일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 난은 적어도 3일 동안의 현장 저장 동안 DHP 가스 처리된다. 또 다른 양태에서, 개선된 난은 적어도 4일 동안 난을 처리함으로써 제조된다. 일 양태에서, 난은 적어도 1시간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적어도 2시간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은

적어도 4시간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적어도 8시간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 일 양태에서, 난은 적어도 12시간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 적어도 0.001 ppm의 DHP 가스에 노출된다. 본 발명의 개시의 개선된 난을 제조하기 위한 조건에 대한 추가 세부사항은 상기 논의되어 있다.

[0104] 일 양태에서, 본 발명의 개시의 개선된 난은 비-DHP 처리된 난에 비해 개선된 부화가능성을 갖는다. 일 양태에서 DHP 처리된 난은 비-DHP 처리된 난에 비해 0.5%의 증가된 부화가능성을 갖는다. 또 다른 양태에서 DHP 처리된 난은 비-DHP 처리된 난에 비해 1.0%의 증가된 부화가능성을 갖는다. 또 다른 양태에서 DHP 처리된 난은 비-DHP 처리된 난에 비해 1.5%의 증가된 부화가능성을 갖는다. 또 다른 양태에서 DHP 처리된 난은 비-DHP 처리된 난에 비해 1.7%의 증가된 부화가능성을 갖는다.

[0105] 또한, 비-DHP 처리된 난에 비해 개선된 다산성 부화가능성(fertile hatchability)을 갖는 DHP 가스 처리된 난이 본 명세서에 제공되고, 포함된다. 일 양태에서, 다산성 부화가능성은 비-DHP 처리된 난보다 적어도 0.5% 더 크다. 또 다른 양태에서, 다산성 부화가능성은 비-DHP 처리된 난보다 적어도 1.0% 더 크다. 일 양태에서, 다산성 부화가능성은 비-DHP 처리된 난보다 적어도 1.5% 더 크다.

[0106] 본 발명의 개시의 개선된 난은 인큐베이션 전 현장 저장 동안 처리되지 않은 난에 비해 감소된 새끼 새 선별 도태 비율을 갖는다. 일 양태에서, 선별 도태 비율은 비-DHP 처리 난의 선별 도태 비율에 비해 적어도 1%만큼 감소된다.

[0107] 본 발명의 개시는 이송시 오염된 난의 감소된 수준을 갖는 DHP 가스 처리된 가금류 난을 추가로 포함하며, 이를 제공한다. 특히, 실시예 15에 제공된 바와 같이, 미세-균열을 갖는 난이 인큐베이션 기간 동안 감염되지 않았다. 이는 인큐베이션 동안 존재하는 경우 오염된 난이 폭발(예를 들어, "부머(boomer)")하여 인큐베이터 내의 난의 전체 클러치를 오염시킬 수 있으므로 중요하다. 표 6에 제시된 바와 같이, 균열이 있는 난(및 관찰 가능한 균열이 없을 수 있는 난)의 존재에도 불구하고, 난 중 어느 것도 오염되지 않는다. 대조적으로, 처리되지 않은 난은 처리되지 않은 샘플에서 관찰된다. 일 양태에서, DHP 가스 처리된 가금류 난에 대해 오염된 난의 수가 감소된다. 일 양태에서, DHP 가스 처리된 가금류 난에 대해 인큐베이션 후에 오염된 난의 수가 감소된다. 일 양태에서, DHP 가스 처리된 가금류 난 중에서 오염된 난은 비-DHP 처리된 난에 비해 적어도 5% 감소된다.

[0108] 본 명세서는 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 표준 상업적 조건하에서 성장 농장에서 길러지는 경우 감소된 7일 사망률을 갖는 개선된 더 건강한 새끼 새를 추가로 포함하며, 이를 제공한다. 일 양태에서, 개선된 새끼 새는 본 명세서에 제공된 바와 같이 현장 저장 동안만 처리된 난으로부터 부화된다. 일 양태에서, 개선된 새끼 새는 현장 저장 및 인큐베이션 동안 본 명세서의 방법에 따라 DHP 가스로 처리된다. 일 양태에서, 개선된 새끼 새는 비-DHP 가스 처리된 난에 비해 감소된 7일 사망률을 갖는다. 일 양태에서, 개선된 새끼 새는 개선된 사료 전환율을 갖는다. 일 양태에서, 사료 전환율(FCR)은 처리되지 않은 난으로부터 부화된 새끼 새에 대한 FCR보다 적어도 1.0% 더 크다. 일 양태에서, FCR은 처리되지 않은 난으로부터 부화된 새끼 새보다 적어도 2.5% 더 크다. 또 다른 양태에서, DHP 처리는 처리되지 않은 새끼 새에 비해 적어도 5% 더 큰 FCR을 갖는 새끼 새를 제공한다. DHP 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새는 처리되지 않은 난에 비해 더 건강하고, 감소된 수준의 불량품 선고를 갖는다. 일 양태에서, 사망 전 불량품 선고의 수가 감소된다. 또 다른 양태에서, 사망 후 불량품 선고의 수가 감소된다.

[0109] 본 명세서의 개선된 새끼 새는 입인두 면봉법에 의해 측정시 감소된 수준의 박테리아를 갖는다. 또 다른 양태에서, DHP 처리된 난으로부터 부화된 개선된 새끼 새는 배설 면봉법에 의해 측정시 감소된 수준의 박테리아를 갖는다. 추가 양태에서, 본 발명의 개시의 개선된 새끼 새는 비-DHP 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새와 비교하는 경우 입인두 또는 배설 면봉에 의해 샘플이 획득되는 경우 감소된 수준의 박테리아를 갖는다.

[0110] 현장 저장 동안 난의 DHP 처리는 비-DHP 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새에 비해 개선된 더 건강한 새끼 새를 발생시킨다. 일 양태에서, 새끼 새는 0.001 내지 10 ppm의 농도의 DHP 가스를 이용한 저장 동안의 난의 처리에 의해 개선된다. 또 다른 양태에서, 새끼 새는 0.001 내지 10 ppm의 농도의 DHP 가스를 이용한 현장 저장 및 인큐베이션 동안의 난의 처리에 의해 개선된다. 일 양태에서, 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새의 농장 사망률이 감소된다. 일 양태에서, 1주 후의 농장 사망률은 비-DHP 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새에 비해 적어도 1%만큼 감소된다. 일 양태에서, 1주 후의 농장 사망률은 비-DHP 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새에 비해 적어도 2%만큼 감소된다. 일 양태에서, 1주 후의 농장 사망률은 비-DHP 처리된 난으로부터 부화된 새끼 새에 비해 적어도 3%만큼 감소된다.

[0111] 본 명세서에 따른 개선된 새끼 새는 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득되는 새끼 새에 비해 개선된 사료 전환율을 갖는 새끼 새를 포함한다. 일 양태에서, 개선된 FCR은 비-DHP 처리된 난과 비교하는 경우의 FCR보다 적어도 5% 더 크다. 사망 전 또는 사망 후 불량품 선고의 감소된 수준을 갖는 새끼 새가 또한 포함되고 제공된다. 본원에서 사용되는 "가금류 난"은 닭, 칠면조, 메추라기, 오리 및 거위를 포함하나 이에 제한되지는 않는 모든 유형의 가금류를 포함한다. 본원에서 사용되는 용어 "가금류" 또는 "조류"는 새끼 새, 어린 암탉, 육계, 레이어, 암탉, 수탉, 식용 수탉, 및 육계를 나타낸다. 본 명세서의 방법 및 장치가 단일 난 또는 조류에 적용될 수 있고, 현대의 생산 방법은 많은 수를 포함하는 것이 당업자에 의해 인지될 것이다. 예를 들어, 부화장의 평균 용량은 연간 약 2,750,000이고, 인큐베이터의 평균 용량은 10,000이다.

[0112] 본원에서 사용되는 용어 "가금류 공간"은 가금류 수명 주기의 다양한 단계에서 가금류를 유지하거나, 양육하거나, 부화시키거나, 달리 수용하기 위해 사용되는 공간 중 어느 하나를 나타낸다. 가금류 공간은 난실(또는 수용 영역), 인큐베이터(설정, 부화 또는 조합), 성장 하우스, 난을 낳는 하우스, 및 닭장을 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 본원에 제공되는 바와 같이, 가금류 공간은 일차 종축 시설, 종축 농장, 부화장, 및 작은 농장에서 발견되는 공간을 포함한다. 가금류가 애완동물로 유지되는 가금류 공간이 또한 포함되고, 제공된다. 일 양태에서, 가금류 공간은 어린 암탉 하우스이다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 레이(lay) 하우스이다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 레이 하우스 난/엔터(ante) 룸이다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 부화장이다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 난실이다. 일 양태에서, 가금류 공간은 인큐베이터 및 부화실이다. 본 명세서에 따른 일 양태에서, 가금류 공간은 포장실(난, 새끼 새, 어린 암탉, 성체 등)을 포함한다. 일 양태에서, 가금류 공간은 새끼 새 유지실이다. 일 양태에서, 가금류 공간은 종축 하우스이다. 다른 가금류 공간은 가금류를 저장하거나, 운송하거나, 양육하기 위한 다양한 컨테이너 및 방을 포함한다. 본원에 제공되는 바와 같이, 임의의 가금류 공간에는 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP가 제공될 수 있으며, 따라서 가금류 건강 개선과 관련하여 DHP의 이점이 제공된다. DHP 함유 가금류 공간은 또한 질병 매개 동물일 수 있는 다양한 절지동물을 예방하거나 퇴치할 뿐만 아니라 임의의 우발적인 박테리아, 바이러스 및 진균을 사멸시킴으로써 가금류 질병의 도입으로부터의 보호를 제공한다. DHP를 지속적으로 제공함으로써, 가금류 공간은 가금류 병원체의 의도적인 도입에 저항할 수 있게 될 수 있다.

[0113] 본 발명의 개시는 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP)를 포함하는 변형된 난실(난을 수용하는 영역)을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 난실에는 10 ppm 미만의 농도의 DHP가 제공된다. 본 발명의 개시는 저장된 난을 부화 인큐베이터로 이동시키기 전에 난실(예를 들어, 수용실)에서 난에 DHP를 제공하는 것을 포함하는 오염된 난(예를 들어, "ROTS")의 수를 감소시키는 방법을 제공한다.

[0114] 본 발명의 개시는 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP)를 유지할 수 있는 DHP 발생기를 포함하는 변형된 설정 인큐베이터를 제공하고, 이를 포함한다. 특정 양태에서, 변형된 설정 인큐베이터 내의 DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, 변형된 설정 인큐베이터 내의 DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 설정 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 설정 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 설정 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 설정 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다.

[0115] 본 발명의 개시는 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP)를 유지할 수 있는 DHP 발생기를 포함하는 변형된 부화 인큐베이터를 제공하고, 이를 포함한다. 특정 양태에서, 변형된 부화 인큐베이터 내의 DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, 변형된 부화 인큐베이터 내의 DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 부화 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0

ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 부화 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 부화 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm 이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 부화 인큐베이터 내의 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다.

[0116] 본 발명의 개시는 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP)를 유지할 수 있는 DHP 발생기를 포함하는 변형된 성장 하우스를 제공하고, 이를 포함한다. 특정 양태에서, 변형된 성장 하우스 내의 DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, 변형된 성장 하우스 내의 DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 성장 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 성장 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 성장 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 성장 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다.

[0117] 본 발명의 개시는 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP)를 유지할 수 있는 DHP 발생기를 포함하는 변형된 난을 낳는 하우스를 제공하고, 이를 포함한다. 특정 양태에서, 변형된 난을 낳는 하우스 내의 DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, 변형된 난을 낳는 하우스 내의 DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 난을 낳는 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 난을 낳는 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 난을 낳는 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 변형된 난을 낳는 하우스 내의 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다.

[0118] DHP는 공기 및 환경 표면 둘 모두에서 환경 내의 질병 유기체의 양을 낮춤으로써 질병의 감소, 또는 질병 감염의 예방을 직접 돕는다. DHP는 지속적으로 수행하는 다른 방법에 비해 장점을 갖는다. 따라서, 완전한 박멸이 필요하지 않으며, 감소된 병원체 로드는 전반적인 개선된 건강을 발생시킨다. 중요하게는, DHP 가스는 감염성 질병의 확산을 방지할 수 있다. 일 양태에서, DHP 가스는 가금류 시설에 일부러 도입되는 감염성 질병의 영향을 완화시키거나 감소시키기 위해 제공될 수 있다.

[0119] DHP 장치는 독립형 기반으로 또는 HVAC 시스템에 설치될 수 있다. 적합한 독립형 및 HVAC 장치의 비제한적인 예

는 국제 특허 공개 번호 WO2010/093796호 및 국제 특허 공개 번호 WO 2015/171633호에 기재되어 있다. DHP 발생 장치가 UV 광원, 표면 상에 촉매를 갖는 통기성 기판 구조("세일(sail)") 및 UV광이 조명되는 경우 통기성 기판 구조를 통한 공기의 흐름을 제공하는 공기 분배 메커니즘을 제공함으로써 추가 장치에 통합될 수 있음이 인지될 것이다. 예를 들어, 기재된 바와 같은 HVAC 장치는 HVAC 덕트의 섹션 및 팬을 장치에 부착시킴으로써 독립형 장치에 통합될 수 있다. 이후, 이러한 덕트/장치/팬 조합은 임의의 적합한 공간에 배치될 수 있다. 일 양태에서, 덕트/장치/팬 조합은 고용량 필터를 추가로 포함한다. HVAC 장치(또는 덕트/장치/팬 조합)는 HVAC 시스템과 별도로 설치될 수 있음이 또한 인지될 것이다. 즉, 다수의 덕트/장치/팬 조합이 설치될 수 있으며, 이들 각각은 제공되는 DHP의 수준을 증가시키거나, 매우 큰 공간에서도 적어도 0.01 ppm의 수준으로 DHP를 유지시키기에 충분한 수준을 제공하기 위해 자체 덕트 및 팬을 갖는다. 예를 들어, 현재 설계의 30 HVAC 타입 유닛을 통합시킴으로써 8500 m^3를 포함하는 성장 하우스가 준비될 수 있다. 개선된 설계는 원하는 수준의 DHP 가스를 유지하는데 필요한 장치의 수를 감소시킬 것이 예상된다.

[0120] 본 발명의 개시는 보호된 영역을 개선시키고 오염을 감소시키기 위해 가금류 시설에 대한 추가 변형을 제공하며, 이를 포함한다. "외피 개념(Envelope Concept)"을 이용하여, 보호된 영역이 정의된 후, 외피 내의 DHP를 희석할 수 있는 조건을 제어하는 단계가 수행된다. 일 양태에서, 보호된 영역은 공기와 외부의 보호되지 않은 영역의 교환을 감소시키기 위해 커튼을 포함하도록 변형되는 난실이다. 또 다른 양태에서, 보호된 영역은 보호된 영역을 추가로 분리하도록 어귀(vestibule)가 설치된다. 일 양태에서, 어귀는 오염된 공기가 잠재적으로 진입하는 것을 방지하기 위해 양압으로 유지될 수 있다. 보호된 영역은 또한 오염원이 될 수 있거나 가금류 공간 전체를 통한 공기 흐름을 감소시킬 수 있는 팔레트, 빈 판지 상자 및 크레이트와 같은 비-필수 품목을 제거하도록 추가로 변형될 수 있다.

[0121] 본원에서 사용되는 바와 같이, 정제된 과산화수소 가스(PHPG) 및 건조 과산화수소(DHP) 가스는 상호교환적으로 사용된다. PHPG 및 DHP는 또한 "희석 과산화수소"로 언급된다. 본원에서 사용되는 바와 같은 정제된 과산화수소 가스는 실질적으로 오존, 플라즈마 종 및 유기 종이 없이 비수화(예를 들어, 건조)된다. 또한, 본원에서 사용되는 바와 같이, 가금류 공간에서의 PHPG의 수준은 가금류 공간에서의 PHPG의 항정 상태 수준으로 결정된다. DHP 가스를 포함하는 본 발명의 개시에 따른 가금류 공간은 적어도 15분의 기간 동안 적어도 0.01 ppm의 DHP 가스의 항정 상태 농도를 갖는 가금류 공간이다. 일 양태에서, 가금류 공간은 0.01 ppm 내지 50 ppm의 수준으로 유지된다. 특히, 정상 사용 동안, PHPG는 유기 화합물과 반응하거나, 미생물과 반응하거나, 달리 분해됨에 따라 사용되고, 이에 따라 지속적으로 대체되어야 한다. 실제로, 본 발명의 개시에 따른 가금류 공간은 가열 환기 및 공기 공조(HVAC) 시스템의 일부로서 하나 이상의 장치를 통한 PHPG의 일정한 생산에 의하거나 하나 이상의 독립형 PHPG 발생 장치에 의해 공급되는 DHP 가스 함유 상태로 유지되는 것이 예상된다. 특정 양태에서, 인큐베이터(예를 들어, 설정, 부화 또는 조합)는 통합된 PHPG 발생 장치를 가질 수 있다. 다른 양태에서, 인큐베이터를 함유하는 방에 PHPG가 공급된다. 통합된 PHPG 발생 장치를 갖는 가금류 공간은 방과 건물 사이의 가금류 공간의 용이한 이동을 제공한다. 특히, PHPG의 안전성을 고려하여, 단지 PHPG로 처리되는 거주 건물에 컨테이너를 배치함으로써 가금류 공간이 제공될 수 있다. DHP 가스를 갖는 가금류 공간은 적어도 0.01 ppm의 수준으로 PHPG가 제공되는 공간이다. 특정 양태에서, DHP 가스는 0.01 ppm 내지 1.0 ppm의 수준으로 가금류 공간에 제공되는 PHPG이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스는 최대 10.0 ppm의 수준으로 가금류 공간에 제공되는 PHPG이다. 달리 지시되지 않는 한, DHP 가금류 공간은 비어 있을 때 공간이 적어도 0.01 ppm의 DHP의 수준을 유지하도록 DHP가 제공되는 가금류 공간이다.

[0122] 본원에서 사용되는 용어 "실질적으로 오존이 없는"은 약 0.015 ppm 오존 미만의 오존의 양을 의미한다. 일 양태에서, "실질적으로 오존이 없는"은 장치에 의해 발생되는 오존의 양이 종래의 검출 수단을 이용하여 검출 수준(LOD) 미만 또는 그 근처인 것을 의미한다. 오존 검출기는 당 분야에 공지되어 있으며, 포인트 이온화 검출을 이용하여 10억분율의 검출 임계값을 갖는다. 적합한 오존 검출기는 0.036 ppm 내지 0.7 ppm의 오존을 검출할 수 있는 Honeywell Analytics Midas® 가스 검출기이다.

[0123] 본원에서 사용되는 바와 같이, 실질적으로 수화가 없는은 과산화수소 가스가 정전기적 인력 및 런던 힘(London Force)에 의해 결합된 물 분자가 적어도 99% 없음을 의미한다.

[0124] 또한, 본원에서 사용되는 바와 같이, 플라즈마 종이 실질적으로 없는 PHPG는 하이드록시드 이온, 하이드록시드 라디칼, 하이드로늄 이온, 및 수소 라디칼이 적어도 99% 없는 과산화수소 가스를 의미한다.

[0125] 본원에서 사용되는 용어 "가금류 질병"은 박테리아, 바이러스, 진균, 미코플라스마 및 기생충에 의해 야기되는 가금류의 하나 이상의 질병을 나타낸다. 표 3에는 가금류의 많은 일반적인 질병이 나열되어 있고, 공지된 질병

병원체의 예를 제공한다. 표 3은 광범위하나 포괄적이지 않으며, 본 명세서는 병에 걸린 조류의 생산성 및 건강을 저하시키는 가금류 질병을 제공하고 이를 포함한다. 본 명세서는 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP)를 제공하는 것을 포함하는 가금류 질병을 감소시키거나 예방하는 것을 제공한다. 일 양태에서, 본 명세서는 0.01 ppm 내지 50 ppm의 농도로 건조 과산화수소(DHP)를 제공함으로써 공기 매개 질병의 전염을 감소시키는 것을 제공한다. 특정 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시에 따른 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스 수준은 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 하나 이상의 가금류 질병을 감소시키기 위한 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0126] 일 양태에서, 공기 매개 질병의 전염이 예방될 수 있다. 일 양태에서, 예방된 공기 매개 질병은 공기 매개 병원체의 우발적인 도입을 통해 자연적으로 발생할 수 있다. 또 다른 양태에서, 공기 매개 병원체는 범위 행위를 통해 가금류 시설에 의도적으로 도입될 수 있다. 따라서, 본 명세서는, 예를 들어, 테러 행위로서 의도적으로 그리고 불법적으로 도입되는 병원체 유발 질병의 완화 또는 감소를 제공한다. 다른 양태에서, 가금류 생산 시설로 병원체가 도입되는 경우 손상을 감소시키기 위해 DHP 가스가 생산 시설에 연속적으로 제공될 수 있다. DHP 가스를 지속적으로 제공함으로써, 의도적이거나 비의도적인 행위를 통한 손상의 위험이 크게 감소될 수 있다.

[0127] 표 3: 가금류 질병

질병	유형	질병 병원체
아밀로이드증	박테리아	엔테로코커스 파에칼리스(*Enterococcus faecalis*) 및 미코플라스마 시노비아에(*Mycoplasma synoviae*)
아나티페스티퍼병(Anatipestifer Disease), 새로운 오리 증후군, 오리 패혈증	박테리아	리에메렐라 아나티페스티퍼(Riemerella anatipestifer), 신 파스튜렐라(syn Pasteurella), 또는 모락셀라(Moraxella a)
애리조나 감염, 애리조노시스(Arizonosis)	박테리아	살모넬라 엔테리카 아종 애리조나에(*Salmonella enterica subsp. arizonae*)(S. 애리조나에(*S. arizonae*)); [수직]
부리 괴사	박테리아	그램-양성
보툴리눔독소증	박테리아	클로스트리듐 보툴리눔(*Clostridium botulinum*)
유방 물집	박테리아	스태필로코커스 종(*Staphylococcus spp.*)
캄필로박터 감염	박테리아	캄필로박터 종(*Campylobacter spp.*)
클라미디아증, 앵무새병, 비둘기병	박테리아	클라미디아 프시타시(*Chlamydia psittaci*)
대장균성 패혈증	박테리아	에스케리키아 콜리
디스박테리오시스(Dysbacteriosis), 비특이적 박테리아 장염	박테리아	
심장내막염	박테리아	스태필로콕시(*Staphylococci*), 스트렙토콕시(*Streptococci*), 에리시펠로트릭스(*Erysipelothrix*)
뼈끝분리	박테리아	복잡한, 박테리아성 단지 단일 인자

[0128]

[0129]

질병	유형	질병 병원체
단독	박테리아	에리시펠로트릭스 인시디오사(*Erysipelothrix insidiosa*)(E. 루시오파티아에(*E. rhusiopathiae*))
대퇴골 두 괴사 - FHN	박테리아	스태필로콕시, E. 콜리(*E. coli*), 스트렙토콕시
닭 콜레라, 파스퇴렐라증	박테리아	파스퇴렐라 멀토시다(*Pasteurella multocida*)
괴저성 피부염, 괴사성 피부염	박테리아	클로스트리듐 셉티쿰(*Clostridium septicum*), 스태필로코커스 아우레우스(*Staphylococcus aureus*), 클로스트리듐 노이비(*Clostridium noyvi*)/외데마티엔스(*oedematiens*)
감염성 코감기	박테리아	헤모필루스 파라갈리나룸(*Haemophilus paragallinarum*)
괴사성 장염	박테리아	클로스트리듐 퍼프린겐스(*Clostridium perfringens*)
오르니토박테리움 감염, ORT	박테리아	오르니토박테리움 리노트라케알레(*Ornithobacterium rhinotracheale*)
거짓결핵	박테리아	예르시니아 슈도튜베르쿨로시스(*Yersinia pseudotuberculosis*)
살모넬라 갈리나룸(*Salmonella Gallinarum*), 닭 장티푸스	박테리아	살모넬라 갈리나룸
살모넬라 풀로룸(*Salmonella Pullorum*), 플로룸병, '세균성 백색 설사'	박테리아	살모넬라 플로룸; [수직]

[0130]

질병	유형	질병 병원체
살모넬라증, 파라티푸스 감염	박테리아	S. 더비(*S. Derby*), S. 뉴포트(*S. Newport*), S. 몬테비데오(*S. Montevideo*), S. 아나툼(*S. Anatum*), S. 브레데네이(*S. Bredeney*)
살모넬라증, S. 엔테리티디스(S. Enteritidis) 및 S. 티피뮤리움(S. Typhimurium) 감염	박테리아	살모넬라 장염; S. 티피뮤리움; [수직]
스피로케토증	박테리아	보렐리아 안세리나(*Borrelia anserina*)
스태필로코커스증, 스태필로코커스 관절염, 범블풋(Bumble Foot)	박테리아	스태필로코커스; S. 아우레우스
스트렙토코커스 보비스(Streptococcus bovis) 패혈증	박테리아	스트렙토코커스 보비스
칠면조 코감기	박테리아	보르데텔라 아비움(*Bordetella avium*)
궤양성 장염, 메추라기병	박테리아	클로스트리듐 콜리눔(*Clostridium colinum*)
비브리오성 간염, 조류 감염성 간염	박테리아	비브리오
난황낭 감염, 배꼽염	박테리아	E. 콜리, 스태필로콕시, 프로테우스 종(*Proteus spp.*), 슈도모나스
출혈성 질병, 재생불량빈혈, 출혈성 빈혈	미공지(복잡함)	진균독소 및 바이러스
장중첩증	기생충	콕시디아증, 빌레, 장염
칠면조의 PEMS 및 급성 폐사	미공지(복잡함)	박테리아 및 바이러스
어린 암탉 질병, 블루콤, 조류 단핵구증	미공지(복잡함)	독소 및 바이러스

[0131]

질병	유형	질병 병원체
복합 호흡기병	미공지(복잡함)	먼지, 암모니아, (감염성 기관지염, 조류 폐렴바이러스, 렌토게닉 뉴캐슬병(Lentogenic Newcastle disease) 바이러스, 백신 및 현장 균주; 오르니토박테리움 리노트라케알레(Ornithobacterium rhinotracheale), E. 콜리
난관염	미공지(복잡함)	미코플라스마 및 박테리아
닭의 급성 폐사	미공지(복잡함)	가능한 바이러스 성분
꼬인 다리	미공지(복잡함)	유전학, 영양, 환경
뻐정다리(Spradle leg) 또는 벌어진 다리(Splay leg)	미공지(복잡함)	
아스퍼질루스증	진균	아스퍼질루스 푸미가투스(Aspergillus fumigatus)
칸디다증, 모닐리아증, 아구창	진균	칸디다 알비칸스
닥틸라리오시스(Dactylariosis)	진균	닥틸라리아 갈로파바(Dactylaria gallopava)
황선	진균	트리코파이톤 갈리나에(Trichophyton gallinae)
진균중독증	진균	곰팡이 독소로부터: 아스퍼질루스, 푸사리움
미코플라스마 갈리셉티쿰(Mycoplasma gallisepticum) 감염,	미코박테리아	미코플라스마 갈리셉티쿰
미코플라스마 이미탄스(Mycoplasma immitans) 감염	미코박테리아	미코플라스마 이미탄스
미코플라스마 아이오와에(Mycoplasma iowae) 감염, M.i.	미코박테리아	미코플라스마 아이오와에

[0132]

질병	유형	질병 병원체
미코플라스마 멜레아그리디스(Mycoplasma meleagridis) 감염, M.m.	미코박테리아	미코플라스마 멜레아그리디스
미코플라스마 시노비아에(Mycoplasma synoviae) 감염, M.s. 감염성 윤활막염	미코박테리아	미코플라스마 시노비아에
결핵	미코박테리아	미코박테리움 아비움(Mycobacterium avium)
빈대 감염	기생충	시멕스 렉툴라리우스(Cimex lectularius)
무는 이	기생충	메노칸투스 종(Menocanthus spp.); 메노칸투스 스트라미네우스(Menocanthus stramineus)
블랙플라이(Blackfly) 감염	기생충	시물리이다에(Simuliidae)
맹장	기생충	에이메리아 테넬라(Eimeria tenella)
맹장충	기생충	헤테라키스 갈리나에(Heterakis gallinae)
모세선충증 - 모충 감염	기생충	카필라리아 종(Capillaria spp.); C. 옵시그나타(C. obsignata); C. 콘토르타(C. contorta)
소낭충	기생충	카필라리아 종 및 공길로네마 잉글루비콜라(Gongylonema ingluvicola)
십이지장	기생충	E 프라에콕스(E praecox)
기관지선충증	기생충	신가무스 트라케아(Syngamus trachea)
모래주머니 기생충 - 닭	기생충	케일로스피루라(Cheilospirura), 스트렙토카라(Streptocara), 및 히스티오세팔루스(Histiocephalus)

[0133]

질병	유형	질병 병원체
모래주머니 기생충 - 거위	기생충	아미도스토뭄 안세리스(Amidostomum anseris)
육편모충증	기생충	헥사미타 멜레아그리디스(Hexamita meleagridis)
회장직장	기생충	E 브루네티(E brunetti)
신장	기생충	에이메리아 트룬카타(Eimeria truncata)
류코사이토준병	기생충	류코사이토준 종
중장	기생충	E 맥시마(E maxima)
중장	기생충	E 네카트릭스(E necatrix)
선위 기생충	기생충	디스파린크스(Dispharynx), 테트라메레스(Tetrameres) 및 시르네아(Cyrnea)
붉은 진드기 및 북부 닭 진드기	기생충	데르마니수스 갈리나에(Dermanyssus gallinae); 오르니토니수스 부르사에(Ornithonyssus bursae)
소장	기생충	E 미티스(E mitis)
소장	기생충	E. 안세리스(E. anseris)
윗창자	기생충	E 아세르불리나(E acervulina)
콕시디아증	기생충(직접)	에이메리아 종(Eimeria spp.)
와포자충증	기생충(직접)	크립토스포리듐 종(Cryptosporidium spp.); 크립토스포리듐 바일레이(Cryptosporidium baileyi); C. 멜레아그리디스(C. meleagridis)
히스타모노시스(Histamonosis), 히스토모니아증(Histomoniasis), 흑두병(Blackhead)	기생충(직접)	히스토모나스 멜라그리디스(Histomonas melagridis)

[0134]

질병	유형	질병 병원체
회충, 대형 - 아스카리디아(Ascaridia)	기생충(간접)	A. 갈리(A. galli); A. 디시밀리스(A. dissimilis); A. 콜룸바에(A. columbae)
닭옴 및 비늘족 진드기	기생충	크네미도코프테스 종(Knemidocoptes spp)
촌충, 조충	기생충	조충
진드기	기생충	아르가스 페르시쿠스(Argas persicus)
트리코모나스증, 구강 궤양, 프라운스(Frounce)	기생충(직접)	트리코모나스 갈리나에(Trichomonas gallinae)
조류 뇌척수염 산란 저하	바이러스	피코르나바이러스과; 트레모바이러스
조류 뇌척수염, 유행성 근진전증	바이러스	피코르나바이러스과
조류 인플루엔자-고병원성(HPAI), 닭 흑사병	바이러스	인플루엔자; H5N1
조류 백혈증(혈청형 J), 골수구종증	바이러스	조류 육종 백혈증 바이러스; 알파레트로바이러스
조류 백혈증, 림프 백혈증, 백혈증/사르코마(Sarkoma) 그룹	바이러스	조류 육종 백혈증 바이러스
조류 비기관염 '두부 종창 증후군'	바이러스	조류 뉴모바이러스(APV)
큰 간 및 비장 질병	바이러스	조류 헤페바이러스
닭 빈혈	바이러스	닭 빈혈 바이러스 또는 CAV [수직]
오리 바이러스성 간염	바이러스	피코르나바이러스
오리 바이러스 장염, 오리 흑사병	바이러스	헤르페스바이러스
산란 저하 증후군 76	바이러스	아데노바이러스 BC14, 127 [수직]
말 뇌염(EEE, WEE, VEE)	바이러스	알파바이러스
수두, 마마, 조류 수두	바이러스	폭스바이러스과
거위 파르보바이러스(테르지병)	바이러스	파르보바이러스과
출혈성 장염	바이러스	아데노바이러스(타입 II)
수심낭-간염 증후군, 앙가라병(Angara Disease)	바이러스	아데노바이러스

질병	유형	질병 병원체
봉입체 간염	바이러스	아데노바이러스
감염성 기관지염, IB	바이러스	코로나바이러스
감염성 기관지염, IB - 793b 육계 모의 변종의 급사 증후군	바이러스	코로나바이러스
감염성 기관지염, IB 난-레이어	바이러스	코로나바이러스
감염성 점액낭염 질병, IBD, 감보로(Gumboro)	바이러스	비르나바이러스과
감염성 후두기관염, ILT	바이러스	헤르페스바이러스
림프증식성 질병(LPD)	바이러스	타입 C 레트로바이러스
흡수장애 증후군, 소모/발육방해	바이러스	엔테로바이러스, 엔테로바이러스-유사 입자, 레오바이러스, 로타바이러스 등
마렉병	바이러스	헤르페스
뉴캐슬병(파라믹소바이러스 1)	바이러스	파라믹소바이러스 1
파라믹소바이러스 2 - 유카이파병(Yucaipa Disease)	바이러스	파라믹소바이러스 PMV-2
파라믹소바이러스-3	바이러스	파라믹소바이러스 PMV-3
파라믹소바이러스-6	바이러스	파라믹소바이러스 PMV-6
호흡기 아데노바이러스 감염, '가벼운 호흡기 질환'	바이러스	아데노바이러스
그물내피증, 림프 종양 질병	바이러스	레트로바이러스과
로타바이러스 감염	바이러스	레오바이러스과
전염성 장염, 블루콤	바이러스	코로나바이러스
칠면조 비기관염(성체)	바이러스	파라믹소바이러스과
칠면조 비기관염(후면)	바이러스	파라믹소바이러스과
칠면조 바이러스성 간염	바이러스	확인되지 않음
바이러스성 관절염	바이러스	레오바이러스

[0135]

[0136] 가금류의 건강 및 안전은 조류 자체 뿐만 아니라 인간 및 다른 동물에 대한 감염원 및 질병원으로서 가금류 산업의 주요 관심사이다. 상기 기재된 바와 같이, 많은 상이한 화합물 및 방법의 노력 및 적용에도 불구하고, 가금류의 박테리아 오염 및 감염의 문제가 남아 있다. 본 명세서는 난, 닭, 성체, 및 가금류 공간을 포함하여 가금류에서 박테리아를 감소시키기 위한 방법을 제공하고, 이를 포함한다. 가금류에서 감소되는 박테리아의 예시적 유형은 상기 표 3에 제공된다. 본 발명의 방법에 의해 감소되는 박테리아는 보르데텔라 아비움(*Bordetella avium*), 보렐리아 안세리나(*Borrelia anserina*), 캄필로박터 종(*Campylobacter spp.*), 클라미디아 프시타시(*Chlamydia psittaci*), 클로스트리듐 종(*Clostridium spp.*)(C. 보툴리눔(*C. botulinum*), C. 콜리눔(*C. colinum*), C. 노이비(*C. noyvi*), C. 외데마티엔스(*C. oedematiens*), C. 퍼프린겐스(*C. perfringens*), C. 셉티쿰(*C. septicum*)), 엔테로코커스 파에칼리스(*Enterococcus faecalis*), 에리시펠로트릭스 종(*Erysipelothrix spp.*)(E. 인시디오사(*E. insidiosa*) 또는 E. 루시오파티아에(*E. rhusiopathiae*)), 에스케리키아 콜리(*Escherichia coli*), 헤모필루스 파라갈리나룸(*Haemophilus paragallinarum*), 미코플라스마 시노비아에(*Mycoplasma synoviae*), 오르니토박테리움 리노트라케알레(*Ornithobacterium rhinotracheale*), 파스퇴렐라 멀토시다(*Pasteurella multocida*), 프로테우스 종(*Proteus spp.*), 슈도모나스 종(*Pseudomonas spp.*), S. 티미뮤리움(*S. Typhimurium*), 살모넬라 종(*Salmonella spp.*)(S. 아나툼(*S. Anatum*), S. 브레데네이(*S. Bredeney*), S. 더비(*S. Derby*), S. 엔테리카 아종 애리조나(*S. enterica subsp. arizonae*)(S. 애리조나(*S. arizonae*)), S. 엔테리티디스(*S. enteritidis*), S. 갈리나룸(*S. Gallinarum*), S. 몬테비데오(*S. Montevideo*), S. 뉴포트(*S. Newport*), S. 풀로룸(*S. Pullorum*), 스태필로콕시 종(*Staphylococci spp.*)(S. 아우레우스(*S. aureus*)), 스트렙토콕시 종(*Streptococci spp.*)(S. 보비스(*S. bovis*)), 비브리오(*Vibrio*), 및 예르시니아 슈도튜베르쿨로시스(*Yersinia pseudotuberculosis*)를 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 일 양태에서, 박테리아는 가금류 공간 또

는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에서 미처리된 가금류 공간 또는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에 비해 적어도 5배만큼 감소된다. 일 양태에서, 박테리아는 가금류 공간 또는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에서 미처리된 가금류 공간 또는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에 비해 적어도 10배만큼 감소된다. 일 양태에서, 박테리아는 가금류 공간 또는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에서 미처리된 가금류 공간 또는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에 비해 적어도 100배만큼 감소된다. 일 양태에서, 박테리아는 가금류 공간 또는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에서 미처리된 가금류 공간 또는 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체에 비해 적어도 10^3배만큼 감소된다. 일 양태에서, 가금류 공간, 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체는 적어도 0.01 ppm의 DHP로 연속적으로 처리된다. 일 양태에서, 가금류 공간, 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체는 매일 적어도 1시간 동안 적어도 0.01 ppm의 DHP로 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간, 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체는 매일 적어도 2시간 동안 적어도 0.01 ppm의 DHP로 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간, 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체는 매일 적어도 4시간 동안 적어도 0.01 ppm의 DHP로 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간, 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체는 매일 적어도 8시간 동안 적어도 0.01 ppm의 DHP로 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간, 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체는 매일 적어도 12시간 동안 적어도 0.01 ppm의 DHP로 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간, 난, 새끼 새, 어린 암탉 또는 성체는 적어도 0.01 ppm의 DHP로 연속적으로 처리된다. 특정 양태에서, 박테리아는 살모넬라 속의 종이다.

[0137] 일 양태에서, 본 명세서는 예비-인큐베이션 저장 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 또 다른 양태에서, 본 명세서는 설정 인큐베이션 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키는 방법을 제공한다. 또 다른 양태에서, 본 명세서는 부화 인큐베이션 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키는 방법을 제공한다. 본 명세서는 또한 새끼 새를 분리시킨 후 적어도 0.01 ppm의 농도로 제공되는 DHP를 포함하는 부화 인큐베이터의 오염의 감소를 제공한다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 0.001 ppm이다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP의 수준은 10.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 또는 설정 인큐베이션 동안 가금류 난의 박테리아 오염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2이다. 특정 양태에서, 박테리아는 살모넬라 캄필로박터, 리스테리아, 에스케리키아 콜리 또는 엔테로코커스 속의 종이다.

[0138] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 부화 인큐베이션 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 박테리아의 전염을 감소시키는 방법을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 부화 과정 동안 "솜털"의 박테리아 오염 수준을 감소시킴으로써 새끼 새 사이의 전염을 감소시키는 것을 포함한다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 박테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 박테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 박테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 박테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 10.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 박테리아의 전염에 대해 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2이다.

[0139] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 부화 인큐베이션 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 살모넬라의 전염을 감소시키는 방법을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 부화 과정 동안 "솜털"의 살모넬라 오염 수준을 감소시킴으로써 새끼 새 사이의 전염을 감소시키는 것을 포함한다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 살모넬라 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 살모넬라 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 살모넬라 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼

새에 대한 살모넬라 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 10.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 살모넬라의 전염에 대해 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2이다.

[0140] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 부화 인큐베이션 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 캄필로박터의 전염을 감소시키는 방법을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 부화 과정 동안 "솜털"의 캄필로박터 오염 수준을 감소시킴으로써 새끼 새 사이의 전염을 감소시키는 것을 포함한다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 캄필로박터 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 캄필로박터 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 캄필로박터 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 캄필로박터 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 10.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 캄필로박터의 전염에 대해 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2이다.

[0141] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 부화 인큐베이션 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 리스테리아의 전염을 감소시키는 방법을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 부화 과정 동안 "솜털"의 리스테리아 오염 수준을 감소시킴으로써 새끼 새 사이의 전염을 감소시키는 것을 포함한다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 리스테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 리스테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 리스테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 리스테리아 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 10.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 리스테리아의 전염에 대해 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2이다.

[0142] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 부화 인큐베이션 동안 적어도 0.01 ppm의 농도의 DHP를 제공하는 것을 포함하는 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 에스케리키아 콜리의 전염을 감소시키는 방법을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 부화 과정 동안 "솜털"의 에스케리키아 콜리 오염 수준을 감소시킴으로써 새끼 새 사이의 전염을 감소시키는 것을 포함한다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 에스케리키아 콜리 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 에스케리키아 콜리 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 1.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 에스케리키아 콜리 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 에스케리키아 콜리 전염에 대해 제공되는 DHP의 수준은 10.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 새로이 부화된 가금류 새끼 새에 대한 에스케리키아 콜리의 전염에 대해 제공되는 DHP의 양은 공기 입방 마이크론 당 100 분자 미만의 H_2O_2이다.

[0143] 본 명세서는 가금류에서 바이러스성 질병의 전염의 예방을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 바이러스성 질병은 아데노바이러스과(아데노바이러스, 아데노바이러스(타입 II), 아데노바이러스 BC14), 비르나바이러스과(아비비르나바이러스, 감염성 점액낭병 바이러스), 써코바이러스과(닭 빈혈 바이러스(CAV)), 코로나바이러스(감염성 기관지염), 헤페바이러스과(조류 헤페바이러스, 칠면조 바이러스 간염), 헤르페스바이러스과(마르디바이러스, 마레크, 칠면조 헤르페스바이러스 1, 감염성 후두기관염(ILT)), 인플루엔자(H5N1), 파라믹소바이러스과(조류 폐렴바이러스(APV), PMV-1, PMV-2, PMV-3, PMV-6), 파르보바이러스과(닭 파르보바이러스(ChPV), 거위 파르보바이러스(데르지)), 피코르나바이러스과(엔테로바이러스, 엔테로바이러스-유사 입자, 트레모바이러스), 폭스바이러스과(수두, 조류폭스바이러스), 레오바이러스과(바이러스성 관절염, 로타바이러스), 또는 레트로바이러스과(알파레트로바이러스, 조류 육종 백혈증 바이러스(ASLV), 레트로바이러스(타입 C))로부터 선택된다. 가금류의 특정 바이러스성 질병은 상기 표 3에 논의되어 있다. 특정 양태에서, 본 발명의 방법은 공기 매개 바이러스의 제거를 제공한다.

[0144] 본 명세서는 적어도 0.01 ppm의 수준의 DHP를 가금류를 갖는 가금류 공간에 제공함에 의한 인플루엔자(오르토믹

소바이러스 A)의 전염의 예방을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 인플루엔자 바이러스는 오르토믹소바이러스 A 혈청형 H5이다. 또 다른 양태에서, 바이러스는 오르토믹소바이러스 A 혈청형 H7이다. 일 양태에서, 가금류 공간은 적어도 0.1 ppm의 DHP 수준으로 유지된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 적어도 0.5 ppm의 DHP 수준으로 유지된다. 또 다른 양태에서, 인플루엔자의 전염은 0.01 ppm 내지 10.0 ppm의 DHP를 가금류 공간에 제공함으로써 예방된다. 특정 양태에서, DHP는 초기 감염을 예방하기 위해 제공된다.

[0145] 적어도 0.01 ppm의 DHP를 갖는 가금류 공간을 감염 후의 무리에 제공하는 것을 포함하는 인플루엔자 바이러스로 감염된 가금류 무리의 처리가 또한 본 명세서에 포함되고, 이에 의해 제공된다. 일 양태에서, 처리는 생물테러 공격에 대한 반응일 수 있다. 또 다른 양태에서, 처리는 인플루엔자를 갖는 무리의 우연한 감염에 대한 반응 또는 야생 조류로부터의 바이러스의 도입에 대한 반응일 수 있다. 본 명세서는 적어도 0.01 ppm의 DHP 가스를 갖는 가금류 공간을 인플루엔자 바이러스로 감염된 가금류 무리에 제공하는 것을 추가로 제공하며, 이를 포함한다. 또 다른 양태에서, 인플루엔자 바이러스로 감염된 가금류 무리에 적어도 0.1 ppm의 DHP 가스를 갖는 가금류 공간이 제공된다. 또 다른 양태에서, 인플루엔자 바이러스로 감염된 가금류 무리에 적어도 0.5 ppm의 DHP 가스를 갖는 가금류 공간이 제공된다. 또 다른 양태에서, 인플루엔자 바이러스로 감염된 가금류 무리에 적어도 1.0 ppm의 DHP 가스를 갖는 가금류 공간이 제공된다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 감염 후의 무리에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 감염 후의 무리에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 감염 후의 무리에 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 감염 후의 무리에 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 부화 인큐베이션 동안 DHP의 농도는 DHP의 더 높은 농도와 더 낮은 농도 사이를 순환한다.

[0146] 인플루엔자가 조류 무리를 특히 황폐화시키므로, 본 명세서는 하나 이상의 PHPG 발생 장치를 포함하는 신속 반응 키트를 제공한다. 따라서, 최근에 감염된 무리는 신속히 처리되어 질병의 확산을 감소시킬 수 있다. 다른 무리로의 바이러스의 확산을 예방하기 위해 감염된 무리에 노출되는 매개물, 비히클 및 사람의 처리도 제공된다.

[0147] 본 명세서는 인플루엔자 A 혈청형 H5N1로 감염된 가금류 무리를 확인하고, 적어도 0.01 ppm 수준의 DHP를 감염된 가금류 무리를 수용하는 폐쇄된 공간에 제공하는 것을 포함하는 인플루엔자 A 혈청형 H5N1으로 감염된 가금류 무리의 처리를 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, DHP의 수준은 적어도 0.5 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP의 수준은 0.1 ppm 내지 10 ppm이다.

[0148] 유의한 손실을 야기시키는 또 다른 가금류 질병은 병원성 조류 미코플라스마 종(M. 갈리셉티쿰(*M. gallisepticum*), M. 시노비아에(*M. synoviae*), M. 멜레아그리디스(*M. meleagridis*) 및 M. 아이오와에(*M. iowae*))이다. 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 상기 가금류 공간에 제공하고, 저장 기간 동안 상기 가금류 공간에서 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 미코플라스마 종의 감염을 감소시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 미코플라스마 종의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 미코플라스마 종의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 미코플라스마 종의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에

서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 미코플라스마 종의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0149] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 살아 있는 가금류(난 또는 조류)를 도입하기 전에 가금류 공간 내의 미코플라스마 종의 수준을 감소시키는 것을 제공하고, 이를 포함한다. 미코플라스마는 인간 피부, 의복, 매개물 상, 및 가금류 시설에서 깔짚으로 종종 제공되는 깎아낸 부스러기 내를 포함하는 환경에서 장기간 동안 생존할 수 있다는 것이 확립되었다. 문헌[Christensen *et al.*, "Investigations into the survival of *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* and *Mycoplasma iowae* on materials found in the poultry house environment," *Avian Pathol. 23(1)*:127-43 (1994)]을 참조한다. 따라서, 시설로의 DHP 가스의 적용은 가금류 공간으로부터 미코플라스마를 제거하는데 사용될 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 가금류 공간은 가금류의 지시 전에 일정 기간 동안 0.01 ppm 내지 10 ppm의 DHP 가스로 처리될 수 있다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 미코플라스마 종의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 미코플라스마 종의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 미코플라스마 종의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 미코플라스마 종의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 본원에 제공되는 바와 같이, 처리될 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 1일 동안 처리될 수 있다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 2일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 5일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 7일 동안 처리된다. 일부 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 2주 동안 처리된다. 미코플라스마를 감소시키거나 제거하는데 필요한 시간의 양은 경험적 시험을 통해 결정될 수 있다.

[0150] 진균은 가금류에 손실을 초래할 수 있으며, 감소시키거나 근절시키기에 어려울 수 있다. 곰팡이 독소는 진균중독증을 담당하므로, 가금류 무리의 건강을 개선시키는 경우 독소의 제거 또는 완화가 또한 중요하다. 가금류에서 질병을 야기시키는 곰팡이의 비제한적인 예는 아스퍼질루스 푸미가투스(*Aspergillus fumigatus*), 칸디다 알비칸스(*Candida albicans*), 닥틸라리아 갈로파바(*Dactylaria gallopava*), 및 트리코파이톤 갈리나에(*Trichophyton gallinae*)이다. 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 상기 가금류 공간에 제공하고, 일정 기간 동안 상기 가금류 공간에서 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 아스퍼질루스증, 칸디다증, 모닐리아증, 닥틸라리오시스(dactylariosis) 또는 진균중독증의 감염을 감소시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP

가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0151] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 살아 있는 가금류(난 또는 조류)를 도입하기 전에 가금류 공간 내의 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 수준을 감소시키는 것을 제공하고, 이를 포함한다. 진균은 다양한 환경에서 장기간 동안 생존할 수 있어 감염에 대한 주요 방어는 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 환경으로부터 곰팡이 및 포자의 제거인 것이 확립되었다. 따라서, 시설로의 DHP 가스의 적용은 가금류 공간으로부터 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에를 제거하는데 사용될 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 가금류 공간은 가금류의 지시 전에 일정 기간 동안 0.01 ppm 내지 10 ppm의 DHP 가스로 처리될 수 있다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에의 수준을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 본원에 제공되는 바와 같이, 처리될 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 1일 동안 처리될 수 있다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 2일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 5일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 7일 동안 처리된다. 일부 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 2주 동안 처리된다. 아스퍼질루스 푸미가투스, 칸디다 알비칸스, 닥틸라리아 갈로파바, 또는 트리코파이톤 갈리나에를 감소시키거나 제거하는데 필요한 시간의 양은 경험적 시험을 통해 결정될 수 있다.

[0152] 기생충 중에서, 아피콤플렉사(Apicomplexa) 문에 속하는 원생동물에 의해 야기되는 콕시디아증은 전세계적으로 보다 중요한 질병 중 하나이며, 상당한 생산 손실을 초래한다. 추가 정보는 인터넷 www.poultryhub.org/health/disease/types-of-disease/coccidiosis에서 이용 가능하다. 간단히, 닭에서, 콕시디아증은 E. 아세르불리나(*E. acervulina*), E. 브루네티(*E. brunetti*), E. 맥시마(*E. maxima*), E. 미티스(*E. mitis*), E. 네카트릭스(*E. necatrix*), E. 프라에콕스(*E. praecox*) 및 E. 테넬라(*E. tenella*)의 에이메리아(Eimeria) 속의 7개의 종에 의해 야기된다. 포자 모양의 난포낭은 오염된 깔짚으로부터 섭취되어, 소장의 장벽을 침범하며, 여기서 이들은 여러 번의 복제 주기를 겪는다. 생성된 난포낭은 배설물에 대변으로 퍼지며, 적절한 조건하에서, 난포낭은 포자를 형성하여 주기를 완료한다. 문헌[McDougald, LR (2003) Protozoal Infections. In: Diseases of Poultry (ed. Saif YM), Iowa State Press, pp. 973-1026; Trees, AJ (2002) Parasitic Diseases. In: Poultry Diseases (eds Jordan, F; Pattison, M; Alexander, D; Faragher, T), W.B. Saunders, pp. 405-436]을 참조한다.

[0153] 감염 주기를 방지하기 위해 깔짚을 처리할 필요가 있다. 현재, 가금류 생산에서 에이메리아를 제거할 수 있는 효과적인 방법은 없으며, 제어 방법은 깔짚 내의 난포낭 수준을 최소화하기 위한 농장 관리 및 예방을 제공하기 위한 화학적 방법에 의존한다. 이용 가능한 살아 있는 약독화된 백신이 있다. 2004년 9월 9일에 공개된 미국 특허 공개 번호 2004/0175391호(전체내용이 참조로서 본원에 포함됨)는 콕시디아증의 제어를 위한 방법 및 조성물을 제공한다. 가금류의 존재와 양립되고, 환경 친화적인(예를 들어, 잔류물을 남기지 않음) 처리 방법을 제공하는 것이 추가로 필요하다.

[0154] 본 명세서는 조류의 도입 전에 1주일 동안 적어도 0.01 ppm 농도의 DHP를 제공하고 0.01 ppm의 DHP를 유지하는 것을 포함하는 가금류 시설로부터 콕시디아증을 제거하는 방법을 제공하고, 이를 포함한다.

[0155] 콕시디아증의 처리 또는 예방을 위한 DHP의 적용은 하나 이상의 공지된 콕시디아증 처리(항콕시듐제(coccidiostat))를 이용한 처리를 추가로 포함할 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 콕시디아증(또는 다른 이유로)의 DHP 처리는 당 분야에 공지된 항콕시듐제와 조합될 수 있다. 임의의 유용한 항콕시듐제가 본 발명의 개시의 조성물 및 방법에서 사용될 수 있다. 항콕시듐제(및 괄호 내의 가금류에 대한 승인된 USDA 수준)는 암프롤륨(amprolium)(0.0125-0.025%); 암프롤륨(0.0125%)과 함께 에토파베이트(ethopabate)(0.0004-0.004%); 아르사닐산 또는 소듐 아르사닐레이트(0.04%); 부퀴놀레이트(buquinolate)(0.00825%), 클로르테트라사이클린(chlortetracycline)(0.022%), 클로피돌(clopidol) 또는 메티클로르핀돌(meticlorpindol)(0.0125-0.025%); 데코퀴네이트(decoquinate)(0.003%); 디부틸틴 디라우레이트(dibutyltin dilaurate)(부티노레이트(butynorate))(칠면조에 대해 0.0375%); 디니톨미드(dinitolmide)(조알렌(zoalene))(0.004-0.0125%); 푸르자올리돈(furzaolidone)(0.0055-0.011%); 라살로시드(lasalocid)(0.0075-0.0125%); 모넨신(monensin)(0.01-0.0121%); 니카르바진(nicarbazin)(0.0125%); 니트로푸라존(nitrofurazone)(0.0055%); 니트로미드(nitromide)(술파니트란(sulfanitran)(0.03%) 및 록사르손(roxarsone)(0.005%)과 함께 0.025%); 옥시테트라사이클린(oxytetracycline)(0.022%); 로베니딘(robenidine)(0.0033%); 살리노마이신(salinomycin)(0.004-0.0066%); 술파디메톡신(sulfadimethoxine)(오르메토프림(ormetoprim)(0.0075%)과 함께 0.0125%); 술파퀴녹살린(sulfaquinoxaline)(0.015%-0.025%)을 포함한다. "백만분율"(ppm)에서, 새끼 새 식이에 대한 전형적인 권장 함유율은 다음과 같다: 모넨신(monensin): 100-120 ppm; 살리노마이신(salinomycin): 60 ppm; 나라신(narasin): 70 ppm; 및 라살로시드(lasalocid): 90 ppm. 살리노마이신의 경우, 44 내지 66 ppm의 최종 농도가 효과적인 것으로 밝혀졌다(실시예 1 참조). 바람직한 이온운반체 항콕시듐제는 살리노마이신 및 라살로시드이다.

[0156] 본 명세서는 가금류 생산 시설에서 가금류에 대한 히스토모나스의 전염(히스토모나스증)을 감소시키는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 히스토모나스 멜라그리디스는 조건 박테리아와 함께 작용하여 흑두병 질환을 발생시키는 칠면조, 및 때로는 닭, 꿩 및 염조의 원생동물 기생충이다. 히스토모나스증은 칠면조에서 높은 이환율 및 사망률을 갖는다. 닭은 비교적 저항성이 있지만 닭 및 프리-레인지 레이어(free-range layer)를 번식시키는데 있어서 민감하고 유의한 질병이 관찰되었다. 기생충의 전염은 조류가 헤테라키스(Heterakis) 벌레를 섭취하는 경우에 충란의 섭취를 통하거나 지렁이의 유충으로서 전염된다. 전염은 또한 배설물의 섭취를 통해 발생하며, 15-20일의 인큐베이션 기간이 존재한다. 숙주 외부에서, 기생충은 용이하게 파괴되며, 따라서 가금류 공간으로부터 기생충을 감소시키거나 대부분 제거할 기회를 제공한다.

[0157] 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 상기 가금류 공간에 제공하고, 일정 기간 동안 상기 가금류 공간에서 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 히스토모나스(*Histomonas*)의 감염을 감소시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 히스토모나스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 히스토모나스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 히스토모나스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 히스토모나스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0158] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 살아 있는 가금류(난 또는 조류)를 도입하기 전에 가금류 공간 내의 히스토모나스의 수준을 감소시키는 것을 제공하고, 이를 포함한다. 진균은 다양한 환경에서 장기간 동안 생존할 수 있어 감염에 대한 주요 방어는 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 환경으로부터 곰팡이 및 포자의 제거인 것이 확립되었다. 따라서, 시설로의 DHP 가스의 적용은 가금류 공간으로부터 히스토모나스를 제거하는데 사용될 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 가금류 공간은 가금류의 지시 전에 일정 기간 동안 0.01 ppm 내지 10 ppm의 DHP 가

스로 처리될 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 처리될 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 1일 동안 처리될 수 있다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 2일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 5일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 7일 동안 처리된다. 일부 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 2주 동안 처리된다. 히스토모나스를 감소시키거나 제거하는데 필요한 시간의 양은 경험적 시험을 통해 결정될 수 있다.

[0159] 본 명세서는 가금류 기생충에 의해 야기되는 가금류 질병을 처리하기 위한 방법 및 장치를 제공하고, 이를 포함한다. 특정 양태에서, 가금류 기생충은 가금류 숙주에서 연충증을 야기시키는 벌레이다. 연충증은 직접 또는 간접 수명 주기를 갖는 기생충에 의해 야기될 수 있다. 간접적인 수명 주기를 갖는 기생충은 중간 숙주에서 삶의 일부를 보낸다. 직접적인 수명 주기를 갖는 기생충은 중간 숙주를 통하지 않고 수명 주기를 완료하는 기생충이다(특히, 일부 직접 수명 주기 기생충은 다수의 숙주를 통할 수 있음). 가금류에서 연충증을 야기시킬 수 있는 기생충의 비제한적인 예는 수명 주기에 적절한 중간 숙주의 비제한적인 예와 함께 표 4에 제공된다.

[0160] 일 양태에서, 가금류 질병은 간접 수명 주기를 갖는 기생충에 의해 야기된다. 중간 숙주는 곤충 및 절지동물, 예를 들어, 모기, 진드기, 이, 빈대 또는 파리를 포함한다. 특정 양태에서, 중간 숙주 자체가 가금류 질병의 원인 물질이다. 또 다른 양태에서, 가금류 질병은 직접 수명 주기를 갖는 기생충에 의해 야기된다. 본 발명의 개시는 적어도 0.01 ppm의 수준으로 PHPG를 유지시키기에 충분한 PHPG를 가금류 공간에 제공하는 것을 포함하는 기생충의 난, 유충 또는 숙주를 사멸시키기 위해 가금류 공간을 처리하는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 기생충 감염을 처리하기 위해 제공되는 PHPG의 수준은 적어도 0.5 ppm이다. 일 양태에서, 기생충 감염을 처리하기 위해 제공되는 PHPG의 수준은 적어도 1.0 ppm이다. 본 명세서의 양태에서, 기생충의 난, 유충 또는 숙주를 사멸시키기 위해 가금류 공간을 처리하기 위해 제공되는 PHPG의 수준은 10.0 ppm 미만이다.

[0161] **표 4: 가금류의 일반적인 기생충**

기생충	숙주	중간 숙주 또는 수명 주기	감염된 기관	병원성
선충(회충)				
아미도스토뭄 안세리(Amidostomum anseri)	오리, 거위, 집비둘기	직접	모래주머니	중증
아스카리디아 디시밀리스(Ascaridia dissimilis)	칠면조	직접	소장	중등증
아스카리디이 갈리(Ascaridia galli)	닭, 칠면조, 오리, 메추라기	직접	소장	중등증
케일로스피루라 하물로사(Cheilospirura hamulosa)	닭, 칠면조, 엽조	메뚜기, 딱정벌레	모래주머니	중등증
시아토스토마 브론키알리스(Cyathostoma bronchialis)	칠면조, 오리	직접 또는 지렁이	기관	중증
시르네아 콜리니(Cyrnea colini)	칠면조, 엽조	바퀴벌레	전위	경증
디스파린크스 나수타(Dispharynx nasuta)	닭, 칠면조, 엽조, 집비둘기	쥐며느리	전위	중등증 내지 중증
공길로네마 잉글루비콜라(Gongylonema ingluvicola)	닭, 엽조	딱정벌레, 바퀴벌레	멀떠구니, 식도, 전위	경증
헤테라키스 갈리나룸(Heterakis gallinarum)	닭, 칠면조, 오리, 엽조	직접	맹장	경증이나, 히스토모나스증의 병원체를 전달함

[0162]

[0163]

기생충	숙주	중간 숙주 또는 수명 주기	감염된 기관	병원성
헤테라키스 이솔론케(Heterakis isolonche)	메추라기, 오리, 꿩	직접	맹장	중증
오르니토스트론길루스 쾌드리라디아투스(Ornithostrongylus quadriradiatus)	집비둘기, 비둘기	직접	소장	중증
옥시스퍼루라 만소니(Oxyspirura mansoni)	닭, 칠면조, 뿔닭, 메추라기	바퀴벌레	눈	중등증
스트론길로이데스 아비움(Strongyloides avium)	닭, 칠면조, 메추라기, 거위	직접	맹장	중등증
수불루라 브룸프티(Subulura brumpti)	닭, 칠면조, 오리, 엽조	집게벌레, 메뚜기, 딱정벌레, 바퀴벌레	맹장	경증
신가무스 트라케아(Syngamus trachea)	닭, 칠면조, 꿩, 메추라기	없음 또는 지렁이	기관	중증
테트라메레스 아메리카나(Tetrameres americana)	닭, 칠면조, 오리, 엽조, 집비둘기	메뚜기, 바퀴벌레	전위	중등증 내지 중증
트리코스트론길루스 테누이스(Trichostrongylus tenuis)	닭, 칠면조, 오리, 엽조, 집비둘기	직접	맹장	중증

기생충	숙주	중간 숙주 또는 수명 주기	감염된 기관	병원성
조충(촌충)				
코아노타에니아 인푼디불룸(Choanotaenia infundibulum)	닭	집파리	윗창자	중등증
다바이네아 프로글로티나(Davainea proglottina)	닭	민달팽이, 달팽이	십이지장	중증
메트롤리아스테스 루시다(Metroliasthes lucida)	칠면조	메뚜기	장	공지되지 않음
라일리에티나 세스티실루스(Raillietina cesticillus)	닭	딱정벌레	십이지장, 공장	경증
라일리에티나 에키노보트리다(Raillietina echinobothrida)	**닭**	**개미**	**아랫창자**	**중증, 결절**
라일리에티나 테트라고나(Raillietina tetragona)	닭	개미	아랫창자	중증
연가시(모양선충)				
카필라리아 카우딘플라타(Capillaria caudinflata)	닭, 칠면조, 오리, 엽조, 집비둘기	지렁이	소장	중등증 내지 중증
카필라리아 콘토르타(Capillaria contorta)	닭, 칠면조, 오리, 엽조	없음 또는 지렁이	입, 식도, 멀떠구니	중증
카필라리아 옵시그나타(Capillaria obsignata)	닭, 칠면조, 거위, 집비둘기, 메추라기	직접	소장, 맹장	중증

[0164]

[0165] 유의한 손실을 야기시키는 또 다른 가금류 질병은 난관 흡충(oviduct fluke)으로도 언급되는 편형동물 프로스토고니무스(*Prosthogonimus*)이다. 프로스토고니무스는 조류를 감염시키는 흡충에 속하는 편형동물 기생충 속이다. 가금류 생산에 대한 주요 우려는 프로스토고니무스 마크로르키스(*Prosthogonimus macrorchis*)이나, 프로스토고니무스 아나티누스(*Prosthogonimus anatinus*), 프로스토고니무스 오바투스(*Prosthogonimus ovatus*), 및 프로스토고니무스 펠루시두스(*Prosthogonimus pellucidus*)가 또한 수의학적 우려가 있으며, 본 명세서의 방법을 이용하여 처리되거나 제어될 수 있다. 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 상기 가금류 공간에 제공하고, 일정 기간 동안 상기 가금류 공간에서 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 프로스토고니무스의 감염을 감소시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 프로스토고니무스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 프로스토고니무스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 프로스토고니무스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른

양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 프로스토고니무스의 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0166] 촌충 감염의 가금류의 예방 및 처리가 또한 본 명세서에 제공되고, 이에 포함된다. 촌충은 간접 수명 주기를 갖는 기생충의 예이다. 선체 촌충은 조류의 창자에 살며, 감염성이 되기 위해 곤충에 의해 섭취될 필요가 있는 새 배설물 내에 난의 소포를 통과시킨다. 난은 곤충에서 부화하고, 조류가 촌충 유충을 갖는 곤충을 섭취하는 경우 전염된다. 따라서, DHP 함유 공간은 중간 숙주로의 난의 감염 및 중간 숙주로부터 조류로의 감염을 차단함으로써 촌충의 예방 및 감소를 제공한다. 가금류 창자에 존재하는 성체 촌충은 DHP의 존재에 의해 영향을 받지 않을 것으로 생각된다. 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, 배설물에 존재하는 촌충 난은 DHP에 의해 사멸될 것으로 생각된다. 이는 난의 곤충 숙주로의 필요한 전달을 차단할 것이다. 또한, 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, 곤충 숙주는 DHP에 민감한 것으로 생각된다. 국제 특허 공개 번호 WO 2014/186805호에 의해 제공되는 바와 같이, PHPG는 많은 절지동물을 사멸시키는데 효과적이며, 또한 매우 강력한 기피제이다. 따라서, 절지동물 사멸 활성 이외에, DHP는 곤충 중간체를 퇴치하여, 가금류로의 촌충 유충의 전달을 예방하거나 감소시킬 것이다. 따라서, 가금류 공간으로부터의 촌충의 완전한 근절은 성체 기생충을 근절하기 위한 하나 이상의 약물 및 난 및 중간 숙주를 근절하기 위한 DHP 처리를 이용한 가금류의 처리를 포함한다. 일 양태에서, 촌충 처리는 가금류를 프라지콴텔(praziquantel)로 처리하는 것을 포함한다. 따라서, 본 발명의 방법은 가금류 집단으로부터 촌충의 근절을 위한 조합된 방법을 제공하며, 이를 포함한다.

[0167] 본 명세서는 간접 수명 주기 기생충인 촌충을 처리하기 위한 방법 및 장치를 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 본 명세서의 방법은 전달 사이클의 차단을 제공한다. 예를 들어, 가금류 공간으로의 DHP의 적용은, 예를 들어, 개미, 딱정벌레, 코포드 갑각류(copod crustacean), 담수 갑각류, 지렁이, 메뚜기, 집파리, 거머리, 민달팽이, 달팽이, 및 침파리를 포함하는 절지동물 숙주 및 보균자의 감소를 제공한다. 특정 양태에서, 가금류 공간의 DHP는 기생충 질병의 절지동물 매개 동물을 사멸시킨다. 또 다른 양태에서, DHP는 가금류 공간으로부터 기생충 질병의 절지동물 매개 동물을 쫓아내어 가금류와 비-가금류 숙주 사이의 전달 주기를 파괴한다.

[0168] 본 명세서는 하나 이상의 전통적인 제어 방법의 포함을 추가로 포함하는 가금류 질병을 처리하기 위한 방법을 제공하고, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 화학 제제를 이용한 회충의 처리를 포함할 수 있다. 일 양태에서, 본 발명의 방법에서 유용한 화학 제제는 피페라진, 하이그로마이신 B, 쿠마포스(coumaphos), 티아벤다졸(thiabendazole), 및 이들의 조합물을 포함한다. 일 양태에서, 화학 제제는, 예를 들어, 음용수 내의 제제 제공, 주사, 분무, 음식과의 혼합 등을 포함하는 당 분야에 공지된 수단에 의해 당 분야에 공지된 수준으로 제공된다.

[0169] 본 명세서는 가금류 건강을 개선시키고, 곤충을 방제하는 것을 포함하는 질병을 감소시키는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 적합한 방법은 국제 특허 공개 번호 WO 2014/186805호로 공개된 국제 특허 출원 번호 PCT/US2014/038652호에 기재되어 있다. 본 명세서는 가금류 장소에서 날아 다니는 곤충을 제거하여 질병 전달을 감소시키는 것을 제공하며, 이를 포함한다. 중요하게는, 곤충이 종종 질병의 보균자이므로, 야생에서 날아 다니는 곤충의 제거는 깨끗한 시설로의 질병의 도입을 방지할 수 있다. 하기 실시예 3에서 논의되는 예기치 않은 결과 중에서, 날아 다니는 곤충이 사실상 시설로부터 제거된 것이 관찰된다. 이는 가금류 공간에 DHP를 적용한 처음 며칠 내에 발생하였다. 따라서, 부화장으로의 DHP의 적용은 질병의 날아 다니는 매개 동물을 감소시키는 예기치 않은 이점을 갖는다.

[0170] 본 명세서는 진드기 및 이를 제거함으로써 닭에서의 성장 및 발달을 개선시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 진드기는 유의한 사망률 및 감소된 생산성을 야기시킬 수 있다. 진드기는 또한 가금류를 다른 기생충 및 질병에 민감하게 만들 수 있다. 문헌[Strother, "Poultry pest management," Publ. No. ARN-483. Alabama Cooperative Extension System. Auburn University (2008)]을 참조한다. 진드기의 심한 감염을 갖는 조류는 크게 감소된 생산성을 가질 수 있다. 문헌[DeLoach *et al.*, "Northern fowl mite, Ornithonyssus sylviarum, (Acari: Macronyssidae) ingests large amounts of blood from White Leghorn hens," *J. Med. Entomol.* 18:374-377 (1981)]을 참조한다. 따라서, 특히 조류의 존재하에서 진드기 감염에 대한 가금류 및 가금류 공간을 처리하는 방법이 크게 필요하다.

[0171] 본 명세서는 가금류 공간에 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 제공하고, 저장 기간 동안 상기 가금류 공간에 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 진드기 및 이를 감소시키기나 제거하기 위한 가금류 및 가금류 공간의 처리를 제공한다. 일 양태에서, 본 명세서는 북부 닭 진드기(오르니토니수스 실비아룸(Ornithonyssus sylviarum)), 붉은 가금류 진드기(데르마니수스 갈리나에(Dermanyssus gallinae)), 및 열대 닭

진드기(오르니토니수스 부르사(Ornithonyssus bursa))로 구성된 군으로부터 선택되는 진드기의 감소 또는 제거를 제공한다. 일 양태에서, 본 명세서는 메노칸투스 스트라미네우스(*Menocanthus stramineus*), 메노폰 갈리네아(*Menopon gallinea*), 및 홀로메노펜 종(*Holomenopen spp.*)으로 구성된 군으로부터 선택되는 이의 감소 또는 제거를 제공한다. 중요하게는, 진드기는 종종 숨겨져 있으므로 검출하고 근절하기가 어렵다. 그러나, 본 발명의 방법에서, DHP는 모든 공간에 침투하고, 따라서 효과적인 처리이나, 가금류 및 작업자에게는 안전하다. 따라서, 기존 진드기 감염이 처리될 수 있으며, 도입되는 진드기가 사멸됨에 따라 향후 감염이 예방될 수 있다.

[0172] 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 상기 가금류 공간에 제공하고, 일정 기간 동안 상기 가금류 공간에서 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 및 가금류 공간의 진드기 또는 이를 감소시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 진드기 또는 이 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 진드기 또는 이 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 진드기 또는 이 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 진드기 또는 이 감염에 대해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0173] 또 다른 양태에서, 본 명세서는 살아 있는 가금류(난 또는 조류)를 도입하기 전에 가금류 공간 내의 진드기 또는 이의 수준을 감소시키는 것을 제공하고, 이를 포함한다. 진균은 다양한 환경에서 장기간 동안 생존할 수 있어 감염에 대한 주요 방어는 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 환경으로부터 곰팡이 및 포자의 제거인 것이 확립되었다. 따라서, 시설로의 DHP 가스의 적용은 가금류 공간으로부터 진드기 또는 이를 제거하는데 사용될 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 가금류 공간은 가금류의 도입 전에 일정 기간 동안 0.01 ppm 내지 10 ppm의 DHP 가스로 처리될 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 처리될 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 1일 동안 처리될 수 있다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 2일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 5일 동안 처리된다. 또 다른 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 적어도 7일 동안 처리된다. 일부 양태에서, 가금류 공간은 살아 있는 가금류를 도입하기 전에 2주 동안 처리된다. 진드기 또는 이를 감소시키거나 제거하는데 필요한 시간의 양은 경험적 시험을 통해 결정될 수 있다.

[0174] 가금류 시설에서 발견되는 일반적인 곤충은 거저리과(알피토비우스 디아페리누스(*Alphitobius diaperinus*))이다. 거저리과는 수년간 가금류 산업에서 문제가 되어 왔으며, 질병을 퍼뜨리고, 건물을 손상시키고, 사료를 소비한다. 또한, 성장하는 새끼 새는 소화할 수 없는 딱정벌리 및 유충을 먹어 성장 동안 사료의 섭취를 감소시킨다. 요컨대, 거저리과는 생산성 및 수익을 감소시키는 심각한 문제이다. 가금류 공간으로의 DHP의 적용은 거저리과가 닭 하우스의 밖으로 이동하도록 하거나, 이들을 닭 하우스 바닥을 덮고 있는 깔짚으로 숨도록 하여 이를 피하도록 한다. 이는 딱정벌레가 새끼 새가 이들을 먹을 수 있는 장소로 출현할 가능성이 적고, 번성할 가능성이 적어, 시간이 지남에 따라 딱정벌레의 수가 감소한다. 딱정벌레 집단을 감소시킴으로써, 새끼 새는 이들을 먹지 않아, 이들의 멀떠구니에 더 많은 사료를 위한 공간을 남겨둔다. 따라서, 거저리과의 제거는 성장 과정의 효율을 증가시킬 것이다.

[0175] 본 명세서는 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 상기 가금류 공간에 제공하고, 일정 기간 동안 상기 가금류 공간에서 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 및 가금류 공간의 거저리과 감염을 감소시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 거저

리과 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 거저리과 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 거저리과 감염을 감소시키기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 본 발명의 개시의 가금류 및 가금류 공간의 거저리과 감염에 대해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다.

[0176] 본원에서 사용되는 단수 형태는 문맥이 명백히 달리 지시하지 않는 한 복수의 지시대상을 포함한다. 예를 들어, 용어 "박테리아" 또는 "적어도 하나의 박테리아"는 이들의 혼합물을 포함하는 복수의 박테리아를 포함할 수 있다. 또 다른 예에서, 용어 "진균" 또는 "적어도 하나의 진균"은 이들의 혼합물을 포함하는 복수의 박테리아를 포함할 수 있다. 유사하게, "VOC" 또는 "적어도 하나의 VOC"는 다수의 VOC 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0177] 본원에서 사용되는 용어 "약"은 ±10%를 나타낸다.

[0178] 용어 "포함하다(comprises)", "포함하는(comprising)", "포함하다(includes)", "포함하는(including)", "갖는" 및 이들의 동근어(conjugate)는 "포함하나, 이에 제한되지는 않음"을 의미한다.

[0179] 용어 "-로 구성된"은 "포함하고, 이에 제한되는"을 의미한다.

[0180] 용어 "-로 본질적으로 구성되는"은 조성물, 방법 또는 구조가 추가 성분, 단계 및/또는 부분을 포함할 수 있으나, 추가 성분, 단계 및/또는 부분이 청구된 조성물, 방법 또는 구조의 기본적이고 신규한 특징을 실질적으로 변경시키지 않는 경우에만 포함할 수 있다.

[0181] 본원에서 사용되는 용어 "더 높은"은 적어도 약 3%, 5%, 7%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 또는 심지어 몇 배 더 높은 것을 나타낸다.

[0182] 본원에서 사용되는 용어 "개선" 및 "증가"는 적어도 약 2%, 적어도 약 3%, 적어도 약 4%, 적어도 약 5%, 적어도 약 10%, 적어도 약 15%, 적어도 약 20%, 적어도 약 25%, 적어도 약 30%, 적어도 약 35%, 적어도 약 40%, 적어도 약 45%, 적어도 약 50%, 적어도 약 60%, 적어도 약 70%, 적어도 약 80%, 적어도 약 90%, 또는 그 초과의 증가를 나타낸다.

[0183] 본원에서 사용되는 용어 "덜"은 적어도 약 3%, 5%, 7%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 또는 심지어 몇 배 더 낮은 것을 나타낸다.

[0184] 본원에서 사용되는 용어 "감소" 및 "감소하는"은 적어도 약 2%, 적어도 약 3%, 적어도 약 4%, 적어도 약 5%, 적어도 약 10%, 적어도 약 15%, 적어도 약 20%, 적어도 약 25%, 적어도 약 30%, 적어도 약 35%, 적어도 약 40%, 적어도 약 45%, 적어도 약 50%, 적어도 약 60%, 적어도 약 70%, 적어도 약 80%, 적어도 약 90%, 또는 그 초과의 감소를 나타낸다.

[0185] 본 출원 전체에 걸쳐, 본 발명의 개시의 다양한 구현예가 범위 형식으로 제시될 수 있다. 범위 형식의 기재는 단지 편의 및 간결성을 위한 것이며, 본 발명의 개시의 범위에 대한 완고한 제한으로 해석되어선 안되는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 범위의 기재는 모든 가능한 하위범위 뿐만 아니라 그 범위 내의 개별적 수치 값을 구체적으로 개시하는 것으로 간주되어야 한다. 예를 들어, 1 내지 6과 같은 범위의 기재는 1 내지 3, 1 내지 4, 1 내지 5, 2 내지 4, 2 내지 6, 3 내지 6 등뿐만 아니라 그 범위 내의 개별적 수, 예를 들어, 1, 2, 3, 4, 5 및 6을 구체적으로 개시하는 것으로 간주되어야 한다. 이는 범위의 폭에 관계 없이 적용된다.

[0186] 수치 범위가 본원에 지시될 때마다, 지시된 범위 내의 임의의 인용된 숫자(분수 또는 정수)를 포함하는 것을 의미한다. 첫 번째 표시 수와 두 번째 표시 수 "사이"의 어구 "범위" 및 첫 번째 표시 수로부터 두 번째 표시 수"까지"의 "범위"는 본원에서 상호교환적으로 사용되고, 첫 번째 및 두 번째 표시된 수 및 그 사이의 모든 분수 및 정수를 포함하는 것을 의미한다.

[0187] 본원에서 사용되는 용어 "방법"은 화학, 약리학, 생물학, 생화학 및 의학 분야의 실무자에게 공지되거나 이들에

의해 공지된 방식, 수단, 기술 및 절차로부터 용이하게 개발되는 방식, 수단, 기술 및 절차를 포함하나 이에 제한되지는 않는 제공된 작업을 수행하기 위한 방식, 수단, 기술 및 절차를 나타낸다.

[0188] 본 명세서는 박테리아 및 바이러스 병원체의 수준을 감소시키기 위해 DHP로 방, 장비 및 인원을 표적화함으로써 가금류 생산 시설에서 질병의 전염을 감소시키는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 가금류의 감염 및 재감염에 특히 중요한 것은 매개물이다. 매개물은 세균 또는 기생충과 같은 감염성 유기체를 운반할 수 있어 하나의 개체로부터 다른 개체로 또는 하나의 공간으로부터 다른 공간으로 이들을 전달할 수 있는 무생물 또는 물질이다. 매개물은 농기계 및 장비, 보관 상자, 운송 컨테이너, 우리 및 도구(삽, 외바퀴 손수레, 빗자루, 자루걸레 등)를 포함한다. 매개물은 또한 직원에 의해 사용되는 의복 및 개인 보호 장비(PPE)를 포함한다. DHP로 매개물을 처리함으로써 감염 주기가 중단되거나, 전염 가능성이 감소될 수 있다.

[0189] 가금류 생산 시설의 밀폐된 공간에 0.01 ppm 내지 10 ppm의 수준의 DHP를 공간 및 장비에 제공함으로써, 병원체의 수준이 감소되고, 이에 따라 전염 가능성이 감소된다. 일 양태에서, 시설은 교차 오염원으로 확인되는 처리를 위한 특정 영역을 표적으로 할 수 있다. 일 양태에서, 라커룸 및 저장실이 처리될 수 있어 기존의 분리 및 전염 방지 절차를 향상시킨다. 일 양태에서, 라커룸을 처리하는 것은 전염을 감소시키기 위해 직원의 의복을 처리하는 것을 포함한다.

[0190] 일 양태에서, 상기 방법은 적어도 0.01 ppm의 농도로 공간을 유지시키기 위한 DHP의 양을 장비에 대한 저장 공간에 공급하는 것을 포함하는 가금류 생산 시설의 장비를 처리하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 농기계는 0.01 ppm 내지 10 ppm의 수준으로 DHP가 제공된 헛간에 저장된다. 상기 처리는 가금류 생산 시설의 영역을 포함하는 가금류와 일상적으로 접촉하는 장비에서 병원체 및 질병 원인 유기체를 제거하거나 감소시킬 것이다. 또한, 적어도 0.01 ppm의 농도로 공간을 유지시키기 위해 DHP를 제공함으로써 생산 시설에서 지지 공간을 처리함으로써 가금류 질병의 전염을 감소시키는 방법이 포함되고 제공된다. 적합한 지지 공간은 직원을 위한 라커룸 및 탈의실, 및 직원을 위한 휴식 또는 점심식사 구역을 포함한다. 본 명세서의 방법에 적합한 다른 지지 공간은 벽장 및 저장 구역 뿐만 아니라 임의의 인접하거나 부속된 사무실 공간을 포함한다. 병원체의 가능한 공급원을 제거하거나 감소시킴으로써 무리는 질병이 없게 유지될 수 있다.

[0191] 본 명세서는 가금류에 의한 거주 사이에 DHP로 가금류 공간을 처리함으로써 해충, 병원체 및 질병의 전염을 예방하는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 예를 들어, 육계 생산 주기에서, 성장 하우스의 생산은 육계가 수집되고 처리를 위해 운송된 후에 시설이 청소되고 준비되는 "무리 주기 갭(flock cycle gap)"을 포함한다. 상기 준비는 다른 작업들 중에서도 화학 세정 및 소독, 및 깔짚의 교체를 포함할 수 있으며, 전형적으로 6 내지 9일의 기간 동안 성장 하우스를 생산으로부터 분리시킨다. 이러한 기간은 병원체를 감소시키거나 제거하기 위해 가금류 공간을 처리할 기회를 제공한다. 공기 순환 및 환경 조절을 위한 필요성이 유의하게 감소함에 따라, 시설에 대한 DHP의 효과가 증가된다. 또한 추가로, 조류 없이, VOC 및 암모니아의 수준이 또한 감소되어, 바이러스, 박테리아, 진균, 곤충 및 독소를 비활성화시키기 위한 DHP의 이용 가능성이 증가한다. 중요하게는, DHP 가스는 자유롭게 확산할 수 있고, 비독성이고, 잔여물을 남기지 않으므로, 무리 주기 갭 동안의 DHP의 적용은 다른 방법보다 우수할 것이다. 다른 가금류 공간은 본 명세서의 병원체 처리 방법의 적용에 적합한 주기 갭을 제공하는 난 또는 조류에 의한 거주에서 유사한 갭을 갖는다.

[0192] 일 양태에서, 해충, 병원체 및 질병의 전염을 방지하기 위한 방법은 적어도 0.01 ppm의 농도로 주기 갭의 적어도 1일 동안 가금류 공간에 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 2일 동안 적어도 0.01 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 3일 동안 적어도 0.01 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 4일 동안 적어도 0.01 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 5일 동안 적어도 0.01 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 6일 동안 적어도 0.01 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 7일 동안 적어도 0.01 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 2일 동안 적어도 0.10 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 3일 동안 적어도 0.10 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 4일 동안 적어도 0.10 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 5일 동안 적어도 0.10 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 6일 동안 적어도 0.10 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 7일 동안 적어도 0.10 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한

다. 일 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 2일 동안 적어도 0.5 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 3일 동안 적어도 0.5 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 4일 동안 적어도 0.5 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 5일 동안 적어도 0.5 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 6일 동안 적어도 0.5 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 상기 방법은 주기 갭의 적어도 7일 동안 적어도 0.5 ppm의 농도로 DHP 가스를 제공하는 것을 포함한다.

[0193] 본 명세서는 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 주기 갭 동안 가금류 공간에 DHP를 제공하고, 일정 기간 동안 상기 가금류 공간에서 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 해충, 병원체 및 질병의 전염을 예방하기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 특정 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 50 ppm일 수 있다. 또 다른 양태에서, DHP 가스 수준은 최대 10 ppm일 수 있다. 특정 양태에서, DHP 수준은 0.01 ppm 내지 10 ppm 범위이다. 일 양태에서, 해충, 병원체 및 질병의 전염을 예방하기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 0.08 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 1.5 ppm이다. 일 양태에서, 해충, 병원체 및 질병의 전염을 예방하기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 3.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 4.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 적어도 5.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, 해충, 병원체 및 질병의 전염을 예방하기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 적어도 6.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 10 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 9.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 8.0 ppm 미만이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 7.0 ppm 미만이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 10.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.01 ppm 내지 5.0 ppm이다. 일 양태에서, DHP 가스의 농도는 0.08 ppm 내지 2.0 ppm이다. 또 다른 양태에서, DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 3.0 ppm이다. 일 양태에서, 해충, 병원체 및 질병의 전염을 예방하기 위해 제공되는 DHP 가스의 농도는 1.0 ppm 내지 8.0 ppm, 또는 5.0 ppm 내지 10.0 ppm이다. 주기 갭 동안 가금류 공간에 DHP를 제공하는 기간은 1 내지 9일일 수 있다. 일 양태에서, 기간은 1일이다. 또 다른 양태에서, 기간은 2일이다. 또 다른 양태에서, 기간은 3일이다. 또 다른 양태에서, 기간은 4일이다. 일부 양태에서, 기간은 5일이다. 본 명세서는 6일 이상의 주기 갭 동안 DHP를 제공하는 것을 제공하며, 이를 포함한다.

[0194] 본 명세서는 응급 질병을 갖는 가금류 시설을 처리하기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 본원에서 사용되는 "응급 질병"은 기존 시설에서 새롭게 나타나는 질병, 감염 또는 병원체이다. 응급 질병일 수 있는 질병 및 병원체의 예는 표 3에 제시되어 있다. 특정 양태에서, 응급 질병은 인플루엔자, 감염성 후두기관염(ILT), 뉴캐슬병, 감염성 기관지염(코로나바이러스), 감염성 점액낭병(비르나바이러스과), 출혈성 장염(아데노바이러스), 및 조류 뇌척수염(피코르나바이러스과)으로 구성된 군으로부터 선택되는 바이러스이다. 다른 응급 질병은 대장균증, 닭 콜레라, 코감기, 칠면조 코감기(보르데텔로시스(Bordetellosis)), 추백리(Pullorum disease), 미코플라스마증, 파스퇴렐라증(오리), 및 괴사성 장염으로 구성된 군으로부터 선택되는 박테리아 질병일 수 있으나 이에 제한되지는 않는 박테리아성일 수 있다. 기생충, 곤충 및 진균 병원체가 또한 응급 질병일 수 있다. 응급 질병을 처리하는 방법에 특히 적합한 것은 공기 매개 질병이다.

[0195] 가금류 농장에 대한 감염성 질병의 발발은 특히 파괴적이다. 미국에서, 조류 독감은 2014년 말에서 2015년 중반까지 4,800만 마리의 닭 및 칠면조의 선별 도태를 발생시켰다. 이란에서의 조류 독감의 최근의 발발은 1,700만 마리의 조류의 선별 도태를 발생시켰다. 필리핀에서, 조류 독감 발발의 처음 보고시 400,000마리의 조류가 선별 도태되었다. 미국 농무부에 의해 결정시, 트럭, 사료, 사람 및 장비의 이동을 포함하는 질병 구역 사이의 직접 및 간접 접촉을 포함하여 조류 독감의 확산에 대한 다수의 경로가 존재한다(USDA Epidemiologic and Other Analyses of HPAI-Affected Poultry Flocks: June 15, 2015 Report 참조). 따라서, DHP 가스 발생 장치를 포함하는 키트의 이용 가능성은 선별 도태로 인한 손실을 유의하게 감소시키고, 감염의 확산을 감소시킬 수 있다.

[0196] 본 명세서는 가능한 한 신속하게 높은 수준으로 DHP를 제공함으로써 발발에 대한 신속한 반응을 제공하여 응급 질병을 갖는 가금류 시설을 처리하는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 따라서, 본 명세서는 과량의 DHP 발생 장치를 포함하는 키트 또는 신속 대응 팀을 제공한다. 따라서, 팀은 시설에 진입하여, 다수의 DHP 발생 장치를 설정하여 DHP를 0.2 ppm 이상의 농도로 신속하게 구축할 수 있다. 일 양태에서, 응급 질병의 처리를 위해 제공되는 DHP는 0.5 ppm 이상이다. 일 양태에서, 응급 질병의 처리를 필요로 하는 시설에 제공되는 DHP 발생 능력은 원하는 DHP 수준을 유지하는데 필요한 수준의 적어도 2배이다. 일 양태에서, 응급 질병의 처리를 필요로 하는 시설에 제공되는 DHP 발생 능력은 원하는 DHP 수준을 유지하는데 필요한 수준의 적어도 3배이다.

[0197] 본 명세서는 적어도 0.01 ppm의 다른 가금류 시설 내의 DHP 농도를 제공하기 위해 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 1 킬로미터 이내에 있는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함하는 응급 질병을 갖는 가금류 시설 주위 영역을 처리하기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 2 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 3 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 4 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 5 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 7.5 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 10 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다.

[0198] 본 명세서는 적어도 0.01 ppm의 다른 가금류 시설 내의 DHP 농도를 제공하기 위해 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 1 킬로미터 이내에 있는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함하는 응급 질병을 갖고, 정부에 의한 선별 도태 명령(culling order) 하에 있는 가금류 시설 주위 영역을 처리하기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 2 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 3 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 4 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 5 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 7.5 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 상기 방법은 응급 질병을 갖는 가금류 시설의 10 킬로미터 이내에 존재하는 다른 가금류 시설에 하나 이상의 DHP 발생 장치를 제공하는 것을 포함한다.

[0199] 신속 반응 키트를 위한 예시적인 휴대용 발생 장치는 도 10 및 15에 제시된 독립형 장치를 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 본원에 제공되는 바와 같이, 신속 반응을 위한 키트는 DHP 가수의 수준을 적어도 0.01 ppm의 농도로 신속히 상승시키기에 충분한 수의 DHP 가스 발생 장치를 포함한다. 또 다른 양태에서, 키트는 적어도 0.10 ppm의 농도로 공간을 유지하기에 충분한 DHP 가스 발생 장치를 제공한다. 또 다른 양태에서, 키트는 적어도 0.5 ppm의 농도로 공간을 유지하기에 충분한 수의 DHP 가스 발생 장치를 제공한다. 특정 양태에서, 키트는 적어도 1.0 ppm의 농도로 공간을 유지하기에 충분한 수의 DHP 가스 발생 장치를 제공한다. 작은 시설의 경우, 본 명세서의 신속 반응 키트에 단일 장치가 충분하다. 대규모 시설, 특히 일차 사육 시설, 종축 농장 또는 부화장과 같은 다중-방 시설 및 통합 농장의 경우, 감염성 질병에 대한 신속 반응 키트에서 사용하기 위해 10개 이상의 장치가 비축될 수 있다. 본원에 제공되는 바와 같이, 농장에서 질병의 발발의 확인시, 감염된 농장에 적어도 하나의 키트가 제공되고, 확산을 방지하고 저지하기 위해 다른 키트가 인접 및 인근 농장으로 급송된다. 따라서, 키트의 이용 가능성은 감염성 질병 발발의 감소에 중요하므로 가금류 생산 시설 사이를 이동하는 트럭, 사료, 사람 및 장비는 주변 농장에서 함께 처리될 수 있다.

[0200] 본 명세서는 개선된 건강을 갖는 가금류를 생산하는 것을 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 건강은 감염성 병원체의 감소된 로드로 인해 개선된다. 추가 양태에서, 본 발명의 방법은 발달 동안 점액낭의 기능을 증가시킴으로써 처리된 가금류의 건강을 개선시킨다. 본 발명의 방법은 환경에서 질병 유기체의 양 감소, 무리에 대한 질병 유기체 로드의 감소, 개별적 조류에 대한 질병 유기체 로드의 감소, 및 각각의 조합을 제공하며, 이를 포함한다.

[0201] 본 명세서는 가금류 생산과 관련된 악취 감소를 제공하며, 이를 포함한다. 암모니아 및 휘발성 유기 화합물(VOC)와 같은 가스는 농장에서 축적될 수 있으며, 이웃에 대한 성가심, 직원의 건강 위험, 및 가금류 자체의 건강 위험이 될 수 있다. DHP의 이점 중, DHP는 암모니아 및 VOC를 분해할 수 있다. 도 2에 제시된 바와 같이, 암모니아는 H_2O_2에 의해 분해되어 이산화질소(NO_2)를 생성한다. 7단계 반응은 신속하며, 중간 종의 축적 없이 진행된다.

[0202] 본 명세서는 항생제 사용을 DHP를 이용한 가금류 공간의 처리로 대체하는 것을 포함하는 가금류 생산 공정에서

항생제 사용을 감소시키는 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 생산 공정의 각각의 단계는 최대 10 ppm의 DHP 가스에 대한 노출을 포함한다. 도 4에 제시된 바와 같이, 가금류 생산은 일차 종축 무리의 처리, 종축 농장 무리의 처리, 및 부화장에서의 처리의 3개의 생산 단계를 포함한다. 일 양태에서, DHP 가스 처리는 성장 농장에서 레이어 새끼 새 및 육계 새끼 새에서 계속된다. 본원에 제공되는 바와 같이, 항생제 사용을 감소시키는 것은 들어오는 음식의 처리를 포함한다. 일 양태에서, 가금류 생산에서의 DHP 가스의 사용은 난을 낳는 시설(일차 종축 또는 종축 농장)에서 시작되어 난을 낳는 암탉이 바람직하게는 연속적으로 DHP 가스로 처리된다. 또 다른 양태에서, 항생제 사용을 감소시키기 위한 방법은 설정 또는 부화 인큐베이터로의 이송 전에 저장실에서 난을 처리하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 항생제 사용을 감소시키는 방법은 설정 인큐베이터에서 본원에 제공된 바와 같이 난을 DHP 가스에 노출시키는 것을 포함한다. 또 다른 양태에서, 항생제 사용을 감소시키는 방법은 부화 인큐베이터에서 본원에 제공된 바와 같이 난을 DHP 가스에 노출시키는 것을 포함한다. 실시예에 제시된 바와 같이, 생산의 각각의 개별 단계에서 DHP 가스의 적용은 박테리아 로드를 감소시키고, 항생제의 필요성을 감소시킨다. 일 양태에서, 가금류 생산 공정 동안 항생제의 사용을 추가로 감소시키고 제거하기 위해, 본 명세서는 모든 생산 단계에서 DHP 가스의 연속 적용을 제공한다. 일 양태에서, 항생제 비함유 방법은 단일 단계에서 DHP 가스의 적용으로부터 이익을 얻는다. 본 명세서는 난, 인큐베이터, 저장실, 부화 및 난을 낳는 암탉을 DHP 가스로 처리함으로써 항생제를 함유하지 않고(ABF) 항생제를 전혀 사용하지 않으면서(NAE) 무리를 유지시키는 것을 제공한다. 무리를 ABF 및 NAE로 유지시키기 위한 방법에서 박테리아 및 다른 병원체의 도입은 도구실, 휴게실, 라커룸 및 다른 보조 시설을 DHP 가스로 처리하여 오염원 및 가금류 생산 구역으로의 질병의 도입을 감소시킴으로써 추가로 감소될 수 있다.

[0203] 본 명세서는 예비-인큐베이션 저장 동안 또는 부화 인큐베이션 동안 희석 과산화수소(DHP) 가스의 존재하에서 가금류 난을 인큐베이션하는 것을 포함하는 배꼽염의 위험을 감소시키기 위한 방법을 제공하며, 이를 포함한다. 일 양태에서, 난은 일정 기간 동안 DHP 가스 및 생리학적 영점 미만의 온도를 갖는 저장실에 배치된다. 이러한 저장 기간은 며칠 동안 수집된 난에 대한 난 발달의 동기화를 가능하게 한다. 이러한 초기 단계 동안, 박테리아 수가 감소된다. 저장 후, 난이 제거되고, DHP 가스를 갖는 설정 인큐베이터로 옮겨지고, 정상 절차에 따라 인큐베이션된다. 적절하다면(예를 들어, 설정 및 부화 인큐베이터가 분리된 경우), 난은 상기 제공된 바와 같이 DHP 가스를 갖는 부화 인큐베이터로 옮겨진다. 일 양태에서, 난은 배꼽염의 위험을 감소시키기 위해 DHP 가스로 연속적으로 처리된다.

[0204] 일 양태에서, 배꼽염의 위험을 감소시키는 방법은 현장 저장 동안, 설정 인큐베이션 동안, 및 부화 인큐베이션 동안 가금류 난을 처리하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 0.5%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 1%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 1.5%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 2%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 2.5%만큼 감소된다. 일부 양태에서, 첫 주 사망률은 0.5% 내지 10%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 0.5% 내지 5%만큼 감소된다.

[0205] 일 양태에서, 배꼽염의 위험을 감소시키는 방법은 현장 저장 동안 가금류 난을 처리하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 0.5%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 1%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 1.5%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 2%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 2.5%만큼 감소된다. 일부 양태에서, 첫 주 사망률은 0.5% 내지 10%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 0.5% 내지 5%만큼 감소된다.

[0206] 일 양태에서, 배꼽염의 위험을 감소시키는 방법은 설정 인큐베이션 동안 및 부화 인큐베이션 동안 가금류 난을 처리하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 0.5%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 1%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 1.5%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 2%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 적어도 2.5%만큼 감소된다. 일부 양태에서, 첫 주 사망률은 0.5% 내지 10%만큼 감소된다. 또 다른 양태에서, 첫 주 사망률은 0.5% 내지 5%만큼 감소된다.

[0207] 백신 생산 시설은 낮은 오염 수준을 갖는 소규모 농장으로부터 난을 수용한다. 이들 난은 부화장에서 사용되는 동일한 유형의 인큐베이터에서 인큐베이션되나, 더 작은 규모로 인큐베이션된다. 즉, 난의 각각의 작은 뱃치(수만 개)는 수백만 달러의 가치가 있으며, 하나의 오염된 난이 전체 뱃치를 망칠 수 있다. 본 명세서는 백신 생산을 위한 가금류 공간의 처리를 제공하며, 이를 포함한다.

[0208] **구현예**

[0209] 구현예 1: 가금류 난을 가금류 공간에 배치하고, 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP)를 상기 가금류 공간에 제공하고, 저장 기간 동안 상기 가금류 공간에 상기 가금류 난을 유지시키는 것을 포함하는 가금류 난을 개선시키기 위한 방법.

[0210] 구현예 2: 구현예 1에서, 상기 개선이 부화가능성의 증가인 방법.

[0211] 구현예 3: 구현예 1 또는 2에서, 상기 개선이 균일성의 증가인 방법.

[0212] 구현예 4: 구현예 1 내지 3 중 어느 하나에서, 상기 개선이 평균 새끼 새 부화 중량의 증가인 방법.

[0213] 구현예 5: 구현예 1 내지 4 중 어느 하나에서, 상기 개선이 껍질을 깬 부화되지 않은 난의 수의 10%만큼의 감소인 방법.

[0214] 구현예 6: 구현예 1 내지 5 중 어느 하나에서, 상기 개선이 이차 품질의 새끼 새의 수의 10%만큼의 감소인 방법.

[0215] 구현예 7: 구현예 1 내지 6 중 어느 하나에서, 상기 개선이 상기 가금류 난의 박테리아 로드의 10배만큼의 감소인 방법.

[0216] 구현예 8: 구현예 1 내지 7 중 어느 하나에서, 상기 개선이 부화된 일차 품질의 새끼 새의 7일 사망률의 감소인 방법.

[0217] 구현예 9: 구현예 1 내지 8 중 어느 하나에서, 상기 저장 기간이 1 내지 3일이고, 상기 가금류 공간이 레이 하우스 또는 난 저장실인 방법.

[0218] 구현예 10: 구현예 1 내지 9 중 어느 하나에서, 상기 저장 기간이 1 내지 7일이고, 상기 가금류 공간이 부화장 난실인 방법.

[0219] 구현예 11: 구현예 1 내지 10 중 어느 하나에서, 상기 저장 기간이 1 내지 18일이고, 상기 가금류 공간이 설정 인큐베이터인 방법.

[0220] 구현예 12: 구현예 1 내지 11 중 어느 하나에서, 상기 저장 기간이 1 내지 21일이고, 상기 가금류 공간이 조합된 설정 및 부화 인큐베이터인 방법.

[0221] 구현예 13: 구현예 1 내지 12 중 어느 하나에서, 상기 저장 기간이 1 내지 5일이고, 상기 가금류 공간이 부화 인큐베이터인 방법.

[0222] 구현예 14: 구현예 1 내지 13 중 어느 하나에서, 상기 DHP가 상기 가금류 공간에 직접 제공되는 방법.

[0223] 구현예 15: 구현예 1 내지 14 중 어느 하나에서, 상기 DHP가 상기 가금류 공간에 간접적으로 제공되는 방법.

[0224] 구현예 16: 구현예 15에서, 상기 저장된 가금류 난에 난 저장 동안 단기 인큐베이션(short periods of incubation during egg storage; SPIDES)이 제공되는 방법.

[0225] 구현예 17: 0.01 ppm 내지 10 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 포함하는 가금류 공간.

[0226] 구현예 18: 구현예 17에서, 상기 가금류 공간이 난 수용실, 인큐베이터, 성장 하우스, 어린 암탉 하우스, 레이 하우스, 레이 하우스 난/엔터 룸, 부화장, 난실, 인큐베이터, 부화실, 포장실, 새끼 새 보관실, 또는 종축 하우스인 가금류 공간.

[0227] 구현예 19: 구현예 18에서, 상기 인큐베이터가 설정 인큐베이터, 부화 인큐베이터, 또는 조합 설정 및 부화 인큐베이터인 가금류 공간.

[0228] 구현예 20: 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)로 깔짚(litter)을 처리하는 것을 포함하는 가금류 깔짚의 아피콤플렉사 문의 콕시듐 난포체를 사멸시키는 방법.

[0229] 구현예 21: 구현예 20에서, 상기 콕시듐 난포체가 E. 아세르불리나, E. 브루네티, E. 맥시마, E. 미티스, E. 네카트릭스, E. 프라에콕스, E. 테넬라, 크립토스포리디아, 및 이들의 조합물로 구성된 군으로부터 선택되는 에이메리아 속의 난포체인 방법.

[0230] 구현예 22: 구현예 20 또는 21에서, 상기 DHPG가 0.015 ppm 미만의 오존을 포함하는 방법.

[0231] 구현예 23: 구현예 20 내지 22 중 어느 하나에서, 상기 처리가 하루에 적어도 1시간 동안 적어도 0.1 ppm 농도

의 상기 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 제공하는 것을 포함하는 방법.

[0232] 구현예 24: 구현예 20 내지 23 중 어느 하나에서, 상기 처리가 1주일 동안 적어도 0.20 ppm 농도의 상기 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 제공하는 것을 포함하는 방법.

[0233] 구현예 25: 성장하는 조류의 집단에 적어도 0.01 ppm 농도의 DHP 가스를 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산에서 사료 전환율을 증가시키는 방법.

[0234] 구현예 26: 구현예 25에서, 0일 내지 21일에서의 상기 사료 전환율이 1.42 이하인 방법.

[0235] 구현예 27: 구현예 25 또는 26에서, 21일 내지 43일에서의 상기 사료 전환율이 1.85 이하인 방법.

[0236] 구현예 28: 구현예 25 내지 27 중 어느 하나에서, 상기 성장하는 조류의 집단에 의한 거저리과의 소비가 10%만큼 감소되는 방법.

[0237] 구현예 29: 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 곤충 감염으로부터의 가금류 생산 시설에 대한 손상을 감소시키는 방법.

[0238] 구현예 30: 구현예 29에 있어서, 상기 DHPG가 최대 10.0 ppm 농도로 존재하는 방법.

[0239] 구현예 31: 구현예 29 또는 30에서, 상기 DHPG가 0.015 ppm 미만의 오존을 포함하는 방법.

[0240] 구현예 32: 구현예 29 내지 31 중 어느 하나에서, 상기 건조 과산화수소 가스(DHPG)가 하루에 적어도 1시간 동안 적어도 0.1 ppm 농도로 제공되는 방법.

[0241] 구현예 33: 구현예 29 내지 32 중 어느 하나에서, 상기 건조 과산화수소 가스(DHPG)가 1주일 동안 적어도 0.2 ppm의 농도로 제공되는 방법.

[0242] 구현예 34: 구현예 29 내지 33 중 어느 하나에서, 상기 가금류 생산 시설이 브로일러 하우스인 방법.

[0243] 구현예 35: 구현예 29 내지 34 중 어느 하나에서, 상기 곤충이 알피토비우스 디아페리누스(*Alphitobius diaperinus*)(거저리과), 시멕스 렉툴라리우스(*Cimex lectularius*)(빈대), 메노칸투스 스트라미네우스(*Menocanthus stramineus*)(무는 이), 블랙플라이(blackfly), 크네미도폽테스 종(*Knemidocoptes spp.*)(깃털제거 및 비늘 다리 진드기), 더마니수스 갈리나에(*Dermanyssus gallinae*)(적색 진드기), 오르니토니수스 부르사에(*Ornithonyssus bursae*)(북방 닭 진드기), 및 아르가스 페르시쿠스(*Argas persicus*)(진드기)로 구성된 군으로부터 선택되는 방법.

[0244] 구현예 36: 가금류 생산 무리에 대한 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 무리에서 질병을 감소시키기 위한 방법.

[0245] 구현예 37: 구현예 36에서, 상기 질병이 E. 콜리(*E. coli*)(콜리-셉티카에미아(Coli-septicaemia)), 살모넬라 티피뮤리움(*Salmonella typhimurium*), 살모넬라 엔테리티디스(*Salmonella enteritidis*), 파스퇴렐라 멀토시다(*Pasteurella multocida*), 엔테로코커스 파에칼리스(*Enterococcus faecalis*), 바실러스 세레우스(*Bacillus cereus*), 살모넬라 애리조나에(*Salmonella Arizonae*), 스태필로코커스 아우레우스(*Staphylococcus aureus*), 클로스트리듐 보툴리눔(*Clostridium botulinum*), 클라미디아 프시타시(*Chlamydia psittaci*), 및 캄필로박터 종(*Camplylobactor spp.*)으로 구성된 군으로부터 선택되는 박테리아에 의한 감염인 방법.

[0246] 구현예 38: 구현예 36 또는 37에서, 상기 질병이 미코플라스마 갈리셉티쿰(*Mycoplasma gallisepticum*)(만성 호흡기 질환 - 닭; 감염성 굴염 - 칠면조), 미코플라스마 임미탄스(*Mycoplasma immitans*), 미코플라스마 아이오와에(*Mycoplasma iowae*), 미코플라스마 멜레아그리디스(*Mycoplasma meleagridis*), 미코플라스마 시노비아에(*Mycoplasma synoviae*)(감염성 윤활막염), 및 미코박테리움 튜베르쿨로시스(*Mycobacterium tuberculosis*)(MTB)로 구성된 군으로부터 선택되는 미코박테리아에 의한 감염인 방법.

[0247] 구현예 39: 구현예 36 내지 38 중 어느 하나에서, 상기 질병이 헤테라키스 갈리나에(*Heterakis gallinae*)(맹장충(caecal worms)), 카필라리아 종(*Capillaria spp.*)(C. 옵시그나타(*C. obsignata*) 및 C. 콘토르타(*C. contorta*)), 공길로네마 잉글루비콜라(*Gongylonema ingluvicola*)(소낭충), 케일로스피루라(*Cheilospirura*)(앵무새 내부기생충(gizzard worm)), 스트렙토카라(*Streptocara*)(앵무새 내부기생충), 히스티오세팔루스(*Histiocephalus*)(앵무새 내부기생충), 선위 벌레(proventricular worm), 회충(아스카리디아(*Ascaridia*)), 촌충(세스토데스(*Cestodes*)), 및 트리코모나스증으로 구성된 군으로부터 선택되는 기생충 질병인 방법.

[0248] 구현예 40: 구현예 36 내지 39 중 어느 하나에서, 상기 질병이 아밀로이드증(코로나바이러스), 조류 뇌척수염

바이러스(산란 저하), 조류 인플루엔자-고병원성(HPAI), 조류 백혈증, 조류 비기관염, 조류 헤페바이러스(큰 간 및 비장 질병), 닭 흑사병, 오리 바이러스성 간염, 오리 바이러스 장염, 조류 수두, 거위 파르보바이러스(데르지병(Derzsy's Disease)), 봉입체 간염, 수심낭-간염 증후군(앙가라병(Angara Disease)), 뉴캐슬병(파라믹소바이러스 1), 파라믹소바이러스 2 - 유카이파병(Yucaipa Disease), 파라믹소바이러스-3, 파라믹소바이러스-6, 호흡기 아데노바이러스 감염(가벼운 호흡기 질환), 로타바이러스, 칠면조 바이러스 간염, 비브리오성 간염(조류 감염성 간염), 바이러스성 관절염, 전염성 장염, 블루콤(Bluecomb), 및 닭 빈혈 바이러스(CAV)로 구성된 군으로부터 선택되는 바이러스 질병인 방법.

[0249] 구현예 41: 구현예 36 내지 40 중 어느 하나에서, 상기 질병이 아스퍼질루스 푸미가투스(*Aspergillus fumigatus*), 칸디다 알비칸스(*Candida albicans*), 및 닥틸라리아 갈로파바(*Dactylaria gallopava*)로 구성된 군으로부터 선택되는 진균 질병인 방법.

[0250] 구현예 42: 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 동안 항생제 사용을 감소시키기 위한 방법.

[0251] 구현예 43: 구현예 42에서, 상기 가금류 생산 시설이 난을 낳는 하우스인 방법.

[0252] 구현예 44: 구현예 42 또는 43에 있어서, 상기 난을 놓는 하우스에서의 난이 적어도 1시간 동안 DHP 가스에 노출되는 방법.

[0253] 구현예 45: 구현예 42 내지 44 중 어느 하나에서, 상기 난이 낳은 지 후 1시간 이내에 DHP 가스에 노출되는 방법.

[0254] 구현예 46: 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소 가스(DHPG)를 가금류 생산 시설에 제공하는 것을 포함하는 가금류 생산 시설로부터 나는 악취를 감소시키기 위한 방법.

[0255] 구현예 47: 구현예 46에서, 상기 DHP 가스가 적어도 0.1 ppm의 농도로 제공되는 방법.

[0256] 구현예 48: 구현예 46 또는 47에서, 상기 DHP 가스가 연속적으로 제공되는 방법.

[0257] 구현예 49: 구현예 46 내지 48 중 어느 하나에서, 상기 악취가 아민, 설파이드, 휘발성 지방산, 인돌, 스카톨, 페놀, 머캅탄, 알콜, 또는 카르보닐을 포함하는 방법.

[0258] 구현예 50: 구현예 46 내지 49 중 어느 하나에서, 상기 악취가 암모니아, 휘발성 유기 화합물, 또는 수소 설파이드를 포함하는 방법.

[0259] 구현예 51: 구현예 46 내지 50 중 어느 하나에서, 상기 악취가 25%만큼 감소되는 방법.

[0260] 구현예 52: 도입된 전염성 질병을 갖는 가금류 생산 시설을 확인하고, PHPG 발생 장치를 상기 가금류 생산 시설에 제공하고, 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시키는 것을 포함하는 가금류 시설에서 전염성 질병의 확산을 방지하기 위한 방법.

[0261] 구현예 53: 구현예 52에서, 상기 전염성 질병이 공기 매개 전염성 질병인 방법.

[0262] 구현예 54: 구현예 52 또는 53에서, 상기 공기 매개 전염성 질병이 인플루엔자 A인 방법.

[0263] 구현예 55: 구현예 52 내지 54 중 어느 하나에서, 상기 도입이 우연적 도입인 방법.

[0264] 구현예 56: 구현예 52 내지 54 중 어느 하나에서, 상기 도입이 생물테러의 행위인 방법.

[0265] 구현예 57: 가금류 농장에서 감염성 질병 발발에 대한 신속한 반응에서 사용하기 위한 하나 이상의 휴대용 DHP 발생 장치를 포함하는 키트.

[0266] 구현예 58: 구현예 57에서, DHP 발생 장치의 수가 적어도 0.01 ppm의 농도로 공간을 유지시키는데 필요한 장치의 수의 적어도 3배의 용량을 제공하는 키트.

[0267] 구현예 59: 구현예 57 또는 58에서, DHP 발생 장치의 수가 적어도 0.10 ppm의 농도로 공간을 유지시키는데 필요한 장치의 수의 적어도 3배의 용량을 제공하는 키트.

[0268] 구현예 60: 구현예 59에서, DHP 발생 장치의 수가 적어도 0.5 ppm의 농도로 공간을 유지시키는데 필요한 장치의 수의 적어도 3배의 용량을 제공하는 키트.

[0269] 구현예 61: 구현예 60에서, DHP 발생 장치의 수가 적어도 1.0 ppm의 농도로 공간을 유지시키는데 필요한 장치의

수의 적어도 3배의 용량을 제공하는 키트.

[0270] 구현예 62: 과량의 PHPG 발생 장치를 가금류 시설에 제공하고, 적어도 0.01 ppm 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시키는 것을 포함하는 가금류 시설에서 응급 질병을 처리하기 위한 방법.

[0271] 구현예 63: 구현예 62에서, 상기 응급 질병이 공기 매개 전염성 질병인 방법.

[0272] 구현예 64: 구현예 63에 있어서, 상기 공기 매개 감염성 질병이 인플루엔자 A, 뉴캐슬병, 및 감염성 기관지염(코로나바이러스)으로 구성된 군으로부터 선택되는 방법.

[0273] 구현예 65: 구현예 62 내지 64 중 어느 하나에서, 상기 응급 질병이 우연히 도입되는 방법.

[0274] 구현예 66: 구현예 62 내지 65 중 어느 하나에서, 상기 응급 질병이 생물테러 행위로서 도입되는 방법.

[0275] 구현예 67: 예비-인큐베이션 저장 동안 또는 부화 인큐베이션 동안 희석 과산화수소(DHP) 가스의 존재하에서 가금류 난을 인큐베이션하는 것을 포함하는 배꼽염의 위험을 감소시키기 위한 방법.

[0276] 구현예 68: 구현예 67에서, 첫 주 사망률이 0.5%만큼 감소되는 방법.

[0277] 구현예 69: 구현예 67 또는 68에서, 상기 인큐베이션된 가금류 난으로부터 부화된 새끼 새가 항생제를 투여받지 않는 방법.

[0278] 구현예 70: 구현예 67 내지 69 중 어느 하나에서, 상기 난이 25 내지 30주령의 암탉 무리로부터 획득되는 방법.

[0279] 구현예 71: 구현예 67 내지 69 중 어느 하나에서, 상기 난이 30 내지 50주령의 암탉 무리로부터 획득되는 방법.

[0280] 구현예 72: 구현예 67 내지 69 중 어느 하나에서, 상기 난이 50주령 초과의 암탉 무리로부터 획득되는 방법.

[0281] 구현예 73: 복수의 암탉으로부터 난을 수집하고, 난을 생리학적 영점 미만의 온도를 갖고 최대 10 백만분율 DHP 가스를 갖는 난실로 옮기고, 인큐베이션 전에 난을 저장하고, 인큐베이터로의 이동을 위한 기간 후 난을 제거하는 것을 포함하는 가금류 난의 미생물 로드를 감소시키기 위한 방법.

[0282] 구현예 74: 구현예 73에서, 상기 기간이 1일 내지 1주인 방법.

[0283] 구현예 75: 생리학적 영점 미만의 온도 및 최대 5 백만분율(ppm)의 DHP 가스를 포함하는 가금류 난을 위한 저장실.

[0284] 구현예 76: 구현예 75에서, 상기 DHP 가스가 검출 가능한 수준의 DHP인 저장실.

[0285] 구현예 77: 구현예 75 또는 76에서, 75% 내지 88%의 상대 습도를 추가로 포함하는 저장실.

[0286] 구현예 78: 구현예 75 또는 76에서, 상대 습도가 75% 내지 80%인 저장실.

[0287] 구현예 79: 구현예 75 내지 78 중 어느 하나에서, 상기 생리학적 영점 온도가 24℃ 이하인 저장실.

[0288] 구현예 80: 구현예 75 내지 78 중 어느 하나에서, 상기 온도가 16℃ 내지 18℃로 유지되는 저장실.

[0289] 구현예 81: 구현예 75 내지 80 중 어느 하나에서, 상기 온도가 10℃ 초과인 저장실.

[0290] 구현예 82: 봉입물, 온도 제어 시스템, 및 DHP 가스 발생 시스템을 포함하는 공기 순환 시스템을 포함하는 인큐베이터.

[0291] 구현예 83: 구현예 81에서, 상기 DHP 가스 발생 시스템이 자외선(UV) 광원 및 표면 상에 촉매를 갖고 DHP를 발생시키도록 구성된 통기성 기판 구조물을 포함하는 인큐베이터.

[0292] 구현예 84: 구현예 82 또는 83에서, 환경 제어 유닛을 추가로 포함하는 인큐베이터.

[0293] 구현예 85: 구현예 82 내지 84 중 어느 하나에서, 난 회전 시스템을 추가로 포함하는 인큐베이터.

[0294] 구현예 86: 구현예 82 내지 85 중 어느 하나에서, 이산화탄소(CO_2) 감지 시스템을 추가로 포함하는 인큐베이터.

[0295] 구현예 87: 구현예 82 내지 86 중 어느 하나에서, 청정 공기 플레넘(plenum)을 추가로 포함하는 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0296] 구현예 88: 구현예 82 내지 87 중 어느 하나에서, 상기 공기 순환 시스템이 하나 이상의 팬을 포함하는 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0297] 구현예 89: 구현예 82 내지 88 중 어느 하나에서, 상기 공기 순환 시스템이 층류 시스템인 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0298] 구현예 90: 구현예 82 내지 89 중 어느 하나에서, 상기 팬이 가변 제어 팬인 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0299] 구현예 91: 구현예 82 내지 90 중 어느 하나에서, 상기 봉입물이 캐비넷 또는 방인 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0300] 구현예 92: 구현예 82 내지 91 중 어느 하나에서, 가습기를 추가로 포함하는 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0301] 구현예 93: 구현예 82 내지 92 중 어느 하나에서, 상기 인큐베이터가 단일-단계 인큐베이터인 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0302] 구현예 94: 구현예 82 내지 93 중 어느 하나에서, 상기 인큐베이터가 다중-단계 인큐베이터인 가금류 난에 대한 인큐베이터.

[0303] 구현예 95: 가금류 난을 포함하는 희석 과산화수소(DHP) 가스 처리된 난으로서, 인큐베이션 전 저장 기간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 최대 10 ppm DHP 가스로 처리되는, 희석 과산화수소(DHP) 가스 처리된 난.

[0304] 구현예 96: 구현예 95에서, 상기 난이 비-DHP 처리된 난에 비해 개선된 부화가능성을 갖는 DHP 가스 처리된 가금류 난.

[0305] 구현예 97: 구현예 95 또는 96에서, 상기 난으로부터 부화된 새끼 새가 비-DHP 처리된 난에 비해 증가된 부화 중량을 갖는 DHP 가스 처리된 가금류 난.

[0306] 구현예 98: 구현예 95 내지 97 중 어느 하나에서, 상기 저장 기간이 적어도 4일인 DHP 가스 처리된 가금류 난.

[0307] 구현예 99: 구현예 95 내지 98 중 어느 하나에서, 상기 난이 비-DHP 처리된 난보다 적어도 1% 더 큰 개선된 다산성 부화가능성 백분율을 갖는 DHP 가스 처리된 가금류 난.

[0308] 구현예 100: 구현예 95 내지 99 중 어느 하나에서, 비-DHP 처리된 난에 비해 감소된 새끼 새 선별 도태율을 갖는 DHP 가스 처리된 가금류 난.

[0309] 구현예 101: 구현예 95 내지 100 중 어느 하나에서, 이송시에 오염된 난의 감소된 수준을 갖는 DHP 가스 처리된 가금류 난.

[0310] 구현예 102: 구현예 95 내지 101 중 어느 하나에서, 상기 난이 계란, 칠면조 난, 오리 난, 거위 난, 또는 메추라기 난인 DHP 가스 처리된 가금류 난.

[0311] 구현예 103: DHP 가스 처리된 가금류 난으로부터 부화된 개선된 새끼 새로서, 상기 DHP 가스 처리된 가금류 난이 인큐베이션 전 저장 기간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 최대 10 ppm DHP 가스로 처리된, 개선된 새끼 새.

[0312] 구현예 104: 구현예 103에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 표준 상업적 조건하에서 성장 농장에서 길러지는 경우 감소된 7일 사망률을 갖는 개선된 새끼 새.

[0313] 구현예 105: 구현예 103 또는 104에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 감소된 농장 사망률을 갖는 개선된 새끼 새.

[0314] 구현예 106: 구현예 103 내지 105 중 어느 하나에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 개선된 사료 전환율(FCR)을 갖는 개선된 새끼 새.

[0315] 구현예 107: 구현예 103 내지 106 중 어느 하나에서, 상기 FCR이 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새의 FCR보다 적어도 5% 더 큰 개선된 새끼 새.

[0316] 구현예 108: 구현예 103 내지 107 중 어느 하나에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 감소된 수준의 불량품 선고(condemnation)를 갖는 개선된 새끼 새.

[0317] 구현예 109: 구현예 103 내지 108 중 어느 하나에서, 상기 불량품 선고가 사망 전 불량품 선고인 개선된 새끼 새.

[0318] 구현예 110: 구현예 103 내지 109 중 어느 하나에서, 상기 불량품 선고가 사망 후 불량품 선고인 개선된 새끼 새.

[0319] 구현예 111: 구현예 103 내지 110 중 어느 하나에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 입인두 또는 배설 면봉에 의해 감소된 박테리아 로드를 갖는 개선된 새끼 새.

[0320] 구현예 112: 구현예 103 내지 111 중 어느 하나에서, 상기 난이 계란, 칠면조 난, 오리 난, 또는 메추라기 난인 개선된 새끼 새.

[0321] 구현예 113: DHP 가스 처리된 가금류 난으로부터 부화된 개선된 새끼 새로서, 상기 DHP 가스 처리된 가금류 난이 인큐베이션 전 저장 기간 동안 생리학적 영점 미만의 온도에서 최대 10 ppm DHP 가스로 처리되고, 설정 및 부화 인큐베이션 동안 최대 10 ppm DHP 가스와 함께 인큐베이션된, 개선된 새끼 새.

[0322] 구현예 114: 구현예 113에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 표준 상업적 조건하에서 성장 농장에서 길러지는 경우 감소된 7일 사망률을 갖는 개선된 새끼 새.

[0323] 구현예 115: 구현예 113 또는 114에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 감소된 농장 사망률을 갖는 개선된 새끼 새.

[0324] 구현예 116: 구현예 113 내지 115 중 어느 하나에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 개선된 사료 전환율(FCR)을 갖는 개선된 새끼 새.

[0325] 구현예 117: 구현예 113 내지 116 중 어느 하나에서, 상기 FCR이 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새의 FCR보다 적어도 5% 더 큰 개선된 새끼 새.

[0326] 구현예 118: 구현예 113 내지 117 중 어느 하나에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 감소된 수준의 불량품 선고를 갖는 개선된 새끼 새.

[0327] 구현예 119: 구현예 118에서, 상기 불량품 선고가 사망 전 불량품 선고인 개선된 새끼 새.

[0328] 구현예 120: 구현예 118에서, 상기 불량품 선고가 사망 후 불량품 선고인 개선된 새끼 새.

[0329] 구현예 121: 구현예 113 내지 120 중 어느 하나에서, 상기 새끼 새가 비-DHP 가스 처리된 난으로부터 획득된 새끼 새에 비해 입인두 또는 배설 면봉에 의해 감소된 박테리아 로드를 갖는 개선된 새끼 새.

[0330] 구현예 122: 구현예 113 내지 121 중 어느 하나에서, 상기 난이 계란, 칠면조 난, 오리 난, 또는 메추라기 난인 개선된 새끼 새.

[0331] 구현예 123: 난을 인큐베이션하기 위한 방법으로서, a) 부화를 위한 난을 획득하고; b) 상기 난을 0.001 백만분율(ppm) 내지 10 ppm의 농도의 건조 과산화수소(DHP) 가스를 발생시킬 수 있는 인큐베이터에 배치하고; c) 0.001 백만분율(ppm) 내지 10 ppm의 농도의 DHP 가스의 존재하에서 1 내지 18일 동안 상기 인큐베이터에서 상기 난을 첫 번째 인큐베이션하는 것을 포함하는, 방법.

[0332] 구현예 124: 구현예 123에서, 0.001 백만분율(ppm) 내지 10 ppm의 농도의 건조 과산화수소(DHP)의 존재하에서 1 내지 5일 동안 또는 부화가 완료될 때까지의 상기 난의 두 번째 인큐베이션을 추가로 포함하는 방법.

[0333] 구현예 125: 구현예 123 또는 124에서, 상기 두 번째 인큐베이션이 두 번째 인큐베이터에서 수행되는 방법.

[0334] 구현예 126: 구현예 123 내지 125 중 어느 하나에서, 부화를 위한 상기 난이 단계 (b) 전 1 내지 7일 동안 생리학적 영점 미만의 온도 및 0.001 내지 5 백만분율(ppm)의 DHP 가스 농도의 희석 과산화수소(DHP) 가스에서 저장되는 방법.

[0335] 구현예 127: 구현예 123 내지 126 중 어느 하나에서, 상기 DHP 가스 농도가 적어도 0.01 ppm인 방법.

[0336] 구현예 128: 구현예 123 내지 127 중 어느 하나에서, 상기 DHP 가스 농도가 적어도 0.01 ppm인 방법.

[0337] 본 발명의 개시는 특정 구현예를 참조로 하여 기재되었으나, 본 발명의 개시의 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 변화가 이루어질 수 있고 이의 요소에 대해 동등물이 대체될 수 있음이 당업자에 의해 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 개시의 범위를 벗어남이 없이 본 발명의 개시의 교시내용에 특정 상황 또는 물질을 적합화시키기 위해 많은 변형이 이루어질 수 있다.

[0338] 따라서, 본 발명의 개시는 본 발명의 개시를 수행하기 위해 고려되는 최상의 방식으로서 개시된 특정 구현예로 제한되지 않으며, 본 발명의 개시는 첨부된 청구범위의 범위 및 사상에 속하는 모든 구현예를 포함하는 것으로 의도된다.

[0339] **실시예**

[0340] **실시예 1: DHP의 측정**

[0341] 본 명세서의 과산화수소 가스는 Dräger Polytron 기반 방법을 이용하여 측정될 수 있다. 폴리트론(polytron) 센서에는 센서를 통과하여 공기를 환경으로 강제하는 펌프가 제공된다. 과산화수소는 센서에 의해 감소되며, 이는 발생하는 환원 반응의 조합 전압을 측정하고, 알고리즘을 이용하여 전체 전압 측정 방법을 기초로 하여 DHP 농도를 나타내는 판독값을 제공한다. 검출되는 DHP의 양은 펌핑된 공기의 양으로 나누어진다.

[0342] 본 명세서의 과산화수소 가스는 Dräger Röhrchen 방법을 이용하여 측정될 수 있다. Röhrchen 방법은 Dräger 펌프를 사용하여 포타슘 요오다이드 염을 함유하는 튜브를 통해 공기를 강제하는 것을 포함한다. DHP가 염과 반응함에 따라, 순수한 백색 염은 용액 중의 과산화물 농도를 결정하기 위해 이용되는 요오다이드 적정 방법에서 일반적으로 사용되는 동일 반응을 이용하여 어두워진다. 100회 펌프 후, 어두워진 색의 가장 먼 한계(튜브까지의 거리)가 튜브에 위치되고, 튜브 자체 상의 보정된 농도 표시와 비교된다.

[0343] **실시예 2: 난 및 품질 평가**

[0344] 부화 난은 종축 농장으로부터 획득되고, 난이 표준 난 세정 및 준비 절차에 적용된다. 부화된 새끼 새는 수집되고, 표준 절차(난 껍질 및 부화되지 않은 난의 분리, 계수 등)에 따라 준비된다. 새끼 새는 확립된 방법에 따라 등급이 매겨진다. 문헌[van de Ven *et al.*, "Significance of chick quality score in broiler production," *Animal 6(10)*:1677-1683; Boerjan, "Programs for single stage incubation and chick quality," *Avian Poultry Biology Reviews 13*:237-238 (2002); Tona *et al*, "Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth," *Poultry Science 82*:736-741 (2003)]을 참조한다.

[0345] 명시된 바와 같이, 특정 연구를 본 발명자 및 양수인의 감독 하에 Western Hatchery in Abbotsford, British Columbia, Canada ("Western")에서 수행하였다. 부화장을 통해 한달에 약 400만 개의 난이 가공된다.

[0346] **실시예 3: DHP 가스 처리가 통합된 난실 절차**

[0347] 2016년 5월에, DHP 발생 장치를 Western의 "난실"(수용 구역)에 설치하였다. 난실은 시설의 로딩 및 수용 구역에 인접하며, 매일 최대 2 내지 3시간 동안 전달 동안 외부에 노출된다. 난실의 면적은 약 60 x 14 x 11 피트(18 x 4.2 x 33.5 m)이다. 들어오는 난 이외에, 난실은 과량의 운송 박스 및 짚을 포함한다. 난실 구역에 대한 HVAC 시스템은 2개의 공급 덕트를 포함하며, 3개의 DHP 장치가 각각 2개의 공급 덕트에 설치된다. DHP 수준은 0.1 ppm 내지 0.2 ppm인 것으로 결정된다. 이러한 수준의 DHP는 오염원인 파리 및 다른 원치 않는 곤충을 제거하기에 충분하다. 상기 수준은 박테리아, 바이러스 및 진균 병원체의 감소를 제공한다.

[0348] 2016년 6월에, 난실 및 시설은 플라스틱 커튼으로 로딩 도크에 어귀(vestibule)를 추가하고, 세 번째 공급 덕트를 제공하기 위해 HVAC 시스템을 업그레이드하도록 변형시켰다. 각각의 덕트는 3개의 DHP 장치(전체 9개)가 제공된다. 난실의 사용은 짚, 골판지 상자 및 크레이트(crate)를 포함하나 이에 제한되지는 않는 불필요한 장비를 제거하도록 추가로 변형되었다. 이들 항목은 오염물질 및 휘발성 유기 화합물(VOC) 둘 모두의 공급원이며, DHP의 유효 농도를 감소시킬 수 있다. 이들 개선은 약 0.3 내지 약 0.7 ppm 사이의 DHP 수준의 유지를 가능하게 한다.

[0349] 난실로의 DHP의 통합은 오염원인 파리 및 날아 다니거나 날아 다니지 않는 다른 원치 않는 곤충을 제거한다. DHP는 악취를 감소시켜 난실을 추가로 개선시킨다.

[0350] 난은 인큐베이션을 진행하기 전에 DHP 변형 난실에서 최대 7 내지 9일 동안 저장된다. 표 5, 도 6, 및 도 7에 제시된 바와 같이, DHP의 설치 및 개선은 6월과 7월 사이의 난실에서의 선별 도태율에서의 0.2% 내지 0.5% 감소를 발생시키며, 이는 DHP 변형 전의 선별 도태율보다 적어도 1% 더 낮다. 따라서, 난실에서의 DHP의 설치는 성장 시설로의 운송에 이용 가능한 약 4,000마리의 추가 조류를 발생시킨다.

[0351] **표 5: 새끼 새 생산에 대한 DHP의 효과**

	변형 전	변형 전	변형 후	변형 후
월(2016)	선별 도태율 (%)	일차 품질 새끼 새 (부화된 %)	선별 도태율 (%)	일차 품질 새끼 새 (부화된 %)
6월	2.90	77.60	2.09	78.62
7월	3.25	80.12	1.88	79.78
8월	3.01	79.66	1.58	79.90
9월	3.53	77.78	1.63	81.09
10월	3.32	80.90	1.32	82.55
11월	3.50	80.34	1.41	82.96
12월	3.59	78.38	n/a	n/a
평균	3.30	79.25	1.65	80.82
표준 편차	0.27	1.32	0.29	1.70

[0352]

[0353] **실시예 4: DHP 가스 처리가 통합된 인큐베이션 절차**

[0354] 2016년 8월에, Western 시설을 추가로 변형시켜 설정 인큐베이터(Jamesway)를 함유하는 인큐베이션 영역에 DHP 기술을 도입시켰다. DHP는 HVAC 시스템을 통해 부화기 복도로 공급된다. 설정자 인큐베이터를 산업 표준 조건으로 설정하였다: 37℃ 내지 38℃의 온도 및 40% 내지 70%의 상대 습도. 설정 인큐베이션실은 약 0.5 ppm의 DHP 수준으로 유지시킨다. 이는 기존 공기 흡입구를 통해 인큐베이터로 진입하는 DHP를 제공한다. 인큐베이터 내의 DHP의 수준을 결정되지 않는다.

[0355] DHP 처리된 난을 실시예 1의 난실로부터 이동시키고, 인큐베이터에 넣고, 18일 동안 표준 조건에 따라 인큐베이션하였다. 도 6은 일차 품질 새끼 새의 부화 백분율을 나타낸다. 특히, 설정자 인큐베이터 환경으로의 DHP의 설치 후 부화 백분율은 급격히 증가하고, 83%에 도달한다. 도 7에 제시된 바와 같이, 선별 도태율은 DHP 조건하에서 인큐베이션된 난에 대해 계속 감소한다.

[0356] **실시예 5: DHP로 처리된 무리의 생산**

[0357] 실시예 2 및 3의 방법에 따라 부화된 새끼 새는 육계 시설로 운송되어, 성숙때까지 길러진다. 성장 방법에 대한 추가 변화는 이루어지지 않았다. 한달에 전체 약 400만 개의 난이 세팅되고, 판매 가능한 새끼 새가 성장 시설로 보내진다. 표 6에 제시된 바와 같이, DHP 처리는 판매 가능한 새끼 새의 백분율을 개선시킬 뿐만 아니라 성장 시설로 보내지는 새끼 새의 전반적인 품질을 크게 개선시킨다. 실시예 2 및 3에 논의된 바와 같이, 선별 도태의 감소 및 개선된 새끼 새 품질은 각각의 4,000,000개의 난 세트로부터 판매되는 평균 62,000마리 이상의 새끼 새를 발생시킨다. 성장 시설에서, 우수한 품질의 새끼 새가 약 7.8%의 사망률의 감소에 의해 명백하다. 이는 300,000마리 이상의 육계의 전반적인 생산에서의 증가를 제공한다. 육계의 도매가는 현재 파운드 당 $ 0.85로 추정된다. 약 4 lb(1.8 kg)의 평균 사체 중량에서, 육계 생산에 대한 DHP의 개선은 한달에 $ 1,000,000 이상의 가치가 있다. 웹에서 이용가능한 http:/// nationalchickencouncil.org를 참조한다.

[0358] **표 6: DHP 처리 후의 매월 육계 생산의 증가**

수	이전	이후
매월 난 세트	4,000,000	4,000,000
판매 가능한 새끼 새(평균)	3,213,600	3,318,400
판매 가능한 새끼 새 백분율	79.25%	80.82%
순 증가(# 새끼 새)		62,000
양육된 육계	2,853,000	3,161,678
사망률	10%	2.2%
순 증가(# 육계)		308,678

[0359]

[0360] **실시예 6: 살모넬라 박테리아 로드를 감소시키는 DHP**

[0361] 28일 후, 난 표면의 부화장 환경에서의 살모넬라가 83.3%만큼 감소하고, 이 수준에서 유지되었다.

[0362] 인큐베이터실은 인큐베이터 뱅크로 채워진 큰 방이다. DHP 장치는 인큐베이터 외부 구역으로만 공기를 공급하고, 공기 흡입구를 통해 인큐베이터로 진입하나, 난실(큰 개방 공간 내의 난의 랙) 및 인큐베이터(폐쇄된 인큐베이터 내의 난의 랙)에서 시간 사이에 83.3%의 난 상의 살모넬라의 전반적인 감소가 관찰됨에도 불구하고 이는 가장 효율적인 방법은 아니다.

[0363] **실시예 7: DHP 처리를 포함하는 부화 절차**

[0364] 표준 절차에 따라 결정되는 바와 같이, 부화 직전에, 실시예 3에 따른 설정자 인큐베이션된 난이 변형된 인큐베이터실 내의 설정자 인큐베이터로부터 변형된 인큐베이터실 내의 부화 인큐베이터 또는 변형된 부화 인큐베이터로 이동된다. 일부 양태에서, 인큐베이션 인큐베이터 및 부화 인큐베이터는 동일하나, 별도의 인큐베이터를 이용하는 것은 세정 및 오염제거의 비용을 감소시킬 수 있는 것이 널리 공지되어 있다.

[0365] 새끼 새는 DHP의 존재하에서 부화된다. 부화 및 새끼 새 발달의 정상적인 부산물인 솜털은 종종 질병 유기체로 오염된다. DHP의 존재는 오염물질의 수준을 감소시키고, 새로이 부화되는 새끼 새의 건강을 추가로 개선시킨다.

[0366] **실시예 8: DHP 처리된 난에서의 백신 생산**

[0367] 백신의 생산은 DHP의 적용을 통해 개선된다. 백신용 난의 생산을 위한 레이어는 실시예 1 내지 4에 따라 인큐베이션되고 부화된다. 레이어는 DHP 조건하에서 성숙때까지 양육되고, 난이 수집된다. 이 과정으로부터 생산되는 난은 표준 조건하에서 생산되는 난보다 유의하게 낮은 수준의 오염물질을 갖는다.

[0368] 후보 백신 바이러스(CVV)는 DHP 수정난에 주사되고, 0.01 ppm 내지 10 ppm의 수준의 DHP를 갖는 공간에서 표준 방법을 이용하여 며칠 동안 인큐베이션된다. 바이러스 함유 유체가 난으로부터 수확된다. 생성된 바이러스는 비활성화되고, 바이러스 항원은 백신의 생산을 위해 정제된다.

[0369] **실시예 9: 개선된 인큐베이터**

[0370] 난 인큐베이션 동안 DHP의 제공을 개선시키기 위해, 상업적 인큐베이터는 PHPG 발생 장치를 공기 흡입구에 통합하도록 변형된다. 이는 인큐베이터 내부로 DHP를 직접 제공하고, DHP 수준의 제어를 제공한다. 일 양태에서, 변형된 인큐베이터는 DHP 수준을 측정하고, PHPG 발생 장치를 제어하기 위한 장치를 추가로 포함한다.

[0371] **실시예 10: 인플루엔자 A(H1N1)를 제거하는 DHP**

[0372] 표면 상의 인플루엔자 A(H1N1)에 대한 DHP의 효과를 0.6 내지 1.0 ppm의 DHP에 바이러스 접종된 유리 슬라이드를 노출시킴으로써 시험하였다. 유리 슬라이드(1" x 3")는 시험 전에 에탄올 소독되고 오토클레이브 처리된다. 슬라이드(담체)를 사용때까지 멸균 플라스틱 페트리 접시에 놓았다. 희석된 스톡 인플루엔자 A(H1N1)의 분취량(0.010 ml)을 담체 슬라이드의 1" x 1" 정사각형 영역에 무균적으로 펴서 바이러스 필름을 제조한다. 이중 담체가 제조되고 다음과 같이 지정된다: (2-시간 제로 바이러스 대조군; 2-T=60 min 바이러스 대조군; 2-T=120 min 바이러스 대조군; 8-바이러스 시험 담체(장치 시험 챔버 당 2개). 슬라이드를 25분 동안 24.0℃, 36% 상대 습도에서 건조시켰다.

[0373] 건조시, 담체를 DHP로 예비 조정된 모듈식 방(온도 = 24.6℃, 상대 습도 36%; Polytron 방법을 이용하여 DHP = 0.6 ppm; Röhrchen 방법을 이용하여 DHP = 1.0 ppm)에 배치하고, 페트리 접시의 뚜껑을 제거하였다. 바이러스 대조군 담체를 뚜껑이 제거된 상태로 인접한 모듈식 방에 배치하였다. 하나의 추가 유리 슬라이드(바이러스 필름이 없음)를 또한 각각의 시험 챔버에 배치하여 세포독성 및 중화 검증 대조군을 수행하였다. 각각의 연구 접촉 시간(T=60 min 및 T=120 min)의 마감시, 이중 담체를 각각의 시험 챔버로부터 제거하였다. 이중 담체를 또한 각각의 시점에서 대조군 모듈식 방으로부터 제거하였다. 이중 시간 제로 담체를 수거하고, 2 ml의 인플루엔자 감염 배지로 필름을 용리시킴으로써 즉시 계수하였다. 연속 희석(1:10)을 수행하고, 희석액 10^{-1} 내지 10^{-5}를 적합한 컨플루언시(confluency)로 제조된 Madin-Darby Canine Kidney(MDCK) 세포 단층에 4중으로 플레이팅하였다. 세포 배양 검정 트레이를 60분 동안 궤도 회전자(60회전/분)에서 35℃에서 인큐베이션하여 바이러스 숙주 흡착을 촉진시켰다. 트레이를 인큐베이션에서 제거하고, 인플엔자 감염 배지를 각각의 웰에 피펫팅(약 1.0ml)하였다. 트레이를 7일 동안 인큐베이션하였다. 검정 트레이를 세포독성, 바이러스 세포병변 효과, 및 오염의 존재에 대해 정기적으로 관찰하였다. 7일 종료시, 플레이트를 스코어링하고, Spearman-Karber 방법을 이용하여 바이러스 역가 및 세포독성의 수준을 계산하였다. 결과는 표 7에 제시된다.

[0374] **표 7: 표면 상의 인플루엔자 A(H1N1)에 대한 DHP 효과**

		모듈식 방		후드 챔버	
시험 바이러스	접촉 시간	Log_{10} 감소	% 감소	Log_{10} 감소	% 감소
인플루엔자 A(H1N1)	60분	0.87	87%	>= 2.62	99.8%
	120분	0.62	76%	>= 1.87	98.6%

[0375]

[0376] **실시예 11: 표면 상의 박테리아를 제거하는 DHP**

[0377] S. 아우레우스 ATCC 33592(MRSA), A. 브라실리엔시스 ATCC 16404, 및 C. 디피실레(내생포자) ATCC 43598에 대한 DHP의 효과를 실시예 10의 방법에 따라 시험하였다. S. 아우레우스 뿐만 아니라 A. 브라실리엔시스 및 C. 디피실레의 24 및 48시간 시험 배양물을 0.1% Triton X-100으로 제조하였다. S. 아우레우스의 6시간 시험 배양물을 5.0% 소 태아 혈청과 함께 및 트리톤 없이 제조하였다. 담체(슬라이드)를 $1x10^6$ CFU/담체의 표적 농도로 조건 당 시험 미생물 당 이중으로 접종하였다. 접종된 담체를 주위 온도에서 건조시킨 후, 접촉 시간을 견디도록 하기 위해 각각의 조건에 배치하였다. S. 아우레우스에 대한 담체는 6, 24 및 48시간의 접촉 시간을 견뎠다. A. 브라실리엔시스에 대한 담체는 12, 24 및 48시간의 접촉 시간을 견뎠다. C. 디피실레에 대한 담체는 24, 48 및 72시간의 접촉 시간을 견뎠다. 각각의 접촉 시간 후, 담체를 10.0 mL의 D/E 브로쓰에서 수거하고, 볼텍스 혼합하고, 희석시키고, 각각의 미생물에 대한 적절한 성장 배지에 플레이팅하였다. 환경 조건을 실시예 1에 기재된 Dräger Röhrchen, 및 Dräger Polytron 방법을 이용하여 모니터링하였다. S. 아우레우스에 대한 결과가 표 8에 제시된다. A. 브라실리엔시스에 대한 결과가 표 9에 제시된다. C. 디피실레에 대한 결과가 표 10에 제시된다. (참고: 이러한 검정에 대한 검출 한계는 5.0 CFU이다. 검출 가능한 집락이 없는 샘플은 표에서 <5.00E+00로 나열된다).

[0378] **표 8: S. 아우레우스에 대한 DHP의 효과**

시험 미생물	접촉 시간	담체 위치	복제	복제 CFU/담체	평균 CFU/담체	대조군에 비한 감소 %	대조군에 비한 로그 감소
S. 아우레우스 ATCC 33592 (MRSA)	최초	시간 0	1	7.40E+06	5.75E+06	N/A	
			2	4.10E+06			
	6시간	방(대조군)	1	4.05E+06	5.18E+06	N/A	
			2	6.30E+06			
		방(처리군)	1	2.54E+05	8.77E+05	83.053%	0.77
			2	1.50E+06			
		후드(처리군)	1	1.62E+05	2.51E+05	95.150%	1.31
			2	3.40E+05			
	24시간	방(대조군)	1	4.00E+01	4.50E+01	N/A	
			2	5.00E+01			
		방(처리군)	1	5.00E+00	<5.00E+00	>88.889%	>0.95
			2	<5.00E+00			
		후드(처리군)	1	2.50E+01	<1.50E+01	>66.667%	>0.48
			2	<5.00E+00			
	48시간	방(대조군)	1	4.00E+01	4.75E+01	N/A	
			2	5.50E+01			
		방(처리군)	1	<5.00E+00	<5.00E+00	>89.474%	>0.98
			2	<5.00E+00			
		후드(처리군)	1	<5.00E+00	<1.00E+01	>78.947%	>0.68
			2	1.50E+01			

[0379]

[0380] **표 9: A 브라실리엔시스에 대한 DHP의 효과**

시험 미생물	접촉 시간	담체 위치	복제	복제 CFU/담체	평균 CFU/담체	대조군에 비한 감소 백분율	대조군에 비한 로그 감소
A. 브라실리엔시스 ATCC 16404	최초	시간 0	1	3.65E+06	2.93E+06	N/A	
			2	2.20E+06			
	12시간	방(대조군)	1	1.65E+06	2.28E+06	N/A	
			2	2.90E+06			
		방(처리군)	1	2.80E+06	3.10E+06	없음	없음
			2	3.40E+06			
		후드(처리군)	1	2.10E+06	2.18E+06	4.40%	0.02
			2	2.25E+06			
	최초	시간 0	1	3.95E+06	4.28E+06	N/A	
			2	4.60E+06			
	24시간	방(대조군)	1	1.65E+06	1.90E+06	N/A	
			2	2.15E+06			
		방(처리군)	1	1.25E+06	1.43E+06	25.00%	0.12
			2	1.60E+06			
		후드(처리군)	1	9.50E+05	9.75E+05	48.68%	0.29
			2	1.00E+06			
	48시간	방(대조군)	1	9.50E+05	1.28E+06	N/A	
			2	1.60E+06			
		방(처리군)	1	1.35E+06	1.70E+06	없음	없음
			2	2.05E+06			
		후드(처리군)	1	7.00E+05	6.75E+05	47.06%	0.28
			2	6.50E+05			

[0381]

[0382] **표 10: C. 디피실레에 대한 DHP의 효과**

시험 미생물	접촉 시간	담체 위치	복제	복제 CFU/담체	평균 CFU/담체	대조군에 비한 감소 백분율	대조군에 비한 로그 감소
C. 디피실레 ATCC 43598 (내생포자)	최초	시간 0	1	3.30E+06	3.78E+06	N/A	
			2	4.25E+06			
	24시간	방(대조군)	1	1.71E+06	1.77E+06	N/A	
			2	1.84E+06			
		방(처리군)	1	4.80E+05	1.53E+06	13.96%	0.07
			2	2.57E+06			
		후드(처리군)	1	3.06E+06	2.75E+06	없음	없음
			2	2.44E+06			
	48시간	방(대조군)	1	5.55E+06	5.35E+06	N/A	
			2	5.15E+06			
		방(처리군)	1	4.85E+06	3.53E+06	34.11%	0.18
			2	2.20E+06			
		후드(처리군)	1	4.35E+06	3.10E+06	42.06%	0.24
			2	1.85E+06			
	72시간	방(대조군)	1	3.85E+06	3.68E+06	N/A	
			2	3.50E+06			
		방(처리군)	1	2.70E+06	3.35E+06	8.84%	0.04
			2	4.00E+06			
		후드(처리군)	1	1.55E+06	1.80E+06	51.02%	0.31
			2	2.05E+06			

[0383]

[0384] **실시예 12: 공기 매개 병원체에 의한 오염의 방지**

[0385] 에어로졸화된 박테리아 및 바이러스와 같은 공기 매개 병원체의 전염은 가금류 생산 시설에서 중요한 관심사이다. 상기 병원체의 도입은 무리를 죽일 수 있다. 가금류 시설의 생산 공간으로의 DHP의 적용 이외에, DHP는 작업자 휴게실, 라커룸, 장비실, 헛간, 및 사무실과 같은 보조 구역의 처리를 통해 공기 매개 병원체의 전염을 방지할 수 있다. DHP는 공기 매개 박테리아 및 바이러스를 사멸시키는데 효과적이다.

[0386] 시험 병원체 E. 콜리 K12, 및 MS2 박테리오파지 ATCC 15597-B1을 8피트 천장(114 m^3)을 갖는 500 평방 피트 건물로 에어로졸화시켰다. 건물은 시간 0에서 0 ppm의 초기 DHP 농도를 갖는다. DHP를 제공하기 위해, WO 2015/171633호에 기재된 바와 같은 HVAC 장치를 덕트 및 팬에 마운팅시켜, 독립형 HVAC 장치를 생성시키고, 시간 0에서 켰다. 1시간 이내에, DHP의 수준은 0.5 ppm로 측정된다. 샘플을 수집하고, 표 11에 표시된 시간에 시험하였다. 표 11에 제시된 바와 같이, 에어로졸화된 박테리아는 1시간 이내에 DHP 처리된 공간으로부터 본질적으로 제거되며, 이는 공기 매개 박테리아에 대한 DHP의 신속한 효과를 입증한다. 공기 매개 박테리아의 제거는 1시간이 경과되기 전에 거의 완료될 것으로 예상된다. DHP 처리된 공간과 대조적으로, 공기 매개 박테리아의 감

소는 박테리아의 침전 때문이다.

[0387] 유사한 결과가 공기 매개 바이러스에 대해 관찰된다. 표 11에 제시된 바와 같이, 파지는 본질적으로 1시간 이내에 제거되어, 단지 17 CFU/m^3만이 남는다. 박테리아와 마찬가지로, 임의의 공기 매개 바이러스의 파괴가 DHP를 이용한 처리 몇 분 안에 발생할 것으로 예상된다.

[0388] **표 11: 에어로졸화된 병원체를 제거하는 DHP**

유기체	DHP	시간(시)	회복(CFU/m^3)	감소 백분율	Log_{10} 감소	대조군에 비한 감소 %	대조군에 비한 Log_{10} 감소
E. 콜리	(-)	0	1.03E+06				
	(-)	1	1.13E+04	98.91%	1.96		
	(-)	2	8.66E+02	99.92%	3.08		
	(-)	3	<1.52E+01	>99.9985%	>4.83		
	(-)	4	<1.60E+01	>99.9985%	>4.81		
	(+)	0	1.03E+06				
	(+)	**1**	**<1.70E+01**	**>99.9984%**	**>4.78**	**99.8%**	**2.82**
	(+)	2	<1.68E+01	>99.9984%	>4.79	98.1%	1.71
MS2 박테리오파지	(-)	0	5.84E+04				
	(-)	1	8.61E+03	85.3%	0.83		
	(-)	2	2.20E+03	96.2%	1.42		
	(-)	3	5.83E+02	99.0%	2.00		
	(-)	4	7.59E+02	98.7%	1.89		
	(+)	0	5.83E+04				
	(+)	**1**	**1.70E+01**	**99.97%**	**3.54**	**99.8%**	**2.70**

[0389]

[0390] **실시예 13: 개선된 인큐베이터**

[0391] 난 인큐베이션 동안 DHP의 제공을 개선시키기 위해, 상업적 인큐베이터(Jamesway)가 공기 재순환 시스템(100)의 일부로서 PHPG 발생 장치를 통합하도록 변형된다. 별도의 재순환 시스템에서 PHPG 발생 장치를 통합시키는 것은 인큐베이터 설계의 더 큰 유연성을 제공하고, 기존 인큐베이터의 개조를 가능하게 한다. 재순환 시스템은 독립적인 제어기 및 독립적인 여과 시스템을 제공하나, 이를 필요로 하지는 않는다. 온도를 제어하는 것 이외에, 인큐베이터는 인큐베이터 내의 습도의 제어를 제공한다. 따라서, 재순환된 공기는 일반적으로 50% 이상의 상대 습도로 가습된 공기이다.

[0392] 도 8a에 제시된 바와 같이, 공기-재순환 시스템(100)은 팬(103)을 이용하여 인큐베이터 캐비닛으로부터 공기를 끌어 당기는 공기 흡입구(101)를 포함한다. 흡입 공기는 필터(102) 및 팬(103)을 통해 통과하고, 천공된 플레이트(104)를 통해 하우징(110)을 통해 기판 구조(106)로 향하게 되고, 공기 배출구(107)를 통해 인큐베이터로 복귀된다. 도 8a에 제시된 바와 같이, 공기-재순환 시스템(100)은 표면에 촉매를 갖는 기판 구조(106)를 조명하는 UV 전구(105)를 포함한다. 특허 공개 번호 WO2010/093796호 및 국제 특허 공개 번호 WO 2015/171633호에는 적합한 기판 구조(106) 및 촉매가 기재되어 있다. 가습된 공기는 기판 구조물의 표면에서 반응하여 PHPG를 발생시키며, 이는 공기 배출구(107)를 통해 인큐베이터로 복귀된다. 공기-재순환 시스템(100) 또는 인큐베이터 자체는 인큐베이터에서 PHPG의 수준을 측정하고, 인큐베이션 기간 동안 DHP의 최적 수준을 유지하도록 공기-재순환 시스템(100) 내의 공기 흐름을 변형시키기 위한 장치를 추가로 포함한다. 공기-재순환 시스템(100)의 측면도가 공기-흡입구(101), 필터(102), 팬(103), 플레이트(104), UV 전구(105), 기판 구조(106), 및 공기 배출구(107)를 제시하는 도 8b에 제시되어 있다. 도 8c는 모두 봉입물(110)에 함유된 공기 유입구(101), 및 공기 배출구(107)를 제시하는 인큐베이터 내부로부터의 공기-재순환 시스템(100)의 도면을 나타낸다. 도 8d는 하우징(110)의 외부도를 나타낸다.

[0393] **실시예 14: 난 상의 미생물 로드에 대한 DHP의 효과**

[0394] 난에 대한 DHP의 효과 및 안전성을 결정하기 위해, 상업적 부화 난에 대한 미생물 로드를 측정하기 위해 초기 연구를 수행하였다. 대조군으로서, 60개의 상업용 난을 창문을 닫은 생물안전 캐비넷에 두었다. 이는 DHP에 대한 노출로부터 난을 분리시킨다. 독립형 DHP 발생기를 이용하여 1주일 동안 DHP로 방을 전처리하여 시험실을 준비하였다(도 9a-e). 60개의 상업용 부화 난(시험 난)을 방에 놓고, 대조군 및 시험 난 둘 모두를 0시간, 24시간, 72시간 및 120시간에서 5일의 과정에 걸쳐 4회 각각 10개의 난을 샘플링하였다. DHP의 수준은 약 0.1 ppm에서 유지된다.

[0395] 샘플링을 위해, 개별 난을 10 밀리리터(ml)의 트립틱 소이 브로쓰를 함유하는 Whirl-Pak 백에 넣고, 각각 1분

동안 백에서 수작업으로 문질렀다. 세척된 난을 폐기하였다. 각각의 샘플로부터의 1 ml를 삼중으로 딥 웰 플레이트로 옮기고, 트립틱 소이 브로쓰를 이용하여 10^{-11} 희석액으로 10배 연속 희석을 수행하였다. 딥 웰 플레이트를 37℃에서 24시간 동안 인큐베이션하였다. 인큐베이션 후, 각각의 웰의 5 마이크로리터(5 μl)를 트립틱 소이 아가(TSA) 또는 맥콘키(Macx) 아가를 함유하는 96-웰 플레이트에 스탬핑(stamping)하였다. TSA 아가는 비-선택적인 범용 목적 배지이다. Macx 아가는 그람-음성 장내 바실러스에 대한 선택적인 차등 배양 배지이다. 아가 플레이트를 37℃에서 24시간 동안 인큐베이션한 후, 박테리아 성장에 대해 스코어링하였다.

[0396] 박테리아 성장을 가장 가능성이 높은 수(Most Probable Number; MPN) 계산을 이용하여 스코어링하였다. 결과는 도 10a-d에 제시된다. 도 10a-d에 제시된 바와 같이, TSA 상에서 성장하는 박테리아의 수는 72(P=0.05) 및 120시간(P= 0.05) 후에 유의하게 감소된다.

[0397] 유사한 실험을 난 냉각기 조건하에서 수행하였다. DHP를 제공하기 위해, 독립형 장치를 난 랙 옆에 있는 난 냉각기에 두고, 2개의 장치를 냉각기 외부에 두었다. 제어를 위해, 3개 모두의 DHP 발생 장치를 끈 상태에서 실험을 반복하였다. 이 실험에서, 300개의 상업용 난을 냉각기에 넣고, 20개의 난을 상기 기재된 바와 같이 0시간, 24시간, 72시간 및 120시간에서 5일에 걸쳐 4회 샘플링하였다. TSA 및 Mac 플레이트 이외에, 자일로스 리신 테르기톨-4(XLT-4) 아가 플레이트를 살모넬라에 대해 시험하기 위해 포함시켰다. 살모넬라에 대한 샘플을 부화(enrich)시키기 위해, 연속 희석을 위한 첫 번째 1 ml 샘플을 제거한 후, 테트라티오네이트 및 요오드를 백에 첨가하고, 백을 40℃에서 24시간 동안 인큐베이션하였다. 두 번째 시험의 결과가 도 11에 제시된다.

[0398] 도 11에 제시된 바와 같이, 비-처리 군의 경우, 0시간에 비해 24시간에서 Mac에서 유의하게 더 많은 성장이 있었으나(p=0.05), 0시간에 비해 72시간에서 Mac에서 유의하게 덜 성장한다(p=0.05). 비-처리 군에서, 0시간에 비해 72시간(p=0.01) 및 0시간에 비해 120시간(p=0.0001)에서 TSA에서 유의하게 더 많은 성장이 있었다. 처리 군에서, 0시간에 비해 72시간(p=0.001) 및 0시간에 비해 120시간(p=0.05)에서 Mac에서 유의하게 덜한 성장이 있었다. 처리 군에서, 0시간에 비해 120시간(p=0.0001)에서 Mac에서 유의하게 더 많은 성장이 있었다. XLT-4에서 살모넬라의 성장이 시험 동안 검출되지 않았다. 상기 처리는 수가 증가하기 시작하고 Mac 성장이 시종 낮게 유지되는 120시간까지 TSA 성장이 정체되도록 유지시켰다. 비-처리 군은 각각의 시점에서 TSA에서 증가된 성장을 가지며, Mac 성장은 약간의 변동으로 시종 낮다.

[0399] **실시예 15: 농장 난실로의 DHP 기술의 적용**

[0400] 난의 박테리아 오염은 인큐베이션 동안 유의한 위험을 제기한다. 소위 ROTS 또는 썩은 난은 인큐베이션 온도로 가온시 폭발할 수 있으며, 다른 난과 함께 전체 인큐베이터를 오염시킬 수 있다. 따라서, 단일 ROT는 수천개의 난의 상실 및 인큐베이터 자체 청소의 추가 비용을 발생시킬 수 있다. 따라서, ROTS의 작은 감소조차도 생산 시간의 손실, 청소, 및 달리 생존 가능한 난의 파괴로 인해 비용의 유의한 감소를 제공한다.

[0401] DHP 기술은 2017년 농장 난실에 적용되었으며, 난의 품질이 평가되었다. 단일 독립형 유닛(도 9a-e)은 약 50 입방 미터의 부피를 갖는 농장 난실에 설치된다. 온도는 약 15℃ 내지 21℃ 사이에서 유지된다. DHP 처리 전 및 처리 후 방 둘 모두에 대한 난은 유사한 연령의 무리(약 45주)로부터 획득되었다. 새로 낳은 건조 난을 수집하고, 가볍게 닦고, 난을 낳은지 약 30분 이내에 난실에 두었다. 추가 난을 약 2시간 간격으로 난실에 추가하였다. 난을 약 24 내지 72시간 사이에 난실에 저장한 후, 트럭으로 운송하였다. 약 200,000개 내지 600,000개의 난이 농장 난실을 통해 처리된다(약 $1.4x10^6$ 난/주).

[0402] DHP는 Draeger 방법에 의해 결정된 바와 같이 약 0.25 ppm의 농도로 난실에 제공된다(국제 특허 공개 번호 WO 2015/171633호 및 WO 2009/021108호 참조). '세일(sail)'로 언급되는 기판 구조가 모니터링되고, 적절하게 변경된다. 연구 과정 동안, 증가된 양의 촉매를 갖는 개선된 세일(예를 들어, "수퍼세일(supersail)")이 제공된다.

[0403] 난은 표준 방법을 이용하여 "ROT" 비율에 대해 모니터링되고, 결과는 하기 표 12 및 13에 제시되고, 표 14 및 15에 요약된다. 표 14 및 15 둘 모두에 제시된 바와 같이, DHP 처리는 표 12에 제시된 바와 같이 0.44%에서 0.29%로 및 표 13에 제시된 바와 같이 0.75%에서 0.36%로 썩은 난의 평균 백분율의 감소를 발생시킨다. 감소는 스튜던츠 t-검정(Student’s t-test)(단측; 등분산성 분산)을 이용하여 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

[0404] 표 12: 농장 난실 처리 전 결과

기록일	양	설정량	부화	부화 %	ROTS	처리 전 ROT %
5/10/2016	20160	20160	16560	82.14%	49	0.24%
5/13/2016	10080	10080	8415	83.48%	45	0.45%
5/17/2016	15120	15120	12548	82.99%	39	0.26%
5/20/2016	15120	15120	12302	81.36%	12	0.08%
5/24/2016	15120	15120	12400	82.01%	45	0.30%
5/27/2016	10080	10080	8042	79.78%	0	0.00%
5/31/2016	15120	15120	12003	79.38%	58	0.38%
6/3/2016	10080	10080	7695	76.34%	44	0.44%
6/7/2016	20160	20160	15021	74.51%	108	0.54%
6/10/2016	10080	10080	7452	73.93%	42	0.42%
6/14/2016	10080	10080	7413	73.54%	53	0.53%
6/17/2016	15120	15120	11218	74.19%	76	0.50%
6/21/2016	15120	15120	10770	71.23%	105	0.69%
6/24/2016	5040	5040	3472	68.89%	33	0.65%
6/28/2016	15120	15120	10356	68.49%	105	0.69%
7/1/2016	10080	10080	6654	66.01%	0	0.00%
7/5/2016	15120	15120	10032	66.35%	110	0.73%
7/7/2016	5040	5040	3348	66.43%	8	0.16%
7/8/2016	5040	5040	3309	65.65%	24	0.48%
7/11/2016	10080	10080	6580	65.28%	32	0.32%
7/15/2016	10080	10080	6229	61.80%	19	0.19%
7/17/2016	5040	5040	3027	60.06%	13	0.26%
7/18/2016	5040	5040	3018	59.88%	81	1.61%
7/21/2016	10080	10080	6222	61.73%	268	2.66%
7/26/2016	15120	15120	8341	55.17%	120	0.79%
7/29/2016	5040	5040	2783	55.22%	15	0.30%
8/2/2016	15120	15120	8144	53.86%	41	0.27%

[0405]

[0406] 표 13: 농장 난실 처리 결과

기록일	양	설정량	부화	부화 %	ROTS	처리 후 ROT %
5/9/2017	15120	15120	12340	81.61%	37	0.24%
5/12/2017	15120	15120	12245	80.99%	29	0.19%
5/16/2017	10080	10080	8093	80.29%	46	0.46%
5/19/2017	15120	15120	11796	78.02%	22	0.15%
5/21/2017	5040	5040	4083	81.01%	30	0.60%
5/23/2017	5040	5040	3958	78.53%	16	0.32%
5/24/2017	5040	5040	4092	81.19%	21	0.42%
5/26/2017	10080	10080	7934	78.71%	27	0.27%
5/28/2017	5040	5040	2879	57.12%	21	0.42%
5/30/2017	5040	5040	3872	76.83%	1	0.02%
6/3/2017	15120	15120	11373	75.22%	27	0.18%
6/6/2017	10080	10080	7665	76.04%	37	0.37%
6/9/2017	10080	10080	7585	75.25%	17	0.17%
6/13/2017	15120	15120	10644	70.40%	63	0.42%
6/16/2017	10080	10080	7041	69.85%	16	0.16%
6/20/2017	15120	15120	10358	68.51%	36	0.24%
6/23/2017	10080	10080	7336	72.78%	10	0.10%
6/27/2017	10080	10080	6640	65.87%	56	0.56%
6/30/2017	10080	10080	6684	66.31%	13	0.13%
7/4/2017	15120	15120	9705	64.19%	45	0.30%
7/7/2017	5040	5040	3261	64.70%	7	0.14%
7/11/2017	15120	15120	9156	60.56%	73	0.48%
7/14/2017	10080	10080	6677	66.24%	55	0.55%
7/18/2017	10080	10080	6983	69.28%	15	0.15%
7/21/2017	10080	10080	6791	67.37%	40	0.40%
7/25/2017	10080	10080	6703	66.50%	82	0.81%
7/28/2017	10080	10080	6458	64.07%	41	0.41%

[0407]

[0408] **표 14: 난실 주기 당 ROT 백분율**

DHP 전 (2016) (% ROT)	DHP 후 (2017) (% ROT)
0.24	0.24
0.45	0.19
0.26	0.46
0.08	0.15
0.3	0.6
n/a	0.32
0.38	0.42
0.44	0.27
0.54	0.42
0.42	0.02
0.53	0.18
0.5	0.37
0.69	0.17
0.65	0.42
0.69	0.16
평균 0.4407	평균 0.2927
	P = 0.022

[0409]

[0410] **표 15: 난실 주기 당 ROT 백분율(개선된 기관 구조)**

DHP 전 (2016)	DHP 후 (2017)
0.1480	n/a
n/a	0.24
0.73	0.1
0.16	0.56
0.48	0.13
0.32	0.3
0.19	0.14
0.26	0.48
1.61	0.55
2.66	0.15
0.79	0.4
0.3	0.81
n/a	0.41
평균 0.7500	평균 0.3558
	P = 0.10

[0411]

[0412] 또한, 난실의 박테리아 오염은 0, 7 및 30일에 방 내의 3개의 위치(동쪽, 북쪽 및 서쪽)에 혈액 아가 플레이트를 배치하여 평가하고, 박테리아 성장을 24시간 후에 평가하였다. 도 8a 내지 8c에 제시된 바와 같이, 박테리아의 평균 수는 DHP 처리에 의해 감소한다. 서쪽 샘플링에서 관찰된 초기 증가는 에어 벤트 바로 아래의 플레이트의 배치로 인한 것이다. 도 8a 내지 8c에 제시된 바와 같이, 혈액 아가 플레이트 상의 박테리아 집락의 수는 시험 기간 동안 전체 약 70개에서 전체 약 30개로 감소한다. 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, 전체 박테

리아 로드는 시간이 지남에 따라 새로운 더 낮은 항정 상태 수준으로 감소되는 것이 가정된다.

[0413] 특히, 시험 동안 냉매 누출이 세일을 "사멸"시킨 것이 관찰되었다.

[0414] **실시예 16: 부화장 오염을 감소시키기 위한 DHP 기술의 적용**

[0415] 부화장 및 새끼 새 생산 시설은 제어하기 어려운 대량의 박테리아 로드에 적용된다. 동물 자체 외에도 외부로부터의 시설의 유의한 오염이 있다. 표 16의 REF _Ref502234528 \h 에 제시된 바와 같이, DHP 처리는 부화장의 박테리아 로드를 90% 이상 감소시킨다.

[0416] **표 16: 부화장의 박테리아 로드를 감소시키는 DHP**

[0417]

	전	후	사멸	감소
전체 박테리아	600147	50110	550037	91.65%
아스퍼질루스 푸미가투스(Aspergillus fumigatus)	50000	1	49999	99.99%
다른 청녹색	50039	56	49983	99.89%
전체	700186	50167	650019	

[0418] **실시예 17: 새끼 새 부화 및 새끼 새 체중을 개선시킨 현장 저장 동안의 DHP 처리**

[0419] 현장 저장 동안의 DHP 가스 처리는 전체 부화가능성 백분율 및 다산성 부화가능성의 증가를 발생시킨다. 더 나아가, 평균 새끼 새 체중은 0.77 그램 증가하였다(미처리 난보다 1.7% 더 많음). 따라서, 인큐베이션 전의 현장 DHP 가스 처리가 효과적이다. 중요하게는, DHP 가스의 적용이 종료된 후에 처리의 효과가 오래 지속된다.

[0420] 연령 매치되고 무리 매치된 난의 90개 각각의 난의 전체 22개의 복제물을 DHP 가스와 함께 또는 DHP 가스 없이 약 20℃(예를 들어, 생리학적 영점 미만)의 현장 난실에서 4 내지 7일 동안 인큐베이션 전에 저장하였다. 쌍을 이룬 복제물을 이후 표준 상업적 조건하에서 부화까지 인큐베이션하였다. 부화시, 다음 파라미터를 평가하고 기록하였다: 전체 부화가능성(%), 다산성 부화가능성(%), 불임 %, 조기 사망(%), 중간 사망(%), 후기 사망(%), 금이 감(%), 오염(%), 살아 있는 껍질 깸(pip)(%), 죽은 껍질 깸(%), 선별 도태 사망 새끼 새(%), 새끼 새 체중(g), 새끼 새 A(%), 및 새끼 새 B(%). DHP 가스 처리(DHP+) 복제물에 대한 결과는 표 17의 REF _Ref503113403 \h 에 제시된다. 미처리(DHP-) 복제물에 대한 결과는 표 18의 REF _Ref503113442 \h 에 제시된다. 결과는 요약되고 난이 인큐베이션 전에 저장된 일 수를 기초로 하여 비교되며, 표 19의 REF _Ref503113614 \h 에 제시된다.

[0421] 표 19에 제시된 바와 같이, 새끼 새는 A 등급 새끼 새의 수가 증가함에 따라 전반적인 건강에서 유의한 개선(0.23% 개선)을 나타낸다. 또한, 새끼 새는 평균 1.8% 더 무겁다(0.77 그램). DHP 가스의 효과는 인큐베이션이 길어질수록 증가한다. 4일 처리된 난은 약간 덜한 전체 부화가능성(-0.64%)을 가지나, 다산성 부화가능성은 약간 증가(+0.12)하였고, 체중이 증가(+0.89 g)하였다. 추가 일의 DHP 가스 처리는 전체 부화가능성을 1.3% 만큼, 및 다산성 부화가능성을 3.2%만큼 증가시켰고, 체중을 0.85 그램 증가시켰다. 6일에서, DHP 가스 처리는 2.96%의 전체 부화가능성 및 4.67%의 다산성 부화가능성의 증가, 및 0.49 그램의 체중 증가를 발생시켰다. DHP 가스의 존재하에서의 7일 저장 후, 전체 부화가능성은 0.56%만큼 및 다산성 부화가능성은 0.56% 만큼 증가하고, 체중이 1.10 그램 증가한 채로 남아 있었다. 이들 결과는 DHP 가스의 존재하에서의 5일 또는 6일의 현장 저장이 추가 이점을 발생시키는 것을 암시한다. 일 양태에서, DHP 가스 처리는 인큐베이션 및 부화 기간 동안 지속되어 박테리아를 추가로 감소시키고, 새끼 새의 건강을 개선시킬 수 있다.

[0422] 현장 저장 동안의 난의 처리는 ROTS를 감소시킨다(예를 들어, 인큐베이션 동안 "부머"가 되거나 난이 폭발할 위험이 있는 오염된 난). 표 19에 제시된 바와 같이, 금이 간 난(미세한 금은 DHP 처리와 무관한 것으로 간주됨)의 수는 7일에서 처리된 난과 처리되지 않은 난 사이에 유사한 반면, DHP 가스 처리된 난은 오염된 것으로 관찰되지 않았다. 단일 "부머" 조차도 전체 인큐베이션을 오염시키고, 유의한 청소 및 생산 손실을 발생시키므로 ROTS의 제거는 중요하다.

[0423] 발달하는 새끼 새의 전반적인 건강은 인큐베이션 동안 사망으로부터 명백한 바와 같이 현장 저장 동안 DHP 가스 처리에 의해 개선된다. 특히, 조기 사망의 수는 약 1.7%만큼 감소한 반면, 중간 주기 사망은 감소하였다. 대조

적으로, 살아 있는 껍질이 깨진 난의 수는 DHP 가스 처리된 난에 대해 증가한다. 이론으로 제한하고자 하는 것은 아니지만, 개선된 건강은 더 많은 새끼 새가 껍질을 깨는 단계로 발달하게 하나, 부화를 발생시키기에는 건강이 불충분하게 개선되는 것으로 생각된다. 대조적으로, 껍질을 깨는 단계에 도달하는 새끼 새는 더 건강하여, 부화할 수 없는 새끼 새의 수가 감소한다. 이들 결과는 현장 저장 동안 DHP 가스 처리의 결과로서 새끼 새 건강의 연구적 개선을 암시한다.

[0424] **표 17: DHP 처리를 이용한 새끼 새 부화 데이터**

복제물	난 저장(일)	전체 부화가능성(%)	다산성 부화가능성(%)	불임 %	조기 사망(%)	중간 사망(%)	후기 사망(%)	균열(%)	오염(%)	살아 있는 채로 껍질을 깸(%)	죽은 채로 껍질을 깸(%)	전별 도태 사망(%)	새끼 새 체중(g)	새끼 새 A(%)	새끼 새 B(%)
1	4	91.01	94.19	3.37	4.44	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.68	96.30	3.70
2	4	88.89	93.02	4.44	4.44	0.00	1.11	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	45.25	96.25	3.75
3	6	94.44	95.51	1.11	2.22	0.00	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.65	97.65	2.35
4	6	96.67	96.67	0.00	2.22	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.71	98.85	1.15
5	5	96.67	97.75	1.11	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.79	98.85	1.15
6	5	93.33	95.45	2.22	1.11	0.00	2.22	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	44.29	100.0	0.00
7	7	94.44	95.51	1.11	1.11	0.00	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	44.94	96.47	3.53
8	7	94.44	94.44	0.00	1.11	1.11	1.11	0.00	0.00	2.22	0.00	0.00	44.41	97.65	2.35
9	6	90.00	93.10	3.33	3.33	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.44	98.77	1.23
10	4	92.22	93.26	1.11	2.22	0.00	3.33	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	44.70	97.60	2.40
11	6	93.33	94.38	1.11	2.22	2.22	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.75	96.43	3.57
12	6	86.67	92.86	6.67	2.22	1.11	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.23	96.16	3.84
13	5	92.22	95.40	3.33	1.11	1.11	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.86	97.60	2.40
14	5	85.56	95.06	10.00	2.22	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.90	98.70	1.30
15	4	88.89	90.91	2.22	5.55	0.00	2.22	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	43.44	98.75	1.25
16	4	92.22	96.51	4.44	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.76	95.20	4.80

[0425]

[0426]

17	6	91.11	93.18	2.22	2.22	1.11	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.54	95.13	4.87
18	6	92.22	93.26	1.11	4.44	0.00	1.11	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	44.76	95.20	4.80
19	5	90.00	95.29	5.56	1.11	1.11	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.12	97.54	2.46
20	5	88.89	93.02	4.44	3.33	1.11	0.00	0.00	0.00	2.22	0.00	0.00	44.81	97.50	2.50
21	4	82.22	83.15	1.11	6.66	1.11	4.44	0.00	0.00	4.44	0.00	0.00	44.19	95.95	4.05
22	4	94.44	94.44	0.00	2.22	0.00	0.00	2.22	0.00	0.00	1.11	0.00	44.82	98.83	1.17
평균		91.36	93.93	2.73	2.78	0.61	1.67	0.15		0.61	0.05	0.05	44.46	97.34	2.66

[0427] 표 18: DHP 처리가 없는 새끼 새 부화 데이터

복제물	난 저장(일)	전체 부화가능성(%)	다산성 부화가능성(%)	불임 %	조기 사망(%)	중간 사망(%)	후기 사망(%)	균열(%)	오염(%)	살아 있는 체로 캡쉘을 뺌(%)	죽은 체로 캡쉘을 뺌(%)	전별 도태 사망(%)	새끼 새 체중(g)	새끼 새 A(%)	새끼 새 B(%)
1	4	93.33	95.45	2.22	3.33	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.46	96.43	3.57
2	4	92.13	94.25	2.25	4.49	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.00	0.00	43.84	98.78	1.22
3	5	83.33	89.29	6.67	3.33	0.00	6.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.73	94.67	5.33
4	5	90.00	92.05	2.22	2.22	0.00	4.44	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	43.56	95.06	4.94
5	6	91.11	90.91	2.22	4.44	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	43.38	96.25	3.75
6	6	87.78	88.76	1.11	7.78	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.35	100.00	0.00
7	7	94.44	95.51	1.11	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.76	97.65	2.35
8	7	93.33	93.33	0.00	3.33	0.00	2.22	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	43.39	98.81	1.19
9	4	90.00	93.10	3.33	5.56	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.21	93.83	6.17
10	4	92.22	93.26	1.11	2.22	0.00	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.46	97.59	2.41
11	5	92.13	92.13	0.00	3.37	0.00	4.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.74	97.56	2.44
12	5	92.13	95.35	3.37	1.12	0.00	1.12	1.12	0.00	0.00	1.12	0.00	42.26	97.56	2.44
13	6	88.89	88.76	1.11	2.22	1.11	5.56	0.00	0.00	0.00	1.11	1.11	43.10	100.00	0.00
14	6	87.78	88.76	1.11	7.78	0.00	1.11	0.00	0.00	2.22	0.00	0.00	44.36	96.20	3.80
15	6	89.29	90.36	1.19	7.14	0.00	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.73	97.33	2.67
16	4	91.11	92.13	1.11	4.44	0.00	2.22	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	43.48	96.34	3.66

[0428]

[0429]

17	4	86.67	86.52	1.11	6.67	0.00	3.33	1.11	0.00	0.00	1.11	0.00	44.22	97.40	2.60				
18	4	88.89	89.89	1.11	4.44	0.00	4.44	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	42.94	97.50	2.50				
19	5	89.77	91.86	2.27	5.68	0.00	1.14	0.00	0.00	1.14	0.00	0.00	44.30	96.20	3.80				
20	5	91.11	92.13	1.11	5.56	1.11	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.09	98.78	1.22				
21	6	87.78	86.67	0.00	6.67	0.00	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	44.68	94.87	5.13				
22	6	91.11	92.05	2.22	2.22	1.11	2.22	0.00	0.00	0.00	1.11	1.11	44.07	97.53	2.47				
평균		90.20	91.48	1.73	4.48	0.15	2.64	0.10	0.05	0.25	0.35	0.15	43.69	97.11	2.89				

[0430] 표 19: 부화 인큐베이션에 대한 DHP의 효과의 요약

	4일 DHP+	4일 DHP-	4일 델타	5일 DHP+	5일 DHP-	5일 델타	6일 DHP+	6일 DHP-	6일 델타	7일 DHP+	7일 DHP-	7일 델타	평균 처리	평균 미처리	델타
전체 부화가능성(%)	89.99	90.62	-0.64	91.11	89.75	1.36	92.06	89.10	2.96	94.44	93.89	0.56	91.36	90.20	1.16
다산성 부화가능성(%)	92.21	92.09	0.12	95.33	92.14	3.20	94.14	89.47	4.67	94.98	94.42	0.56	93.93	91.48	2.45
불임 %	2.39	1.75	0.64	4.44	2.61	1.84	2.22	1.28	0.94	0.56	0.56	0.00	2.73	1.73	1.00
조기 사망(%)	4.12	4.45	-0.33	1.85	3.55	-1.70	2.70	5.46	-2.77	1.11	3.89	-2.78	2.78	4.48	-1.70
중간 사망(%)	0.16	0.00	0.16	0.93	0.19	0.74	0.79	0.32	0.48	0.56	0.00	0.56	0.61	0.15	0.45
후기 사망(%)	1.74	2.38	-0.64	1.11	3.16	-2.05	2.06	2.88	-0.82	1.67	1.11	0.55	1.67	2.64	-0.97
균열(%)	0.48	0.16	0.32	0.00	0.19	-0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.10	0.05
오염(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	-0.56	0.00	0.05	-0.05
살아 있는 채로 껍질을 깸(%)	0.95	0.32	0.63	0.56	0.19	0.37	0.16	0.32	-0.16	1.11	0.00	1.11	0.61	0.25	0.35
죽은 채로 껍질을 깸(%)	0.16	0.32	-0.16	0.00	0.37	-0.37	0.00	0.48	-0.48	0.00	0.00	0.00	0.05	0.35	-0.30
선별 도태 사망 새끼 새(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	-0.48	0.56	0.00	0.56	0.05	0.15	-0.10
새끼 새 체중(g)	44.69	43.80	0.89	44.29	43.45	0.85	44.30	43.81	0.49	44.68	43.58	1.10	44.46	43.69	0.77

[0431]

새끼 새 A(%)	96.98	96.84	0.14	98.37	96.64	1.73	96.88	97.46	-0.57	97.06	98.23	-1.17	97.34	97.11	0.23
새끼 새 B(%)	3.02	3.16	-0.14	1.64	3.36	-1.73	3.12	2.54	0.57	2.94	1.77	1.17	2.66	2.89	-0.23

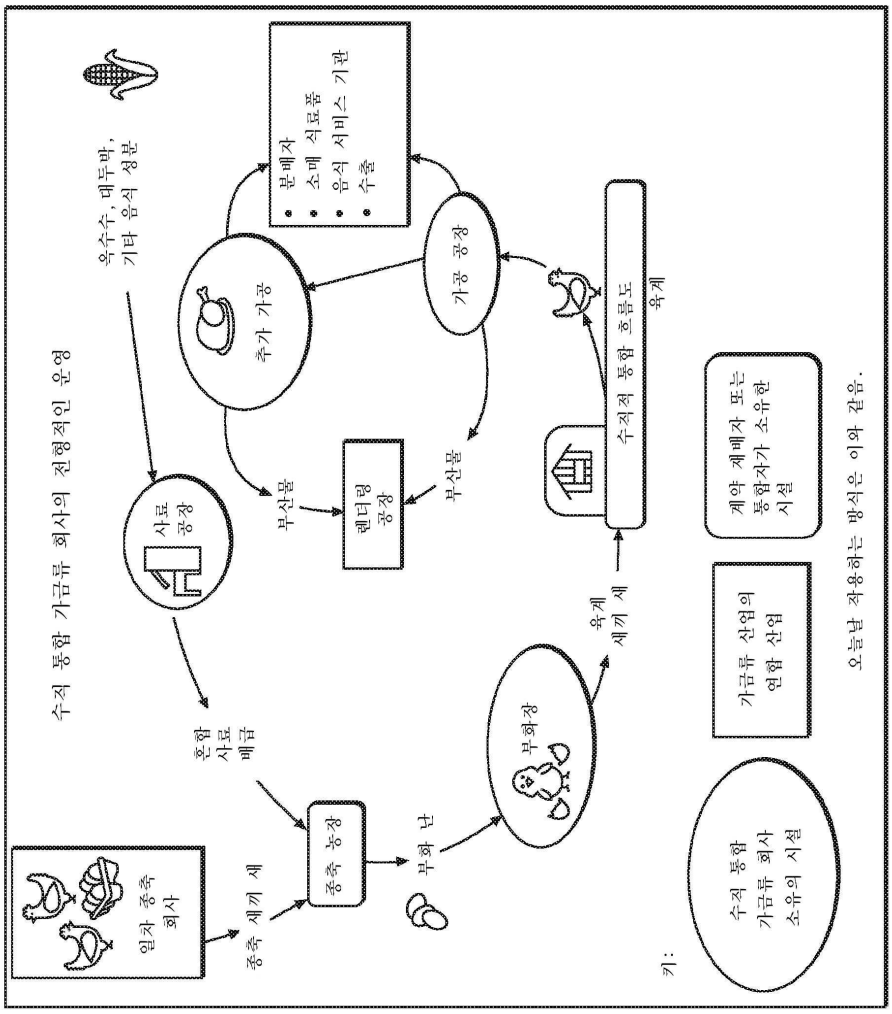
[0432]

[0433] **실시예 18: 독립형 DHP 발생 장치**

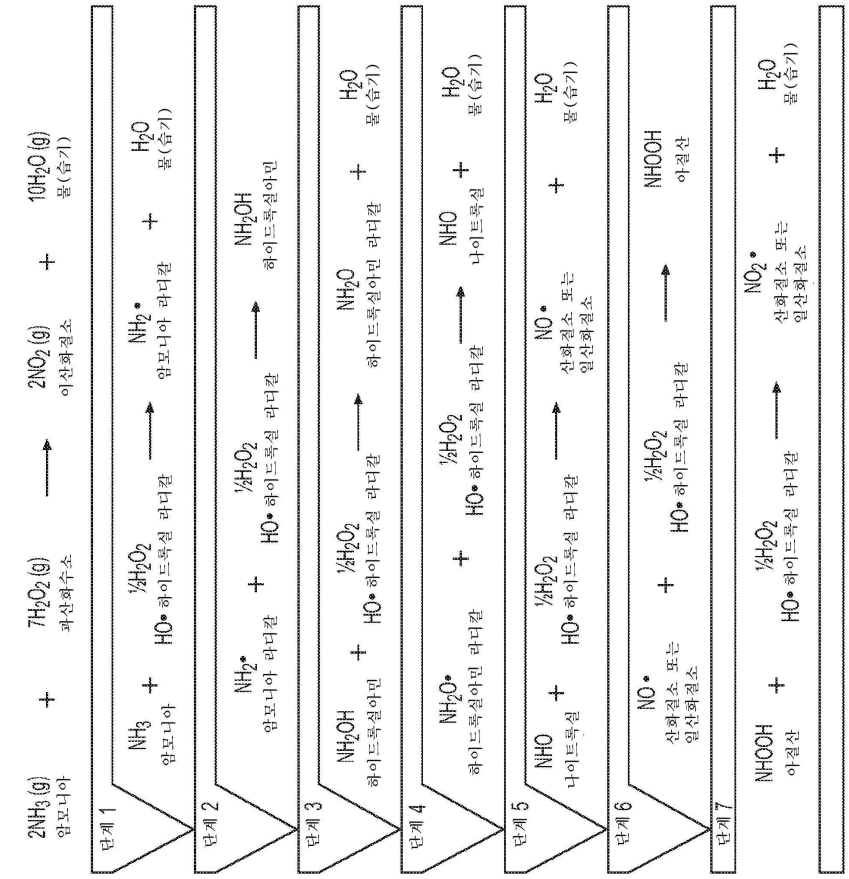
[0434] 필터(110), 팬 어셈블리(120), 하우징(130), 및 DHP 가스 발생 시스템(140)을 포함하는 독립형 DHP 발생 장치가 도 15 내지 19에 제시된다.

도면

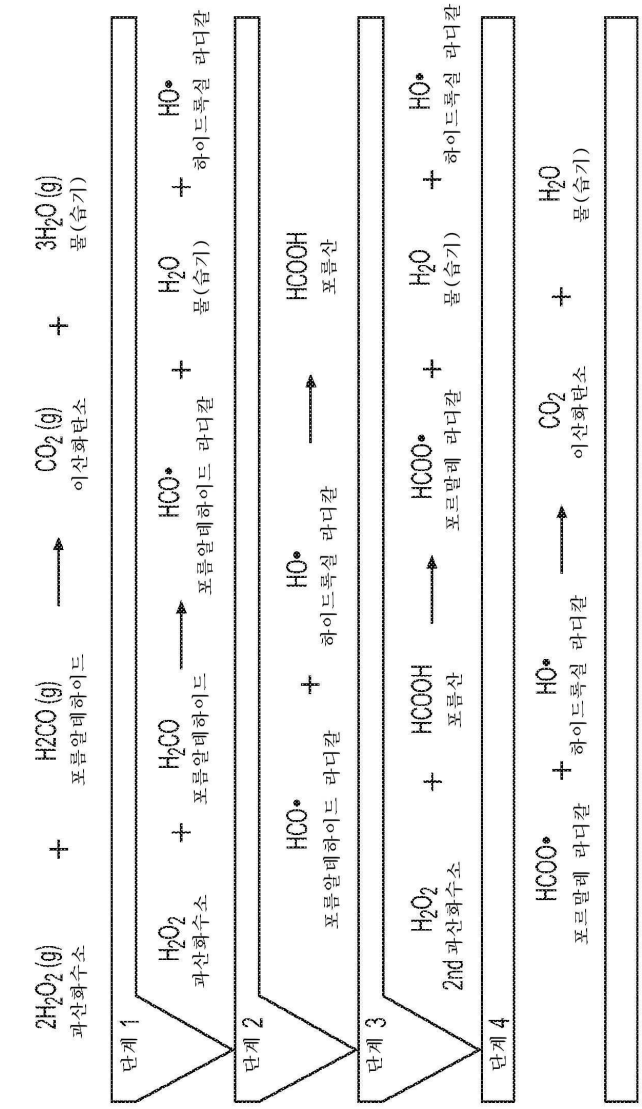
도면1


수직 통합 가금류 회사의 전형적인 운영
옥수수, 대두박, 기타 음식 성분
사료 공장
혼합 사료 배급
일차 종축 회사
종축 세끼 세
종축 농장
부화 난
부화장
육계 세끼 세
수직적 통합 흐름도
육계
가공 공장
추가 가공
부산물
렌더링 공장
부산물
분배자
소매 식료품
음식 서비스 기관
수출
키:
수직 통합 가금류 회사 소유의 시설
가금류 산업의 연합 산업
계약 제배자 또는 통합자가 소유한 시설
오늘날 작용하는 방식은 이와 같음.

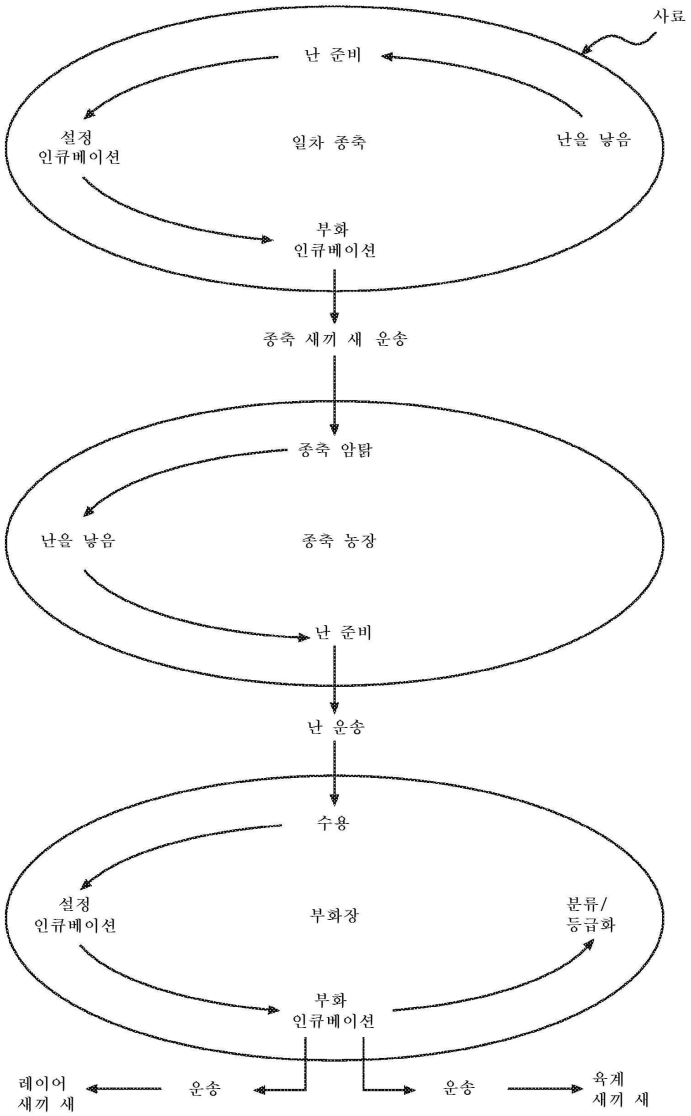
도면2


2NH3 (g)
암모니아
+
7H2O2 (g)
과산화수소
2NO2 (g)
이산화질소
+
10H2O (g)
물(습기)
단계 1
NH3
암모니아
+
½H2O2
HO• 하이드록실 라디칼
NH2•
암모니아 라디칼
+
H2O
물(습기)
단계 2
NH2•
암모니아 라디칼
+
½H2O2
HO• 하이드록실 라디칼
NH2OH
하이드록실아민
단계 3
NH2OH
하이드록실아민
+
½H2O2
HO• 하이드록실 라디칼
NH2O
하이드록실아민 라디칼
+
H2O
물(습기)
단계 4
NH2O•
하이드록실아민 라디칼
+
½H2O2
HO• 하이드록실 라디칼
NHO
나이트록실
+
H2O
물(습기)
단계 5
NHO
나이트록실
+
½H2O2
HO• 하이드록실 라디칼
NO•
산화질소 또는
일산화질소
+
H2O
물(습기)
단계 6
NO•
산화질소 또는
일산화질소
+
½H2O2
HO• 하이드록실 라디칼
NHOOH
아질산
단계 7
NHOOH
아질산
+
½H2O2
HO• 하이드록실 라디칼
NO2•
산화질소 또는
일산화질소
+
H2O
물(습기)

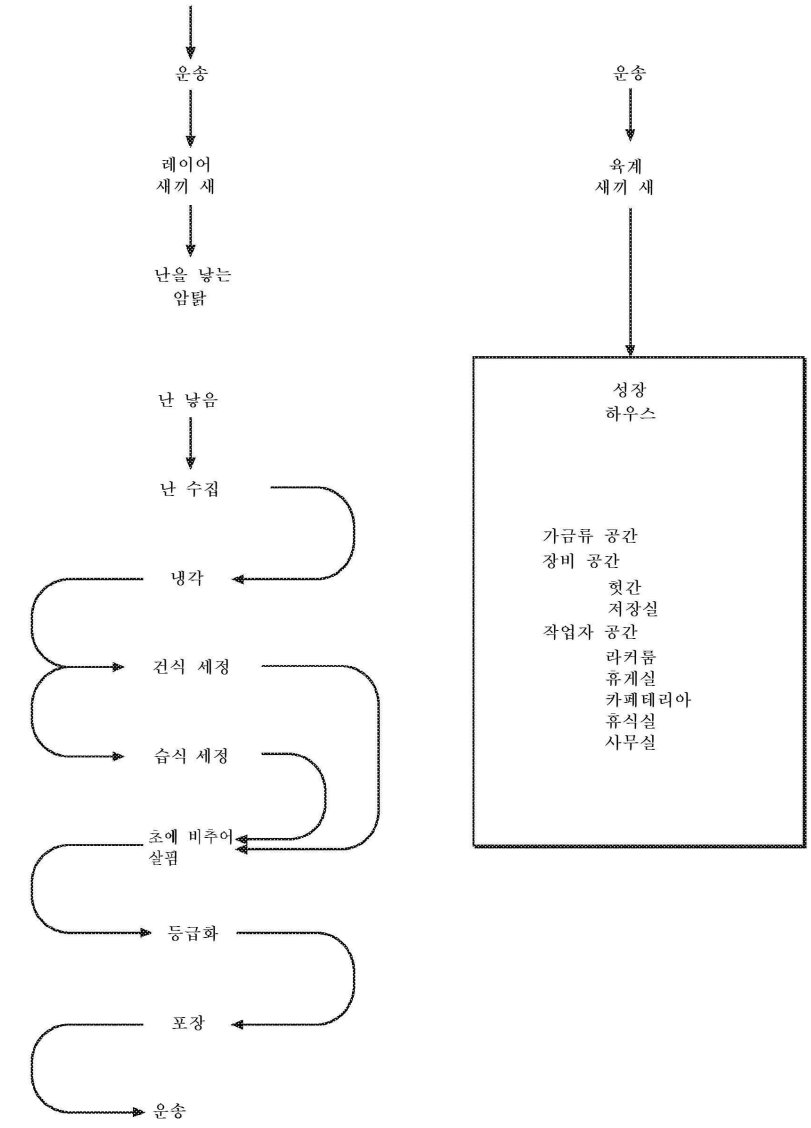
도면3


2H2O2 (g)
과산화수소
+
H2CO (g)
포름알데하이드
CO2 (g)
이산화탄소
+
3H2O (g)
물(습기)
단계 1
H2O2
과산화수소
+
H2CO
포름알데하이드
HCO•
포름알데하이드 라디칼
+
H2O
물(습기)
+
HO•
하이드록실 라디칼
단계 2
HCO•
포름알데하이드 라디칼
+
HO•
하이드록실 라디칼
HCOOH
포름산
단계 3
H2O2
2nd 과산화수소
+
HCOOH
포름산
HCOO•
포르말레 라디칼
+
H2O
물(습기)
+
HO•
하이드록실 라디칼
단계 4
HCOO•
포르말레 라디칼
+
HO•
하이드록실 라디칼
CO2
이산화탄소
+
H2O
물(습기)

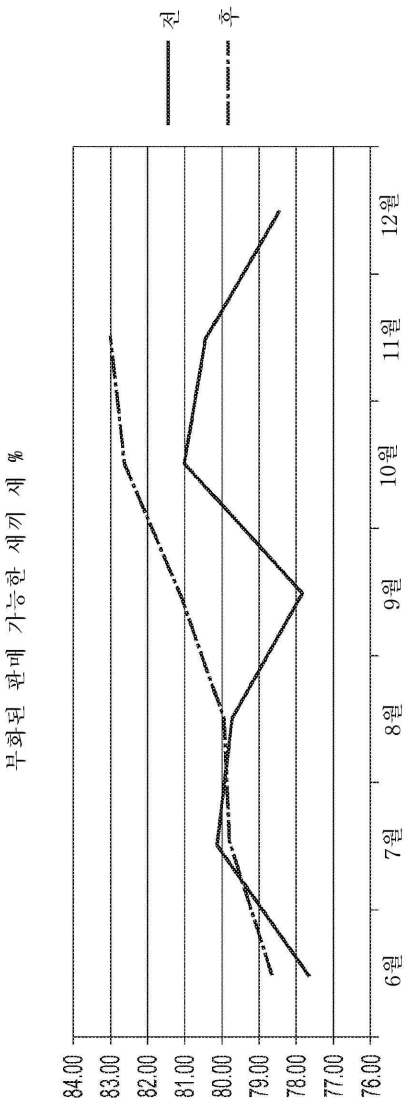
도면4


사료
난 준비
설정
인큐베이션
일차 종축
난을 낳음
부화
인큐베이션
종축 새끼 새 운송
종축 암탉
난을 낳음
종축 농장
난 준비
난 운송
수용
설정
인큐베이션
부화장
분류/
등급화
부화
인큐베이션
레이어
새끼 새
운송
운송
육계
새끼 새

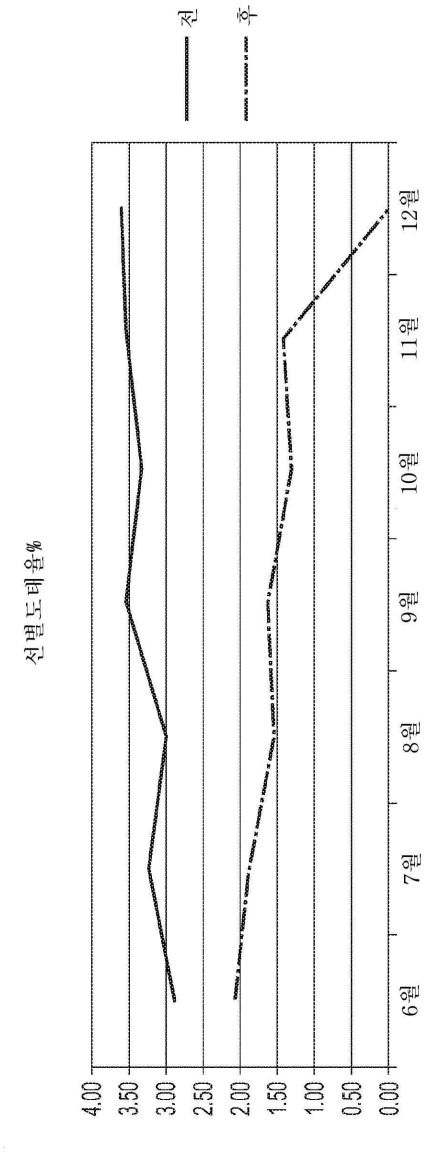
도면5


운송
레이어
새끼 새
난을 낳는
암탉
난 낳음
난 수집
냉각
건식 세정
습식 세정
초에 비추어
살핌
등급화
포장
운송
운송
육계
새끼 새
성장
하우스
가금류 공간
장비 공간
헛간
저장실
작업자 공간
라커룸
휴게실
카페테리아
휴식실
사무실

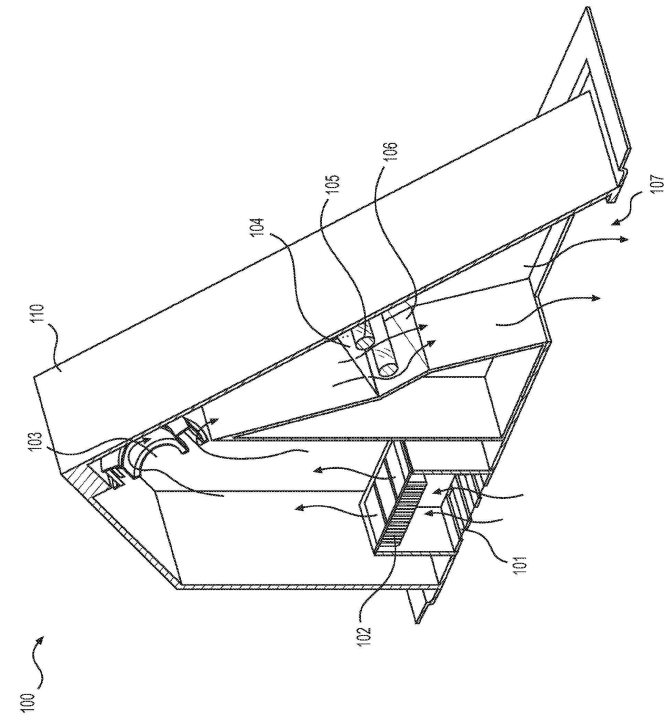
도면6


부화된 판매 가능한 새끼 새 %
84.00
83.00
82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
6월
7월
8월
9월
10월
11월
12월
전
후

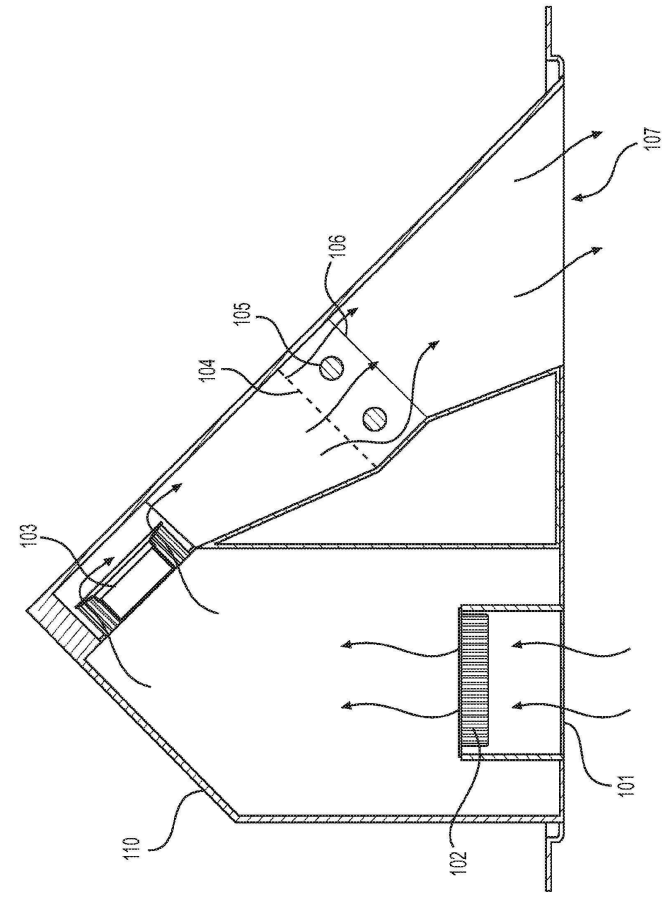
도면7


전
후
선별도테옵%
4.00
3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
6월
7월
8월
9월
10월
11월
12월

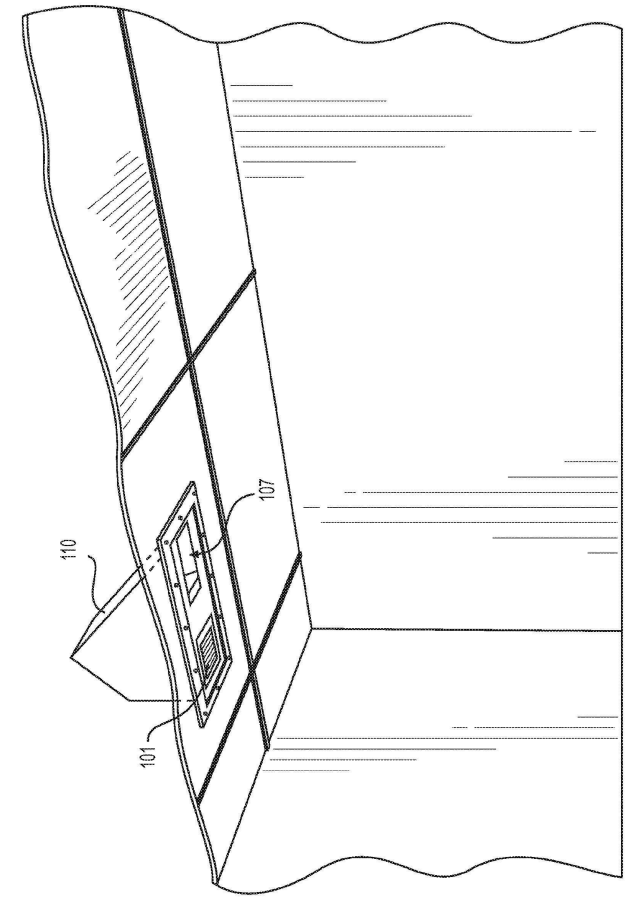
도면8a


110
103
104
105
106
107
101
102
100

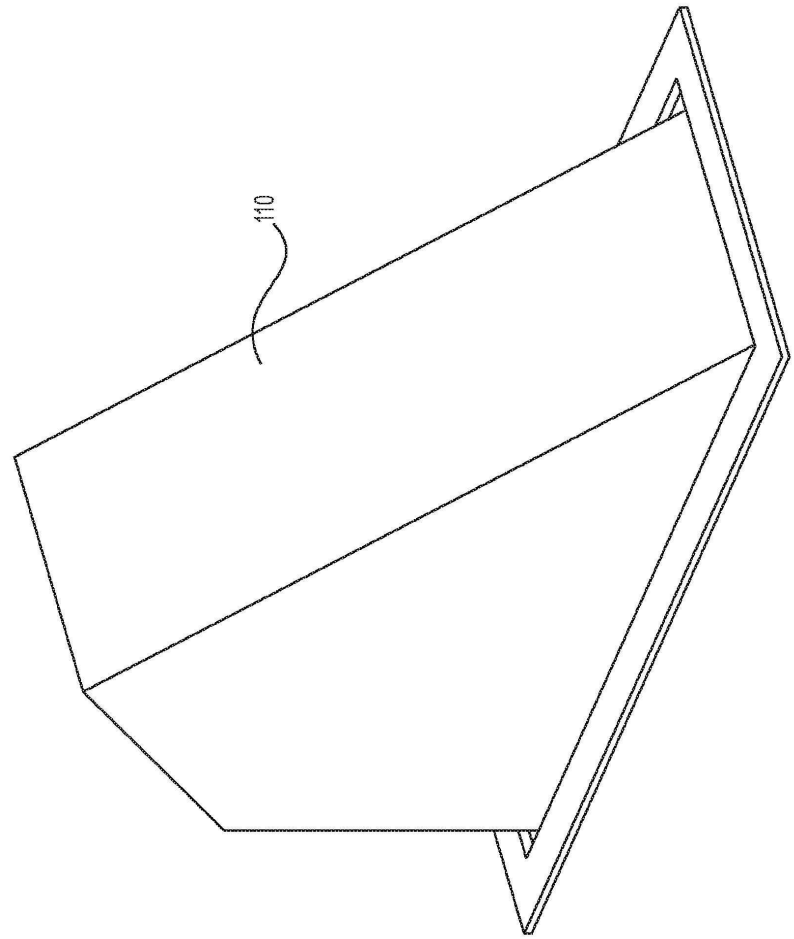
도면8b


107
106
105
104
103
110
102
101

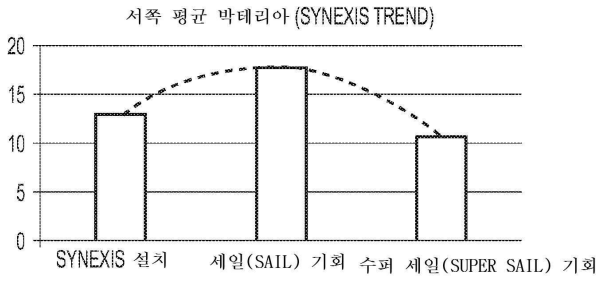
도면8c



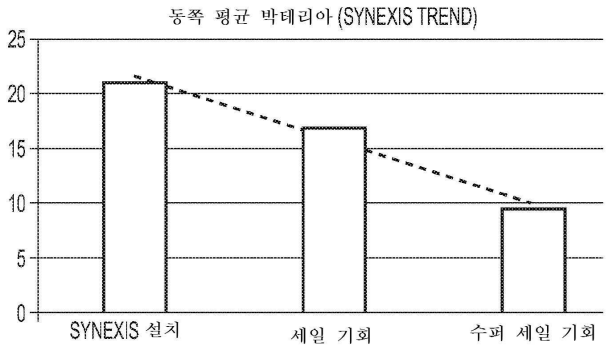
도면8d


110

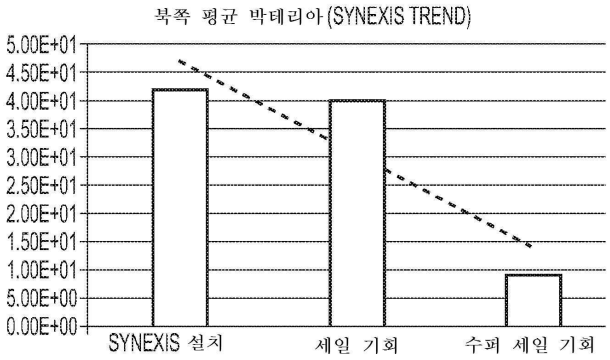
도면9a


서쪽 평균 박테리아 (SYNEXIS TREND)
20
15
10
5
0
SYNEXIS 설치
세일(SAIL) 기회
수퍼 세일(SUPER SAIL) 기회

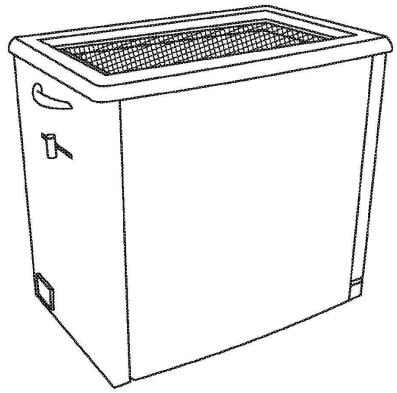
도면9b



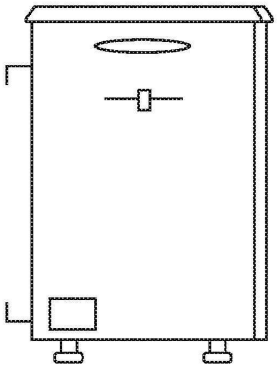
도면9c



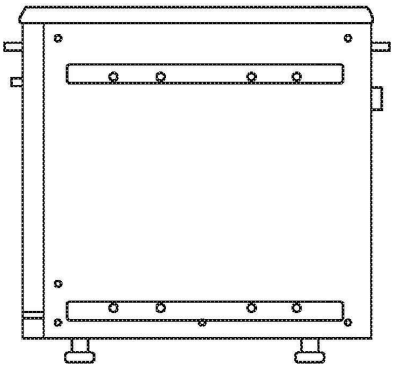
도면10a



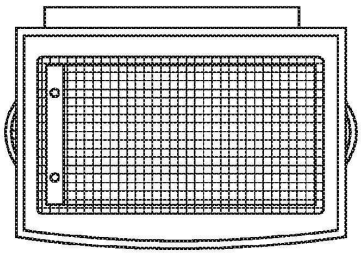
도면10b



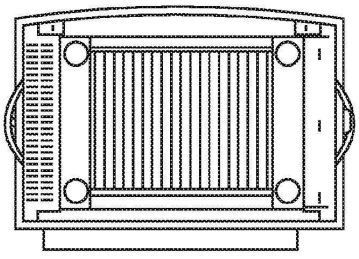
도면10c



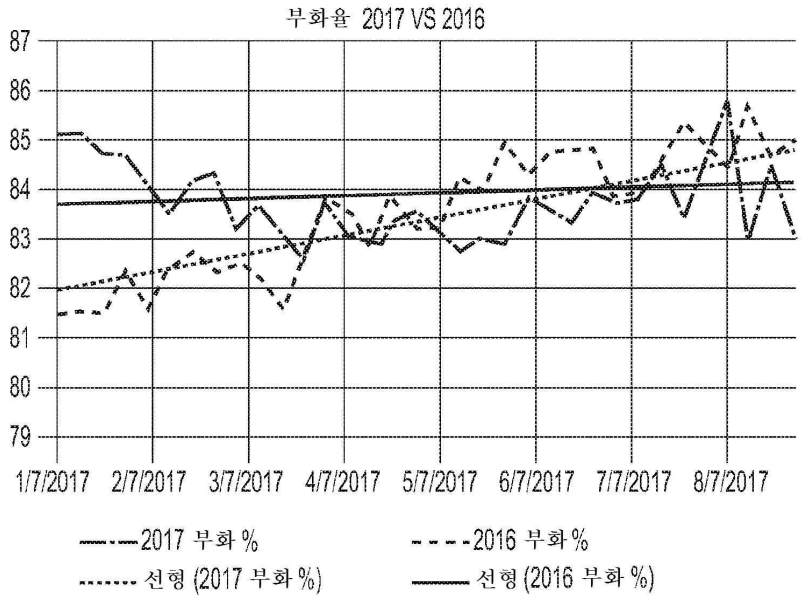
도면10d



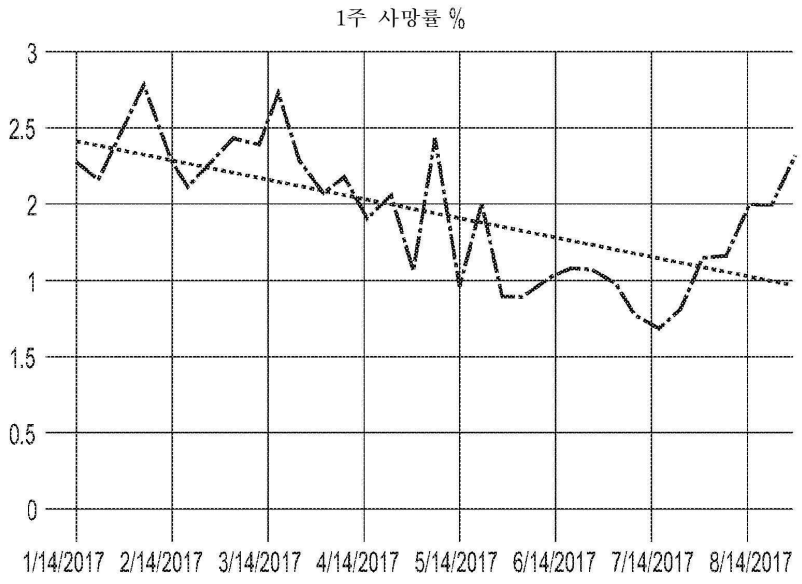
도면10e



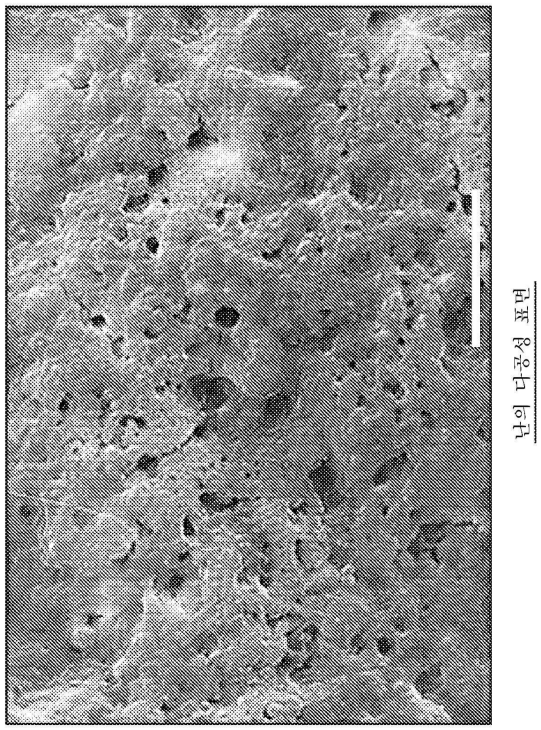
도면11a


부화율 2017 VS 2016
87
86
85
84
83
82
81
80
79
1/7/2017
2/7/2017
3/7/2017
4/7/2017
5/7/2017
6/7/2017
7/7/2017
8/7/2017
2017 부화 %
2016 부화 %
선형 (2017 부화 %)
선형 (2016 부화 %)

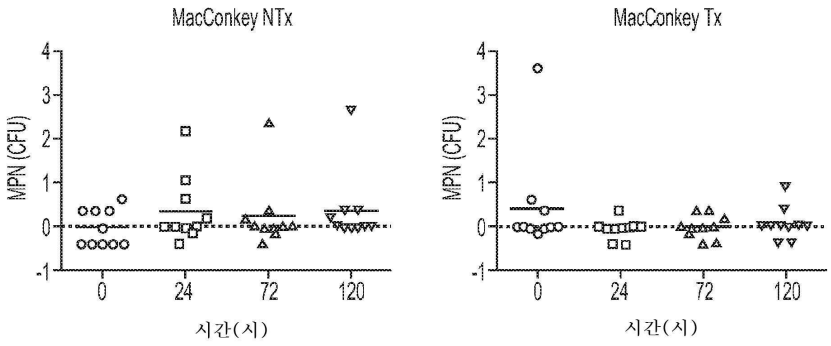
도면11b


1주 사망률 %
3
2.5
2
1
1.5
0.5
0
1/14/2017
2/14/2017
3/14/2017
4/14/2017
5/14/2017
6/14/2017
7/14/2017
8/14/2017

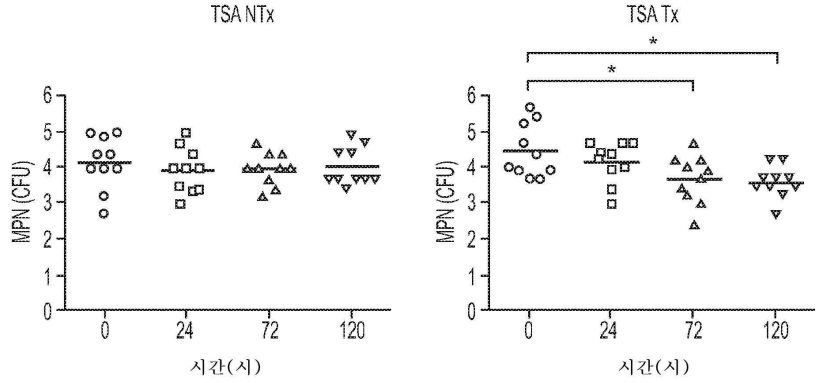
도면12



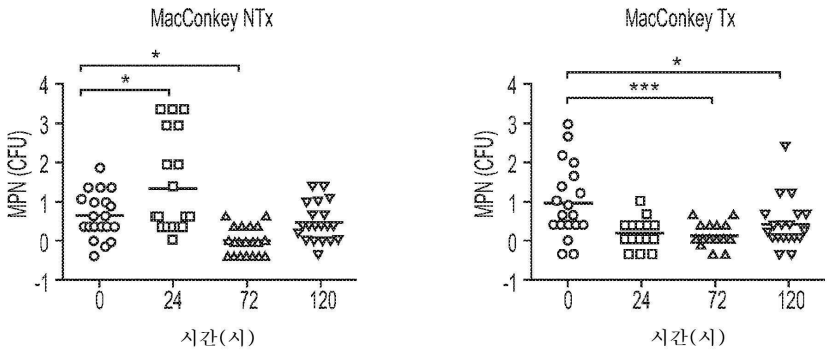
도면13a



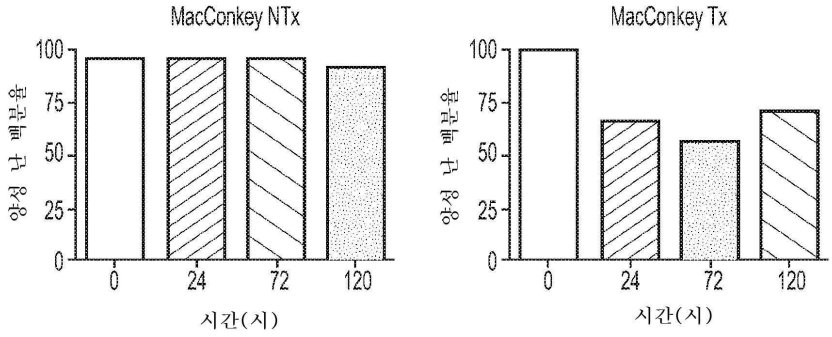
도면13b



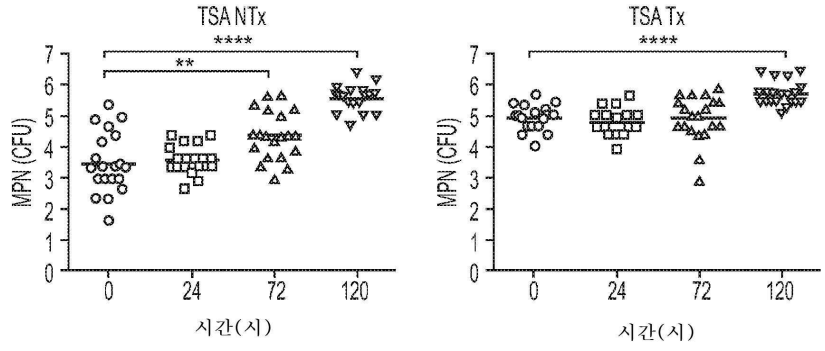
도면14a



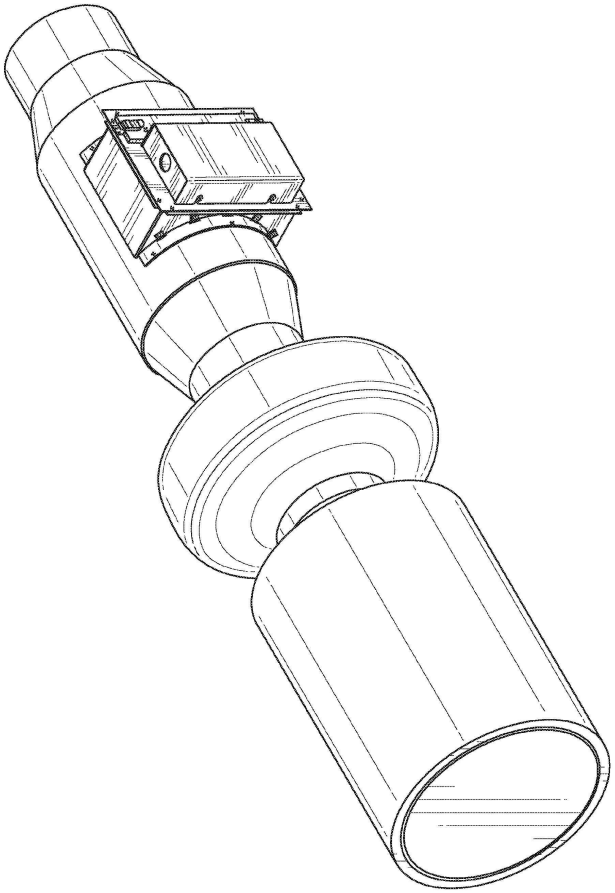
도면14b



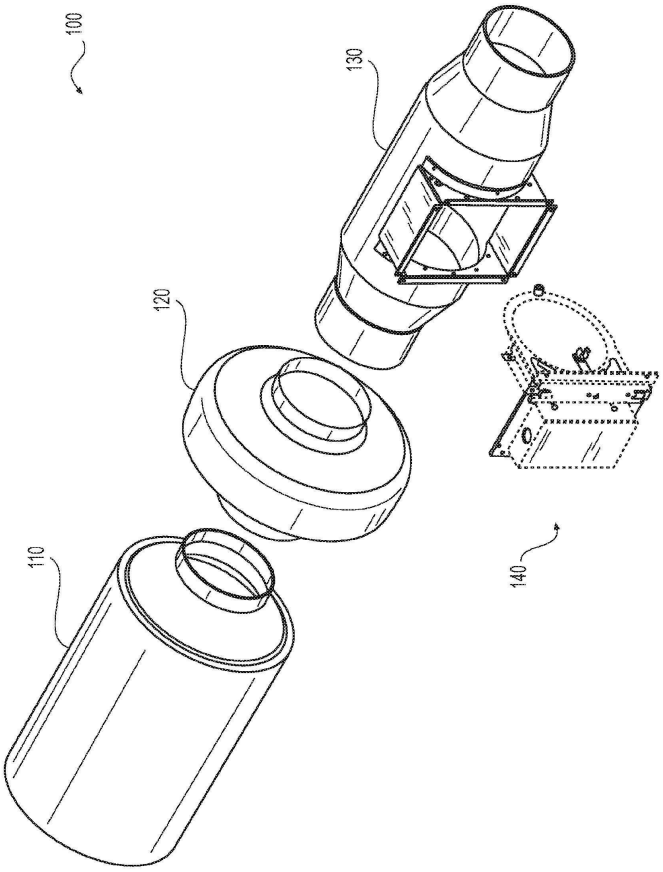
도면14c



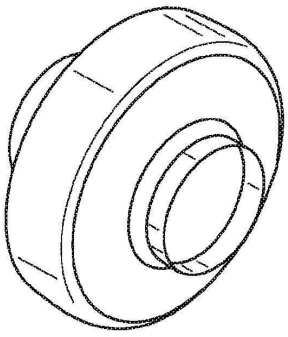
도면15



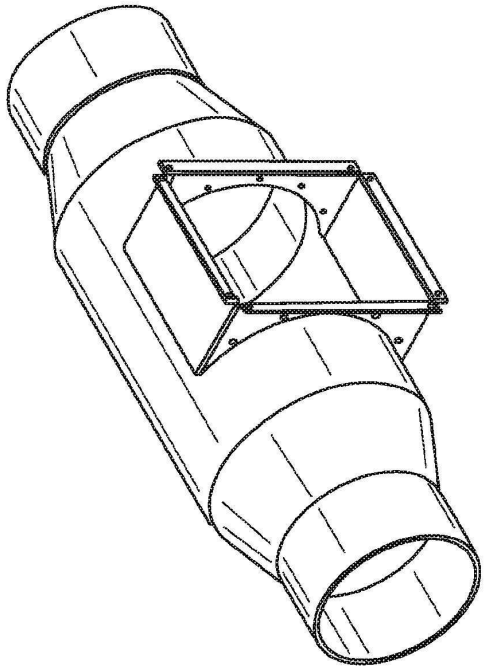
도면16



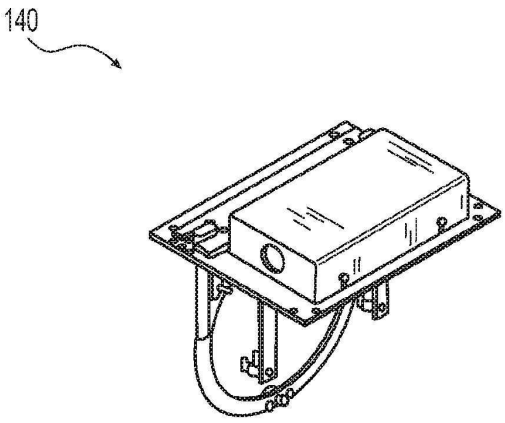
도면17



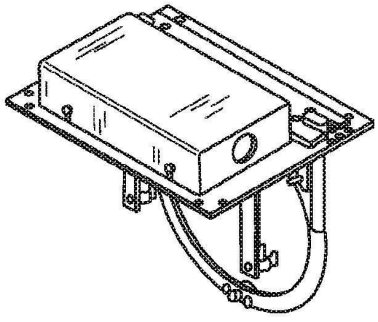
도면18



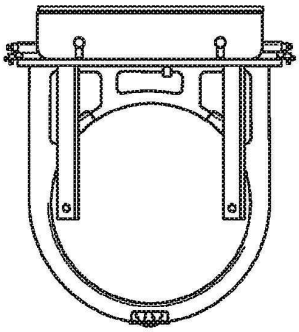
도면19a



도면19b



도면19c



도면19d

