



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0134191
(43) 공개일자 2022년10월05일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23K 20/195 (2016.01) A61K 31/4375 (2006.01)
A61P 33/02 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A23K 20/195 (2016.05)
A23K 50/75 (2016.05)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0039538
(22) 출원일자 2021년03월26일
심사청구일자 2021년03월26일</p> | <p>(71) 출원인
전북대학교산학협력단
전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)</p> <p>(72) 발명자
민원기
경상남도 진주시 진주대로 501, 경상대학교 수의과대학
응우옌타인빈
경상남도 진주시 진주대로 501, 경상대학교 수의과대학
김우현
경남 진주시 소호로 19번길 11 107동 602호</p> <p>(74) 대리인
박중환</p> |
|---|---|

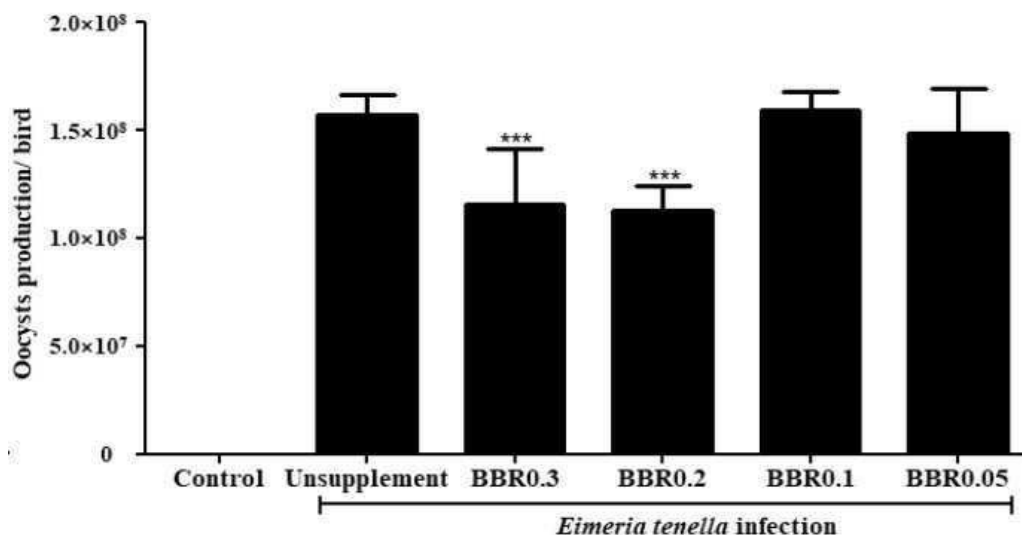
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 베르베린(berberine)를 포함하는 콕시듐 예방 또는 치료용 조성물

(57) 요약

본 발명은 가금류에서 *Eimeria* 종에 의해 발병되는 콕시듐의 예방 및 치료용 조성물로서, 유효 성분으로서 베르베린을 0.1 내지 0.5중량%, 바람직하게는 0.2 내지 0.3중량%의 농도로 포함하는 가금류 사료 조성물을 제공한다. 본 발명의 조성물은 항콕시듐제를 대체하는 천연 항생물질로 유효한 효능을 나타내며, 콕시듐에 걸린 가금류에서 oocyst 배출량, 장병변 점수(lesion score) 및 사이토카인의 발현을 감소시키는 효과를 가져온다. 또한 가금류의 성장 과정에서 체중 증가에 영향을 주지 않는 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61K 31/4375 (2013.01)

A61P 33/02 (2018.01)

Y02P 60/50 (2020.08)

Y10S 426/807 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545019138
과제번호	716002-7
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	농식품기술융합창의인재양성사업
연구과제명	오리 리멜렐라 감염증과 콕시듐 감염 억제 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	전북대학교 산학협력단
연구기간	2016.02.29 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

유효 성분으로서 베르베린을 0.1 내지 0.5중량%의 농도로 포함하는 가금류 사료 조성물.

청구항 2

제1항에서,

상기 베르베린을 0.2 내지 0.3중량% 포함하는 것을 특징으로 하는 가금류 사료 조성물.

청구항 3

제1항에서,

상기 베르베린을 0.2중량% 포함하는 것을 특징으로 하는 가금류 사료 조성물.

청구항 4

제1항에서,

상기 조성물은 *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* 및 *E. tenella*로 이루어지는 그룹에서 선택된 1종 이상에 의해 발생하는 가금류의 질병에 대한 예방 또는 치료용인 것인 가금류 사료 조성물.

청구항 5

제1항에서,

상기 베르베린을 0.2 내지 0.3중량% 포함하고, *E. tenella*에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소를 나타내는 것인 가금류 사료 조성물.

청구항 6

제1항에서,

상기 베르베린을 0.5중량% 포함하고 *E. maxima*에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소를 나타내는 것인 가금류 사료 조성물.

청구항 7

제1항에서,

상기 베르베린을 0.2중량% 포함하고, *E. acervulina*, *E. mitis* 및 *E. praecox*로 이루어지는 그룹에서 선택된 1종 이상에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소를 나타내는 것인 가금류 사료 조성물.

청구항 8

제1항에서,

상기 베르베린을 0.2중량% 포함하고, 콕시듐에 걸린 가금류에서 장병변 점수(lesion score)를 낮추는 것인 가금류 사료 조성물.

청구항 9

제1항에서,

상기 베르베린을 0.2중량% 포함하고, 콕시듐에 걸린 가금류에서 사이토카인의 발현을 억제하는 것인 가금류 사료 조성물.

청구항 10

제1항에서,

상기 베르베린을 0.1 내지 0.2중량% 포함하고, 가금류의 성장 과정에서 체중 증가에 영향을 주지 않는 것인 가금류 사료 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 베르베린(berberine)을 유효 성분으로 포함하는 가금류에서의 콕시듐 예방 또는 치료용 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 콕시듐은 *Eimeria* 속에 속하는 여러 종의 원생 동물 기생충에 의해 야기되는 질병으로 가금류 산업에서 경제적으로 중요한 질병이다. 가금류에 감염되는 *Eimeria* 종은 *Eimeria* (*E.*) *acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* 및 *E. tenella*의 7 가지 종이 확인되고 있다. 이 중 *E. tenella*는 조류에서 높은 병원성과 유병률을 나타내는 종이다.

[0004] 콕시듐에 걸린 닭에서는 체중 감소, 설사, 출혈이 발생하여 폐사에 이르게 된다. 콕시듐으로 야기되는 폐사율을 낮추기 위해 가금류 사육 시 거의 대부분 사료에 항생제 또는 항원충제의 항생물질을 첨가한다. 그러나, 가축 사육 과정에서 무분별하게 사용된 항생물질은 항생물질에 대한 내성균의 출현, 육류를 통한 인간의 항생제 섭취 및 환경 오염을 야기하는 등의 문제가 있다. 이에 각 나라에서는 가금류의 사육에 있어 항콕시듐제의 사용을 금지하는 추세이다. 특히 항콕시듐제에 내성이 있는 *Eimeria* 균주의 출현으로 콕시듐 제어를 위한 대체 방법에 대한 필요성이 증가하고 있다.

[0005] 대체 방법 중 생 백신을 투여하는 것은 효능 및 현실적으로 제한이 있다.

[0006] 따라서 대체 방법으로 천연 항생물질에 대한 관심이 높아졌으나, 천연 항생 물질의 경우에는 그 자체의 항균성 또는 항원충성이 종래의 항생물질에 비해 다소 떨어지는 단점이 있다. 따라서, 천연 항생물질의 실용화를 위해서는 만족할 만한 효과를 나타내는 물질의 개발이 필요하다.

[0007] 베르베린(Berberine, BBR)은 도 1과 같은 구조식을 갖는 물질로 *Berberis*, *Coptidis* 및 *Mahonia* 속 식물에서 추출한 벤질 이소 퀴놀린 알칼로이드이다. 이는 박테리아, 바이러스, 곰팡이 및 원생 동물에 항균 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

[0008] 이에 가금류의 콕시듐 예방 또는 치료에 베르베린을 이용하고자 하는 노력이 계속되어 왔으며, 특정 병원균에

대해 효능을 나타내며 실제 가금류의 사육에 용이하게 이용될 수 있게 하기 위한 노력을 계속한 결과 본 발명에 이르게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 가금류의 콕시듐 예방 또는 치료를 위한 천연 항생물질로서 베르베린을 유효 성분으로 포함하는 조성물을 제공하고자 한다.
- [0011] 상기 조성물은 천연 항생물질로 항콕시듐제를 대체할 수 있는 수준의 효능을 나타내며, 가금류의 사육에 용이하게 이용할 수 있게 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 유효 성분으로서 베르베린을 0.1 내지 0.5중량%의 농도로 포함하는 가금류 사료 조성물을 제공한다.
- [0014] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.2 내지 0.3중량% 포함한다.
- [0015] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.2중량% 포함한다.
- [0016] 바람직하게, 상기 조성물은 *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* 및 *E. tenella*로 이루어지는 그룹에서 선택된 1종 이상에 의해 발생하는 가금류의 질병에 대한 예방 또는 치료용 조성물이다.
- [0017] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.2 내지 0.3중량% 포함하고, *E. tenella*에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소를 나타내는 조성물이다.
- [0018] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.5중량% 포함하고 *E. maxima*에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소를 나타내는 조성물이다.
- [0019] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.2중량% 포함하고, *E. acervulina*, *E. mitis* 및 *E. praecox*로 이루어지는 그룹에서 선택된 1종 이상에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소를 나타내는 조성물이다.
- [0020] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.2중량% 포함하고, 콕시듐에 걸린 가금류에서 장병변 점수(lesion score)를 낮추는 조성물이다.
- [0021] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.2중량% 포함하고, 콕시듐에 걸린 가금류에서 사이토카인의 발현을 억제하는 조성물이다.
- [0022] 바람직하게, 상기 조성물은 베르베린을 0.1 내지 0.2중량% 포함하고, 가금류의 성장 과정에서 체중 증가에 영향을 주지 않는 것이다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 의하면 가금류의 콕시듐 예방 또는 치료를 위한 가금류 사료 조성물로서 항콕시듐제를 대체하는 천연 항생물질로 유효한 효능을 나타내는 수준의 조성물이 제공된다. 본 발명의 조성물은 콕시듐에 걸린 가금류에서 oocyst 배출량, 장병변 점수(lesion score) 및 사이토카인의 발현을 감소시키는 효과를 나타낸다. 따라서 본 발명은 가금류의 사육 시 항콕시듐제를 대체할 수 있는 수단을 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 베르베린의 구조식이다.
- 도 2는 7 가지 *Eimeira* 종 각각이 가금류의 장에 영향을 미치는 부위를 나타낸 것이다.

도 3은 *E. tenella* 감염된 병아리에서 oocyst 배출량을 비교한 것이다.

도 4는 *E. tenella* 감염된 병아리에서 사이토카인 발현을 평가한 것이다.

도 5는 *E. tenella* 감염된 병아리에서 장 병변 점수를 나타낸 것이다.

도 6은 *E. acervulina* 감염된 병아리에서 oocyst 배출량을 비교한 것이다.

도 7은 *E. maxima* 감염된 병아리에서 oocyst 배출량을 비교한 것이다.

도 8은 *E. mitis* 감염된 병아리에서 oocyst 배출량을 비교한 것이다.

도 9는 *E. praecox* 감염된 병아리에서 oocyst 배출량을 비교한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명은 유효 성분으로서 베르베린을 0.1 내지 0.5중량%의 농도로 포함하는 가금류 사료 조성물로서 콕시듐의 예방 또는 치료를 위한 조성물을 제공한다.
- [0028] 상기 가금류 사료 조성물이란 통상적으로 가금류 즉, 닭, 오리 또는 칠면조와 같이 식용 또는 애완용으로 사육되는 조류에게 매번 급여될 수 있는 사료 모두를 포함한다. 따라서 이러한 사료에 베르베린을 중량 비율로 0.1 내지 0.5% 혼합하여 급여하는 경우 및 그 혼합된 사료가 본 발명의 범위에 포함된다.
- [0029] 본 발명의 사료 조성물에 포함되는 베르베린의 양은 콕시듐의 예방 또는 치료에 있어서 매우 중요한 변수이다. 따라서 가금류의 종류, 성별, 질병 및 증상에 따라 조절된 양의 베르베린을 포함하는 사료 조성물을 급여하는 것이 콕시듐의 치료 및 예방을 위해 요구된다.
- [0030] 본 발명의 조성물은 *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* 및 *E. tenella*로 이루어지는 그룹에서 선택된 1종 이상에 의해 발생하는 가금류의 질병에 대한 예방 또는 치료용 조성물이다. 상기 일곱 가지 종은 콕시듐을 일으키는 원인이 되는 것으로 알려져 있으며, 도 2에서 보여지는 바와 같이 각각 가금류의 장 내 여러 다른 부위에 영향을 미친다. 따라서 본 발명에서는 상기 종들에 의해 감염된 가금류의 질병에 대한 효능을 확인하며, 특히 상기 종들은 유사하지만 본 발명의 조성물은 포함되는 베르베린의 양에 따라 각 종에 대해 조금씩 다른 효능을 보이므로, 실제 가금류의 사육 시 발명의 원인이 되는 종을 확인하여 그에 맞는 사료 조성물을 급여하는 것이 바람직하다.
- [0031] 본 발명의 가금류 사료 조성물은 베르베린을 0.2 내지 0.5중량% 포함하는 것이고, 바람직하게, 베르베린을 0.2 내지 0.3중량% 포함하는 것이며, 더욱 바람직하게 베르베린을 0.2중량% 포함하는 것이다. 0.5중량%를 초과하는 양으로 포함하는 사료 조성물이 급여될 경우, 가금류의 성장에서 체중 증가의 현저한 감소를 나타낸다. 즉, 가금류의 성장에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 질병이 매우 심각한 경우를 제외하고는 베르베린을 0.5중량%를 초과하는 양으로 포함하는 사료 조성물을 제공하는 것은 바람직하지 않다.
- [0032] 바람직하게, 상기 조성물은 *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* 및 *E. tenella*로 이루어지는 그룹에서 선택된 1종 이상에 의해 발생하는 가금류의 질병에 대한 예방 또는 치료용 조성물이다.
- [0033] 콕시듐의 예방 또는 치료를 위해 본 발명의 사료 조성물은 상기 일곱 가지 종들 중 하나 이상에 의해 감염된 가금류에서 oocyst 배출량을 감소시키고, 장 병변 점수(lesion score)를 낮추며, 사이토카인의 발현을 감소시키는 효능을 나타낸다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예는 베르베린을 0.2 내지 0.3중량% 포함하고, *E. tenella*에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소를 나타내는 가금류 사료 조성물이다.
- [0035] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예는 베르베린을 0.5중량% 포함하고 *E. maxima*에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량 감소의 효능을 나타내는 가금류 사료 조성물이다.
- [0036] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예는 베르베린을 0.2중량% 포함하고, *E. acervulina*, *E. mitis* 및 *E. praecox*로 이루어지는 그룹에서 선택된 1종 이상에 감염된 가금류에서 oocyst 배출량의 감소의 효능을 나타내는 가금류 사료 조성물이다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 일 실시예는 베르베린을 0.2중량% 포함하고, 콕시듐에 걸린 가금류에서 장 병변 점수(lesion

score)를 낮추는 가금류 사료 조성물로서, 특히 상기 콕시듐은 *E. tenella*에 의한 것일 수 있다.

- [0038] 본 발명의 또 다른 일 실시예는 베르베린을 0.2중량% 포함하고, 콕시듐에 걸린 가금류에서 사이토카인의 발현을 감소시키는 가금류 사료 조성물로서, 특히 상기 콕시듐은 *E. tenella*에 의한 것일 수 있다. 또한 상기 사이토카인은 IL-2, IL-4, IFN- γ , IL-17A, iNOS 또는 OCLN일 수 있다.
- [0039] 본 발명의 조성물은 콕시듐의 예방 또는 치료에 효능을 갖는 것인 한편, 가금류의 성장에는 지장을 주지 않는 것이다. 즉, 가금류 성장 과정에서의 체중 증가에 영향을 주지 않는다. 구체적으로 본 발명의 일 실시예는 베르베린을 0.1 내지 0.2중량% 포함하고, 가금류의 성장 과정에서 체중 증가에 영향을 주지 않는 가금류 사료 조성물이다.
- [0040] 본 발명에서 가금류 사료 조성물에 혼합되는 베르베린은 어떤 형태로든 가능하다. 즉, 고체 사료 조성물에는 분말 또는 타블렛 등 고형물 형태의 베르베린을 직접 혼합하여 급여될 수 있고, 만약 액체 사료 조성물이라면 분말 형태의 베르베린을 사료 조성물에 분산시켜 급여될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 조성물에 포함되는 베르베린의 양은 '유효 성분으로서의 베르베린'이므로, 예를들어 타블렛 형태의 베르베린을 제조하기 위해 부형제 등의 첨가물을 포함하고 있는 경우라면, 베르베린 만의 양으로 상기 범위의 양이 포함되도록 사료 조성물을 제공하여야 한다. 따라서, 본 발명에서 '유효 성분으로서의 베르베린'이란, 다양한 형태로 존재할 수 있는 베르베린에서 베르베린 만의 양을 의미한다.
- [0042] 본 발명의 사료 조성물은 콕시듐에 대한 예방 또는 치료 효과를 위해 1 내지 3주 동안 가금류의 사료 조성물로 급여될 수 있다. 더욱 바람직하게는 2주 내지 3주 동안 급여되는 것이다.
- [0044] 이하 실시예를 통해 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것으로 이해되어서는 안 된다.
- [0045]
- [0046] 실시예 1
- [0047] 1. oocyst 배출량(oocyst production) 평가
- [0048] 12일령 수컷 병아리(ROSS 308)에 대하여 10,000의 *E. tenella* 발아 충란(sporulated oocysts)을 경구 접종하였다. 분말 형의 베르베린이 0.05중량%, 0.1중량%, 0.2중량% 및 0.3중량%로 혼합된 사료를 감염 2일 전부터 급여하였다. 감염 후 6 내지 9일 차에 배설물을 수집하였고, oocyst 배출량을 McMaster chamber 을 이용하여 광학 현미경으로 카운트하였다.
- [0049] 한편, *E. tenella* 발아 충란이 접종되지 않은 건강한 병아리로서 베르베린이 혼합되지 않은 사료가 급여된 병아리(control) 및 *E. tenella* 발아 충란 접종은 되었지만 베르베린이 혼합되지 않은 사료가 급여된 병아리(unsupplement)에 대한 동일 차 배설물에서의 oocyst 배출량과 함께 결과를 도 3에 나타내었다.
- [0050] 데이터는 4번 반복 실험으로부터의 평균±표준오차 범위이다. 각 반복 실험마다 12 마리에 대해 실험하였고, 두 번의 실험을 수행하여 하나를 대표로 하였다. ***는 unsupplement와 비교할 때 현저한 감소를 나타내는 것으로 P 값은 <0.001이다.
- [0051] 결과를 보면, 베르베린이 0.2중량% 및 0.3중량%의 양으로 혼합된 사료를 급여한 경우에서 unsupplement에 비해 oocyst 배출량이 현저히 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [0053] 2. 사이토카인의 발현 평가
- [0054] control, untreated(*E. tenella* 발아 충란 접종은 되었지만 베르베린이 혼합되지 않은 사료가 급여된 병아리) 및 베르베린 0.2중량% 혼합 사료가 급여된 병아리에 대하여 감염 후 4일 차와 7일 차에 사이토카인 IL-2, IL-4, IFN- γ , IL-17A, iNOS 및 OCLN의 발현을 평가하였다. 사이토카인 발현은 qRT-PCR technique에 의해 측정하였다. 결과를 도 4에 나타내었다.
- [0055] 결과를 보면, 7일 차에 베르베린 0.2중량% 혼합 사료가 급여된 병아리에서 untreated에 비해 사이토카인의 발현이 감소한 것을 확인할 수 있다.

- [0057] 3. 장 병변 점수(lesion score)
- [0058] control, untreated 및 베르베린 0.2중량% 혼합 사료가 급여된 병아리에 대하여 감염 후 7일 차에 맹장(cecum)을 부검하여 장 병변 점수를 평가하였다. 장 병변 점수는 *Jonhson and Reid scoring technique*으로 나타냈다. 결과를 도 5에 나타내었다.
- [0059] 결과를 보면, 베르베린이 0.2중량%의 양으로 혼합된 사료를 급여한 경우에서 untreated에 비해 장 병변 점수가 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [0061] 실시예 2
- [0062] 일주일령 수컷 병아리(ROSS 308)에 대하여 10,000의 *E. acervulina* 발아 증란(sporulated oocysts)을 경구 접종하였다. 분말 형의 베르베린이 0.2중량%로 혼합된 사료를 감염 2일 전부터 급여하였다. 감염 후 6 내지 9일 차에 배설물을 수집하였고, oocyst 배출량을 카운트하였다.
- [0063] 결과를 도 6에 나타내었다. 데이터는 2번 반복 실험으로부터의 평균±표준오차 범위이다. 각 반복 실험마다 14마리에 대해 실험하였다. control은 *E. acervulina* 발아 증란이 접종되지 않은 베르베린이 혼합되지 않은 사료가 급여된 병아리 건강한 병아리들이고, ***는 접종되었지만 베르베린이 혼합되지 않은 사료가 급여된 untreated와 비교할 때 현저한 감소를 나타내는 것으로 *P* 값은 <0.001이다.
- [0064] 결과를 보면, 베르베린이 0.2중량%의 양으로 혼합된 사료를 급여한 경우에서 untreated에 비해 oocyst 배출량이 현저히 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [0066] 실시예 3
- [0067] *E. acervulina* 발아 증란(sporulated oocysts) 대신 *E. maxima* 발아 증란(sporulated oocysts)을 접종하고, 베르베린이 0.2중량% 및 0.5중량%로 혼합된 사료를 급여한 것을 제외하고 실시예 2와 동일한 방법으로 실험하였다. 결과를 도 7에 나타내었다.
- [0068] 결과를 보면, 베르베린이 0.5중량%의 양으로 혼합된 사료를 급여한 경우에서 untreated에 비해 oocyst 배출량이 현저히 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [0070] 실시예 4
- [0071] *E. acervulina* 발아 증란(sporulated oocysts) 대신 *E. mitis* 발아 증란(sporulated oocysts)을 접종한 것을 제외하고 실시예 2와 동일한 방법으로 실험하였다. 결과를 도 8에 나타내었다.
- [0072] 결과를 보면, 베르베린이 0.2중량%의 양으로 혼합된 사료를 급여한 경우에서 untreated에 비해 oocyst 배출량이 현저히 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [0074] 실시예 5
- [0075] *E. acervulina* 발아 증란(sporulated oocysts) 대신 *E. praecox* 발아 증란(sporulated oocysts)을 접종한 것을 제외하고 실시예 2와 동일한 방법으로 실험하였다. 결과를 도 9에 나타내었다.
- [0076] 결과를 보면, 베르베린이 0.2중량%의 양으로 혼합된 사료를 급여한 경우에서 untreated에 비해 oocyst 배출량이 현저히 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [0078] 실시예 6
- [0079] 12일령 수컷 병아리(ROSS 308)에 대하여 분말 형의 베르베린이 0.1중량%, 0.2중량% 및 0.5중량% 혼합된 사료를 급여하였고, 2일 및 6일 차에 몸무게를 측정하였다. 베르베린이 혼합되지 않은 사료가 급여된 병아리(control)

의 동일 차 몸무게에 대한 비율(%)로 표 1에 나타내었다. control과 비교할 때 ** P 값은 <0.01 이고, *** P 값은 <0.001 이다.

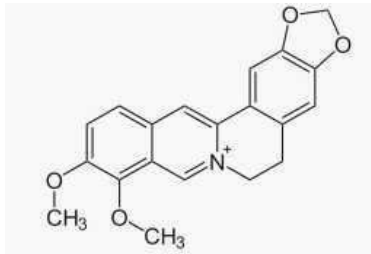
표 1

몸무게 측정 일	베르베린 농도			
	control	0.1중량%	0.2중량%	0.5중량%
2일 차	100±9.7		108.4±12.1**	68.5±10.4***
6일 차	100±22.6	103±21.8	98.3±22.2	55±12.2***

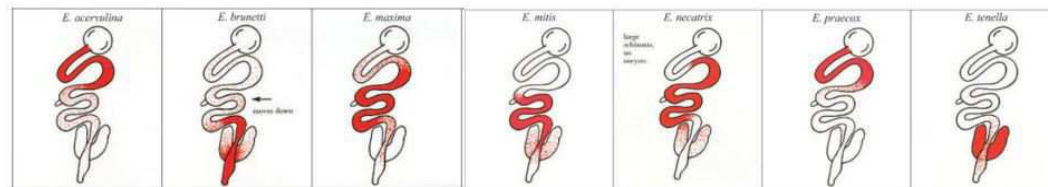
베르베린이 0.1중량% 및 0.2중량% 혼합된 사료를 6일 동안 급여한 병아리에서 체중의 변화는 대조군에 비하여 증가하였거나, 유의성 있는 차이가 없었다. 반면, 0.5중량%의 베르베린이 혼합된 사료가 급여된 병아리에서는 체중 감소가 나타났다.

도면

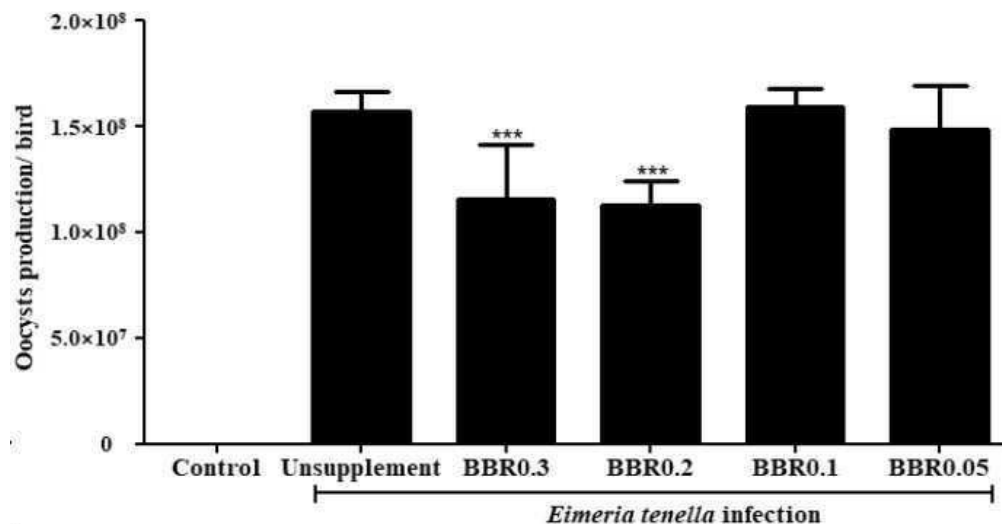
도면1



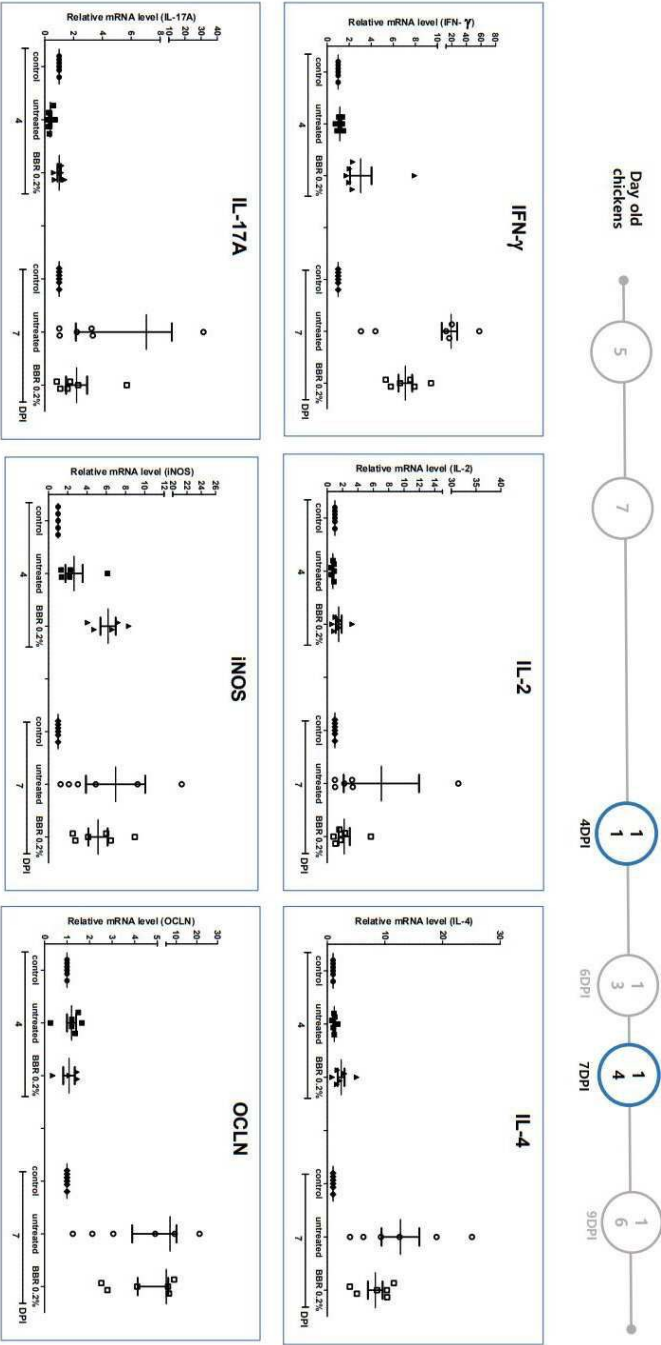
도면2



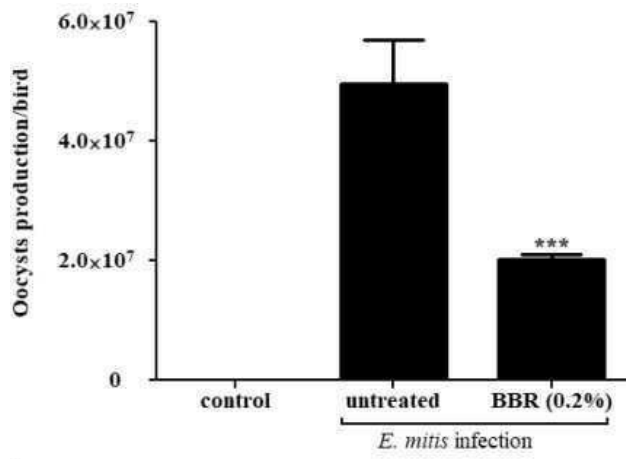
도면3



도면4



도면8



도면9

