



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0076285
(43) 공개일자 2021년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23K 10/12 (2016.01) A23K 10/20 (2016.01)
A23K 20/147 (2016.01) A23K 50/10 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23K 10/12 (2016.05)
A23K 10/20 (2016.05)
(21) 출원번호 10-2019-0167040
(22) 출원일자 2019년12월13일
심사청구일자 2019년12월13일

(71) 출원인
대한민국(농촌진흥청장)
전라북도 진주시 덕진구 농생명로 300 (중동)
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
박중호
전라북도 김제시 승암길 23-1, 102동 201호
김삼철
경상남도 진주시 가호로44번길 7 대동아파트 101
동 1304호
(74) 대리인
특허법인한얼

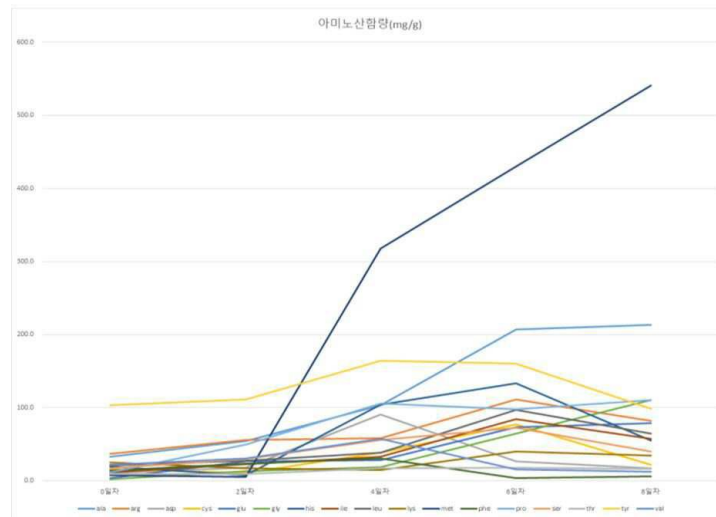
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 국산 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료 및 이의 제조방법

(57) 요약

보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 및 이의 제조방법으로서, 상기 제조방법은 보리새싹을 과중후 6일 내지 8일 동안 재배하는 제1단계; 재배한 상기 보리새싹을 전체 배합사료 100 중량부 대비 5 내지 20 중량부로 혼합하는 제2단계; 및 혼합한 사료를 1 내지 14일 동안 저장하는 제3단계를 포함하는 것이다. 보리새싹의 높은 조단백질 함량과 소화율로 인해 사료가치가 향상되며, 저장기간 동안 발효가 촉진되어 유기산 함량 증가를 통한 가축의 기호성 및 소화율이 향상될 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A23K 20/147 (2016.05)

A23K 50/10 (2016.05)

(72) 발명자

주영호

경상북도 경주시 현곡면 안현로 68-12, 101동 905호

이혁준

경상남도 창원군 창녕읍 화왕산로 112-1 B동 302호 (말흘리, 알프스빌)

김양길

전라북도 익산시 선화로10길 17(모현 e편한세상아파트 107동 1304호)

오세관

경기도 수원시 영통구 삼성로292번길 25, 신동아파라디움오피스텔 102동 703호

이점호

경기도 수원시 영통구 법조로 134, 3009동 601호

윤영미

전라북도 군산시 서수송2길 23 101동 204호 (나운동, 수송금호어울림아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	PJ01386901
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	농촌진흥청
연구사업명	논이용발농업안전생산기술개발
연구과제명	새싹사료 전용 맥류품종 선정 및 생산성 향상기술 개발
기 여 율	50/100
과제수행기관명	국립식량과학원
연구기간	2018.03.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	PJ01386902
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	농촌진흥청
연구사업명	논이용발농업안전생산기술개발
연구과제명	보리새싹을 이용한 한우 사료개발 및 급여 효과 구명
기 여 율	50/100
과제수행기관명	경상대학교산학협력단
연구기간	2018.03.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

보리새싹을 파종후 6일 내지 8일 동안 재배하는 제1단계;

상기 재배한 보리새싹을 전체 배합사료 100 중량부 대비 5 중량부 내지 20 중량부로 혼합하는 제2단계; 및

혼합한 사료를 1일 내지 14일 동안 저장하는 제3단계를 포함하는, 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보리새싹은 광맥, 새싹, 영양, 큰알보리, 해양 및 호품으로 이루어진 군 중에서 선택된 어느 하나 이상인 것인, 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2단계는 조단백질 함량 및 유기산 함량을 증가시키고 미생물에 의한 발효를 촉진시키는 것이 특징인, 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 제조방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 제조방법으로 제조된 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료.

청구항 5

제4항에 있어서, 조단백질(Crude protein)이 건물(Dry matter) 기준 17% 내지 20% 함유된 것이 특징인, 섬유질 배합사료.

청구항 6

제4항에 있어서, 건물소화율(in vitro dry matter digestibility; IVDMD)이 건물(dry matter) 기준 70% 내지 80% 인 것이 특징인, 섬유질배합사료.

청구항 7

제4항에 있어서, NDF 소화율(in vitro neutral detergent fiber digestibility; IVNDFD)이 건물(dry matter) 기준 45% 내지 60% 인 것이 특징인, 섬유질배합사료.

청구항 8

제4항에 있어서, 한우 전용 사료인 것인, 섬유질배합사료.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 및 이의 제조방법으로서, 상기 제조방법은 보리새싹을 파종후 6일 내지 8일 동안 재배하는 제1단계; 상기 재배한 보리새싹을 전체 배합사료 100 중량부 대비 5 중량부 내지 20 중량부로 혼합하는 제2단계; 및 혼합한 사료를 1일 내지 14일 동안 저장하는 제3단계를 포함하는 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근 질병예방과 함께 많은 영양소가 함유된 새싹보리가 21세기 슈퍼 푸드로 각광받고 있다. 보리의 새싹은 녹색식물이 열매를 맺기 전의 어린잎으로 토양에서 양분을 흡수할 수 있는 강한 생명력과 영양소의 보고이다.
- [0004] 특히, 보리의 새싹은 새로운 세포의 성장을 촉진하여 피부질환 및 궤양을 치료하는데 도움을 준다고 했지만, 아직까지 어떤 작용으로 인한 것인지 밝혀지지 않았다. 새싹보리에는 천연 항산화제, 베타카로틴, 생물효소, 칼슘, 철분, 엽록소 등 많은 영양소를 풍부하게 함유하고 있고, 그 중 살아있는 엽록소는 DNA 세포를 재생시키며, 혈당감소, 피부건강 향상, 관절염 치료에 도움을 준다고 한다. 새싹보리는 대표적인 식이섬유인 베타글루칸과 불포화지방산이 풍부해 각종 성인병 예방에 효과가 큰 것으로 알려져 있고, 각종 미네랄, 비타민 외 18종의 아미노산 등 영양성분이 매우 높고, 기능성 생리활성 물질이 풍부하여 그 영양가치가 다른 채소작물보다 월등히 높으며, 이러한 효능은 축산을 위한 사료 원료로도 그 가치가 매우 높다.
- [0005] 한편, 우리나라 15년 기준 곡물자급률은 23.8%로 OECD(경제협력개발기구) 국가 중 최하위이다. 자급도가 낮은 가장 큰 원인은 가축사료의 곡물을 대부분 수입에 의존하고 있기 때문이다. 우리나라는 매년 약 1천만 톤 이상의 곡물이 수입되어, 대략 2천만 톤 정도의 배합사료로 생산된 후 공급되고 있는 것이다. 이러한 가축사료용 곡물의 수입은, 쌀 소비량이 지속적으로 감소하고 고기 소비의 증가하는 추세에서 계속 늘어날 것으로 예상된다.
- [0006] 따라서 배합사료도 수입 옥수수 일변도의 체계에서 탈피하여 국내에서 대단위 생산이 가능한 곡물의 사료화에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 보리를 이용한 사료시장에 대한 관심이 증가하고 있다. 보리새싹을 이용하는 경우, 가장 중요한 요소인 경제성에서도 사료비를 획기적으로 줄일 수 있다. 기본적으로 영양성분이 우수하고, 소화흡수율이 높아 생산량 증가에 따라 최대 50%까지 절감효과를 기대할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 이러한 배경하에 본 발명자는 보리새싹의 품종별 최적 재배기간, 첨가량 및 저장기간을 예의 연구 노력한 결과, 관행사료에 비해 현저히 우수한 조단백질 함유량 및 개선된 소화율을 갖는 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료 제조방법을 완성하였다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 제1양태는 보리새싹을 파종후 6일 내지 8일 동안 재배하는 제1단계; 상기 재배한 보리새싹을 전체 배합사료 100 중량부 대비 5 중량부 내지 20 중량부로 혼합하는 제2단계; 및 혼합한 사료를 1일 내지 14일 동안 저장하는 제3단계를 포함하는, 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 제조방법을 제공한다.
- [0010] 또 다른 본 발명의 제2양태는 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 제조방법으로서, 보리새싹을 파종후 6일 내지 8일 동안 재배하는 제1단계; 재배한 상기 보리새싹을 전체 배합사료 100 중량부 대비 5 중량부 내지 20 중량부로 혼합하는 제2단계; 및 혼합한 사료를 1일 내지 14일 동안 저장하는 제3단계를 포함하는 것인 제조방법으로 제조된 보리새싹을 함유한 배합사료를 제공한다.
- [0012] 이하, 본 발명을 보다 자세히 설명한다.
- [0014] 본 발명은 기존의 관행사료에 비해 조단백질, ADF, NDF, 유기산 함량이 높고 효소역가, 항산화능 및 소화율이 향상된 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 제조방법으로서, 보리새싹을 파종후 6일 내지 8일 동안 재배하는 제1단계; 상기 재배한 보리새싹을 전체 배합사료 100 중량부 대비 5 중량부 내지 20 중량부로 혼합하는 제2단계; 및 혼합한 사료를 1일 내지 14일 동안 저장하는 제3단계를 포함하는, 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료(total mixed ration; TMR) 제조방법을 제공한다.

- [0015] 본 발명의 용어 “섬유질배합사료(이하, TMR)”은 소의 영양소 요구량은 체 유지, 생산, 증체, 비육단계, 번식 관계, 계절 환경에 따라 달라지는바, 이러한 변동요인을 감안하여 한우가 하루 동안에 필요로하는 영양소요구량(사양관리표준)을 충족하도록 여러 종류의 사료를 혼합한 사료를 TMR(Total Mixed Ration / 또는 Complete Mixed Ration)이라고 한다. 즉, 조사료와 농후사료, 첨가제 등을 단순한 성분표에 의해서 섞어서 급여하는 완전 혼합사료를 의미할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 상기 “보리새싹”은 일반적으로 사용되는 보리새싹의 식용 부분인 지상부 줄기와 잎 부분뿐만 아니라, 줄기, 잎, 곡실(영양분이 남아 있는 알곡) 및 뿌리까지 포함한 것을 의미할 수 있다. 이는 본 발명의 일 실시 예에 따른 섬유질 배합사료가 경제성을 갖춘 것임을 의미 할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 상기 보리새싹을 함유한 섬유질배합사료는 대략 4일 내지 8일 정도 양액을 이용하여 보리 싹을 약 10~18 cm 정도 길러 공급하는 사료로서 미네랄과 비타민이 풍부하다. 또한 섬유소 역할을 하는 싹과 뿌리에 있는 당화전분은 조사료와 농후사료의 장점을 동시에 가진 새로운 차원의 사료이다. 기존의 배합사료는 수입산 보리에 의존하는 문제가 있었으며, 본 발명은 국내산 보리새싹을 이용하여 배합사료를 제조하는 것으로서 최초의 국산 사료 또는 최초의 한우 전용 국산 사료인 점에 의의가 있다. 또한 보리새싹은 넓은 초지가 필요 없고, 날씨와 기후의 영향을 받지 않아 신선하고 소화흡수율이 높은 보리새싹을 함유한 사료를 연중 안정적으로 공급할 수 있다는 장점이 있다.
- [0018] 상기 제1단계는 보리새싹을 재배하는 단계로써 재배기간에 따라 효소역가, DPPH, 아미노산 함량 등에 차이가 있음을 발견하고 우수한 품질의 보리새싹을 획득하기 위해 본 발명의 일 실시예에서 보리새싹 재배기간별 성분 및 효소 및 항산화 활성에 대한 실험을 수행하였다. 그 결과, 상기 보리새싹 재배기간은 6일 내지 8일이 가장 우수한 생산량을 나타냄을 확인할 수 있었다.
- [0019] 상기 재배기간은 6일 내지 8일인 것일 수 있다. 6일 미만인 경우 생산량이 적어 경제성이 떨어지며, 8일 초과인 경우 보리새싹 생육 조건상 쓰러지거나 곰팡이 등으로 인해 부패할 가능성이 높은 문제가 있다.
- [0020] 상기 제2단계는 재배한 상기 보리새싹을 전체 배합사료 100 중량부 대비 5 중량부 내지 20 중량부로 혼합하는 단계로서, 보리새싹의 중량비를 증가시킬수록 조단백질, NDF (Neutral detergent fiber) 및 ADF (Acid detergent fiber) 함량이 증가하며 건물 소화율과 NDF 소화율이 향상된 우수한 품질의 사료를 생산할 수 있다. 그러나 중량부가 20 초과하는 경우 경제성이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0021] 상기 제3단계는 혼합한 사료를 1일 내지 14일 동안 저장하는 단계로서, 상기 저장기간 동안 미생물에 의한 발효가 촉진되어 유기산 함량이 증가할 수 있으며 이는 가축의 기호성과 소화율 증진에 도움이 된다.
- [0022] 본 발명의 상기 보리새싹은 광맥, 새싹, 영양, 큰알보리, 혜양, 호품으로 이루어진 군 중에서 선택된 어느 하나 이상인 것일 수 있다. 보리새싹용 사료로서 적합한 보리새싹 선택시 건물중, 효소역가, 아미노산 함량, DPPH를 고려하여 결정될 수 있다. 상기 효소역가란 효소활성(activity)을 의미할 수 있으며, 효소역가가 높은 보리를 소에 급여시 저 효소역가 보리를 급여한 것과 비교하여 간 농양(liver abscesse)이 감소하는 효과가 있다. 상기 아미노산은 본 발명의 조단백질 함량과 연관되는 것으로 구체적으로 알라닌, 아르기닌, 아스파르트산, 시스테인, 글루타민, 글라이신, 히스티딘, 이소류신, 류신, 라이신, 메티오닌, 페닐알라닌, 프롤린, 세르기닌이 포함될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 DPPH는 자유 라디칼(free radical)의 일종으로 DPPH가 높을수록 항산화 효과가 뛰어난 것을 나타내는 지표일 수 있다.
- [0023] 치료목적이 아닌 항생제는 사료에 투여가 금지되어 있으므로 새싹사료에 함유된 항산화제는 가축의 면역체계를 향상시키는 친환경 항생제이다. 해마다 막대한 예산을 들이고 있는 구제역, AI와 같은 전염병에 대한 대안이 될 수 있다. 여기에 안전성이 검증된 국내산 곡물을 활용함으로써 해외로부터 들어오는 악성 전염병으로부터 사람과 가축을 원천적으로 보호할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 제1양태의 제조방법으로 제조된 보리새싹을 함유한 배합사료를 제공한다.
- [0025] 상기 배합사료는 조단백질(Crude protein)이 건물(Dry matter) 기준 17% 내지 20% 함유된 것일 수 있다. 본 발명의 일 실시예와 같이 상기 함량 %의 수치범위는 보리새싹을 첨가하지 않은 대조군의 사료의 조단백질 함량보다 높은 수치를 나타낸 것으로서 보리새싹 첨가에 따른 배합사료의 품질 우수성을 나타내는 것이다.
- [0026] 상기 배합사료는 건물소화율(in vitro dry matter digestibility; IVDMD)이 건물(dry matter) 기준 70% 내지 80%일 수 있고, NDF 소화율(in vitro neutral detergent fiber digestibility; IVNDFD)이 건물 (dry matter) 기준 45 내지 60% 인 것일 수 있다. 상기 소화율 수치범위는 보리새싹을 첨가하지 않은 대조군의 사료에서의 소

화율보다 높은 수치범위로 본 발명의 일 실시예는 이를 뒷받침 한다.

[0027] 상기 배합사료는 한우 전용 사료일 수 있다. 본 발명의 사료의 조성물 배합비율이 한우 전용 사료에 사용될 수 있도록 조절한 것임을 의미할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 보리새싹을 첨가하여 섬유질배합사료(TMR)을 제조하였을 때, 보리새싹의 높은 조단백질 함량과 소화율로 인해 사료가치가 향상되었으며 TMR사료의 저장기간 동안 미생물에 의한 발효가 촉진되어 유기산 함량이 증가함을 통해 가축의 기호성과 소화율이 향상됨을 확인하였다. 또한 보리새싹을 사료로 이용시 국내 조사료 자급률 향상에 도 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 품종별 재배일수에 따른 건물물 및 건물중을 나타낸 그래프이다.

도 2는 재배기간에 따른 아미노산 함량(mg/g) 변화를 아미노산 종류별로 나타낸 그래프이다. 도 2a는 알라닌(ala), 아르기닌(arg) 도 2b는 아스파테이트(asp)와 시스테인(cys) 도 2c는 글루타민(glu)과 글라이신(gly) 도 2d는 히스티딘(his)과 이소류신(ile)을 도 2e는 류신(leu)과 라이신(lys)을 도 2f는 메티오닌(met)과 페닐알라닌(phe)을 도 2g는 프롤린(pro)과 세린(ser)을 도 2h는 쓰레오닌(thr)과 발린(val) 각각의 함량 변화를 나타낸 그래프이다.

도 3은 큰알보리 재배기간에 따른 아미노산 함량을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 한정되는것은 아니다.

[0032] 실시예 1. 보리새싹 품종 및 재배기간 결정

[0033] 1.1 보리새싹 품종

[0034] 도 1에 나타낸 바와 같이, 품종별 건물물 및 건물중을 분석한 결과 광맥이 422 g/tray으로 가장 높았으며, 다음으로 큰알보리1호가 401 g/tray으로 높음을 알 수 있었다. 또한 건물중 평균을 계산한 결과 386 g/tray 이었다. 건물물 또는 건물중 값이 높을수록 생산량이 많음을 의미할 수 있다.

표 1

[0036]

재배기간	광맥	새싹	영양	큰알보리	혜양	호품	평균
0일차	106.7±1.54	90.6±0.92	120.9±0.61	96.5±0.31	114.5±1.84	74.9±1.23	100.7
2일차	126.2±2.89	146±5.28	144.3 ±14.58	115.2±2.29	113.6±2.37	105.8±2.76	125.2
4일차	146.5±3.05	146.9±2.04	147.2±0.94	143.9±5.77	145.9±1.4	137±1.36	144.6
6일차	174.1 ±25.34	148.4±3.13	183.6±6.25	159.1±5.06	142.3±7.06	149.1±2.45	159.4
8일차	109.2±2.03	78±1.95	120.5±7.8	128.3±0.7	92.3±37.19	77.4±2.12	99.7
평균	132.5	122.0	143.3	128.6	116.8	108.9	125.1

[0037] 상기 표 1에 품종별 재배기간에 따른 효소역가를 분석한 결과를 나타내었다. 종자상태의 품종별로 호품이 108.9로 가장 낮았으며 영양이 143.3으로 가장 높았으며, 광맥이 132.5로 두번째 높은 값 및 그 다음으로 큰알보리가 128.6을 나타냄을 알 수 있었다.

표 2

재배기간	품종						평균
	광맥(%)	새쌀(%)	영양(%)	큰알보리1호(%)	혜양(%)	호품(%)	평균(%)
2일차	32.6±8.0	32.3±1.7	47.8±7	48.5±0.8	49±4.4	42.9±2.5	42.2±8.4
4일차	16.1±3.6	24.9±3.6	16.5±4.7	30.4±9.7	25.7±4	17.4±4.0	21.8±7.2
6일차	22.3±2.5	27.2±9.7	20.3±5.8	59.8±4.1	22.5±9.4	26.4±6.2	29.8±15.2
8일차	35.8±4.9	52.8±1	46.3±4.2	41.2±11.0	43.6±2.4	47.4±3.4	44.5±7.1
평균±SD	26.7±8.9	34.3±12.3	32.7±15.4	45.0±15.6	35.2±13.8	33.5±13.0	34.6±14.6

상기 표 2는 보리새싹 품종별 재배기간에 따른 DPPH(%)를 나타낸 것이다. 상기 DPPH 측정방법은 안정한 자유 라디칼(free radical)인 DPPH를 이용하여 라디칼이 감소하는 정도를 분광광도계로 측정하여 간접적으로 시료의 항산화능을 측정하는 것이다. 라디칼이 항산화물질로 인하여 환원되게 되면 고유의 보라색을 잃고 노란색으로 변하게 된다. 이 자유 라디칼은 517 nm에서 관찰되었으며, 이를 통해 라디칼의 감소를 측정할 수 있었다.

그 결과, 큰알보리가 가장 높은 평균 DPPH(%)인 45.0%를 나타내었으며, 광맥은 가장 낮은 값인 26.7%를 나타내었다.

건물물에 있어서는 큰알보리, 광맥이 가장 높아 생산량 측면에서 큰알보리 및 광맥이 가장 우수함을 확인 하였으며, 효소역가는 큰알보리, 광맥 및 영양이 DPPH 함량에 따른 항산화능 판단시 큰알보리가 가장 우수하고 광맥은 항산화능이 상대적으로 저조함을 확인 하였다. 종합하면, 큰알보리가 가장 우수한 품종임을 알 수 있었다.

1.2 재배기간

도 2a 내지 도 2h에 품종별 재배기간에 따른 아미노산 함량을 각각 분석한 결과를 나타내었다. 대부분의 아미노산은 파종후 4일 내지 6일에서 함량이 최대가 되었으나, 메티오닌과 알라닌 함량은 4일차부터 8일차까지 급속히 증가하였다. 한편, 도 3에 큰알보리 재배기간에 따른 아미노산 함량을 나타내었다. 도 3 또한 4일 내지 8일 구체적으로 6일 내지 8일의 아미노산 총 함량이 우수함을 확인 할 수 있었다.

상기 표 1에 나타낸 바와 같이 보리품종의 효소역가는 100.7이었으며, 6일차에 159.4로 최대치에 도달후 감소하여 파종후 8일차에는 99.7까지 감소하였으며, 평균 125.1 임을 확인하였다.

상기 표 2에 나타낸 바와 같이 보리품종 전체가 재배기간이 길어질수록 DPPH 함량이 증가하는 바 이를 통해 항산화능이 증가함을 확인할 수 있었다.

보리새싹 품종 전반적으로 재배기간이 길어질수록 아미노산 함량 및 항산화능이 향상됨을 알 수 있었고, 효소역가에 있어서는 6일이 최대를 나타내며 6일 초과시 활성이 감소됨을 알 수 있었다. 또한, 재배 지역 및 환경을 고려시 8일 초과인 경우 보리새싹 재배에 있어 부패 및 쓰러짐으로 인한 재배 불가의 문제가 있는 점 및 6일 미만인 경우 생산량이 적은 문제가 있음을 확인한 바, 종합적으로 6일 내지 8일 보다 구체적으로는 6일이 가장 우수한 재배기간임을 알 수 있었다. 따라서 상기 결과들을 통해 보리새싹 품종으로는 광맥, 새쌀, 영양, 큰알보리, 혜양, 호품 모두 배합사료에 함유될 수 있으나 보다 구체적으로는 큰알보리일 수 있다. 또한, 재배기간은 6일 내지 8일 일 수 있다.

실시예 2. 저장기간 없이 제조된 보리새싹 함유한 배합사료

표 3

	CON ¹	SB6		SB8		SEM
		TMR5	TMR10	TMR5	TMR10	
건물(Dry matter)	65.6 ^a	64.5 ^{bc}	64.1 ^c	64.6 ^b	64.3 ^{bc}	0.140
조단백질(Crude protein)	16.2 ^c	18.2 ^b	18.7 ^b	18.7 ^{ab}	19.4 ^a	0.251

Neutral detergent fiber (NDF)	36.6 ^b	38.6 ^a	39.0 ^a	38.6 ^a	38.9 ^a	0.655
Acid detergent fiber (ADF)	17.6 ^b	20.0 ^a	20.2 ^a	19.3 ^a	20.1 ^a	0.368
헤미셀룰로스 (Hemicellulose)	19.0	18.7	18.8	19.3	18.8	0.627

[0053] 상기 표 3의 ¹CON, 관행 사료; SB6, 6일 동안 재배된 보리새싹; SB8, 8일간 재배된 보리새싹. ²TMR5 과 TMR10 보리새싹 함량 5%, 10%인 배합사료 및 그 외 나머지 함량은 관행사료를 혼합한 것을 각각 나타냄.

[0054] ^{a-c}다른 위첨자가 있는 같은 행의 평균은 크게 다름(P<0.05)

[0055] 상기 수치의 단위는 %, DM 이다. 수분을 제외한 건물 함량 대비 각 영양소 함량을 계산한 것을 의미한다.

[0057] 상기 표 3은 보리새싹인 큰알보리를 이용하여 저장기간 없이 제조한 TMR사료를 영양소 함량을 조사한 결과를 나타낸 것이다. 상기 건물(dry matter)는 건물을 건물중과 다른 의미이며, 건물값이 높을수록 수분함량이 적은 것을 의미할 수 있다. 상기 표 3에서 기존의 관행사료 대비 조단백질 함량은 SB6 의 경우 12 내지 15%, SB8의 경우 15% 내지 20% 정도 향상된 것을 보이는 바, 이는 보리새싹 함유에 의해 조단백질 함량이 현저히 증가됨을 알 수 있었다.

[0059] 실시예 3. 저장을 수행한 보리새싹 함유한 배합사료

[0060] 3.1 저장기간 7일

표 4

[0061]

	CON ¹	SB6		SB8		SEM
		TMR5 ²	TMR10	TMR5	TMR10	
건물(Dry matter)	65.6 ^a	64.8 ^b	64.3 ^b	64.6 ^b	64.2 ^{bc}	0.626
조단백질(Crude protein)	16.6 ^c	18.5 ^b	19.0 ^b	18.8 ^{ab}	19.3 ^a	0.151
Neutral detergent fiber (NDF)	39.3 ^b	40.5 ^a	42.6 ^a	39.3 ^a	38.9 ^a	0.655
Acid detergent fiber (ADF)	17.6 ^b	20.0 ^a	20.2 ^a	19.3 ^a	20.1 ^a	0.368
헤미셀룰로스 (Hemicellulose)	19.0	18.7	18.8	19.3	18.8	0.627

[0062] 상기 표 4 수치의 단위는 %, DM 이다. ¹CON, 관행 사료; SB6, 6일 동안 재배된 보리새싹; SB8, 8일간 재배된 보리새싹; ²TMR5 과 TMR10, 보리새싹 함량 5%, 10%인 배합사료를 각각 나타냄.

[0063] ^{a-c}다른 위첨자가 있는 같은 행의 평균은 크게 다름(P<0.05)

[0065] 상기 표 4는 보리새싹인 큰알보리를 이용하여 제조한 TMR사료를 7일간 저장한 후 영양소 함량을 조사한 결과를 나타낸 것으로, 보리새싹을 첨가한 TMR사료의 조단백질, NDF 및 ADF 함량이 관행사료(CON)에 비해 높은 반면, 건물과 조회분 함량은 낮았고, 또한 보리새싹을 첨가함으로 인해 TMR사료의 건물 소화율(IVDMD)과 NDF 소화율(IVDNFD)이 크게 증가함을 확인하였다.

[0066] 보리새싹 재배기간에 의해서는 8일간 재배한 SB8이 6일간 재배한 SB6에 비해 조단백질 함량은 높았으나, 조회분 함량, 건물 소화율 및 NDF 소화율은 낮았고, 보리새싹 첨가수준에 의해서는 10% 첨가한 TMR10 사료가 5% 첨가한 TMR5 사료에 비해 조단백질, NDF 및 ADF 함량, 건물 소화율과 NDF 소화율은 높은 반면, 건물 함량은 낮음을 확

인하였다.

표 5

	CON ¹	SB6		SB8		SEM
		TMR5 ²	TMR10	TMR5	TMR10	
Fermentation indices						
pH	5.11 ^b	5.17 ^{ab}	5.10 ^b	5.20 ^a	4.98 ^c	0.027
Ammonia-N, %	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.008
Lactate, %	1.99 ^c	2.53 ^b	2.90 ^a	2.44 ^b	2.62 ^{ab}	0.008
Acetate, %	0.37	0.45	0.43	0.41	0.42	0.019
Propionate, %	0.15 ^d	0.37 ^b	0.50 ^a	0.24 ^c	0.47 ^a	0.018
Microbial counts, log10 cfu/g						
Lactic acid bacteria	7.19 ^b	7.35 ^{ab}	7.60 ^{ab}	7.38 ^{ab}	7.82 ^a	0.141
Bacillus subtilis	6.83 ^c	7.05 ^{bc}	7.20 ^{ab}	6.90 ^{bc}	7.49 ^a	0.118
Yeast	6.74 ^c	7.15 ^{bc}	7.42 ^{ab}	7.54 ^{ab}	7.73 ^a	0.185
Mold	ND ³	ND	ND	ND	ND	–

상기 표 5의 수치의 단위는 %, DM 이다. ¹CON, 관행 사료; SB6, 6일 동안 재배된 보리새싹; SB8, 8일간 재배된 보리새싹; ²TMR5 과 TMR10, 보리새싹 함량 5%, 10%인 배합사료를 각각 나타냄.

^{a-c} 다른 위첨자가 있는 같은 행의 평균은 크게 다름(P<0.05)

³ND, Not detected 약어로서 탐지되지 않음을 뜻한다.

상기 표 5는 보리새싹인 큰알보리를 이용하여 제조한 TMR사료를 7일간 저장한 후 발효특성과 미생물 성상을 조사한 결과를 나타낸 것으로, 6일 및 8일 동안 재배된 큰알보리를 첨가한 TMR사료의 acetate와 propionate 함량, 유산균, 고초균 및 효모균이 관행사료(CON)에 비해 높음을 확인하였다.

3.2 저장기간 14일

표 6

	CON ¹	SB6		SB8		SEM
		TMR5 ²	TMR10	TMR5	TMR10	
건물(Dry matter)	65.2 ^a	64.2 ^{bc}	63.8 ^c	64.7 ^{ab}	64.2 ^{bc}	0.532
조단백질(Crude protein)	17.2 ^d	18.8 ^c	19.6 ^{ab}	18.9 ^{bc}	19.7 ^a	0.214
Neutral detergent fiber (NDF)	39.6 ^b	42.4 ^a	43.1 ^a	42.1 ^a	42.6 ^a	0.628
Acid detergent fiber (ADF)	19.0 ^b	23.8 ^a	24.4 ^a	23.9 ^a	24.3 ^a	0.466
헤미셀룰로스(Hemicellulose)	20.6 ^a	18.6 ^b	18.7 ^b	18.2 ^b	18.3 ^b	0.484
IVDMD ³	67.7 ^e	71.8 ^c	75.1 ^a	70.2 ^d	73.8 ^b	0.299
IVNDFD	39.3 ^e	47.5 ^c	53.7 ^a	45.0 ^d	50.3 ^b	0.601

[0076] 상기 표 6의 수치의 단위는 %, DM 이다.³IVDMD는 *in vitro* dry matter digestibility의 약자이며; IVNDFD는 *in vitro* neutral detergent fiber digestibility의 약자를 나타낸다.

[0078] 상기 표 6은 보리새싹인 큰알보리를 이용하여 제조한 TMR사료를 14일간 저장한 후 영양소 함량을 조사한 결과를 나타낸 것으로, 6일 및 8일 동안 재배된 큰알보리를 첨가한 TMR사료의 조단백질, NDF 및 ADF 함량이 관행사료(CON)에 비해 높았으며, 또한 건물 소화율과 NDF 소화율이 크게 증가하였음을 확인하였다.

[0079] 또한, 저장기간이 길어짐에 의해 상기 표 6의 헤미셀룰로오스의 함량이 대조군에 비해 감소한 것을 확인할 수 있었다. 이는 헤미셀룰로오스가 섬유소의 한 종류로서 저장기간 길어짐에 따라 발효가 진행되어 분해되면서 섬유소 양이 적어진 것으로, 큰알보리를 첨가한 TMR사료가 관행사료(CON)에 비해 소화율이 훨씬 개선된 것임을 알 수 있었다.

표 7

[0081]

	CON ¹	SB6		SB8		SEM
		TMR5 ²	TMR10	TMR5	TMR10	
Fermentation indices						
pH	5.13 ^b	5.03 ^{ab}	4.74 ^c	4.99 ^b	4.76 ^c	0.028
Ammonia-N, %	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.005
Lactate, %	1.99 ^c	2.53 ^b	2.90 ^a	2.44 ^b	2.62 ^{ab}	0.136
Acetate, %	0.37	0.45	0.43	0.41	0.42	0.028
Propionate, %	0.15 ^d	0.37 ^b	0.50 ^a	0.24 ^c	0.47 ^a	0.021
Microbial counts, log 10 cfu/g						
Lactic acid bacteria	7.12 ^c	7.28 ^b	7.48 ^a	7.10 ^c	7.49 ^a	0.159
Bacillus subtilis	7.08	7.05	7.20	7.15	7.15	0.122
Yeast	7.08	7.15	7.15	7.12	7.20	0.139
Mold	ND ³	ND	ND	ND	ND	–

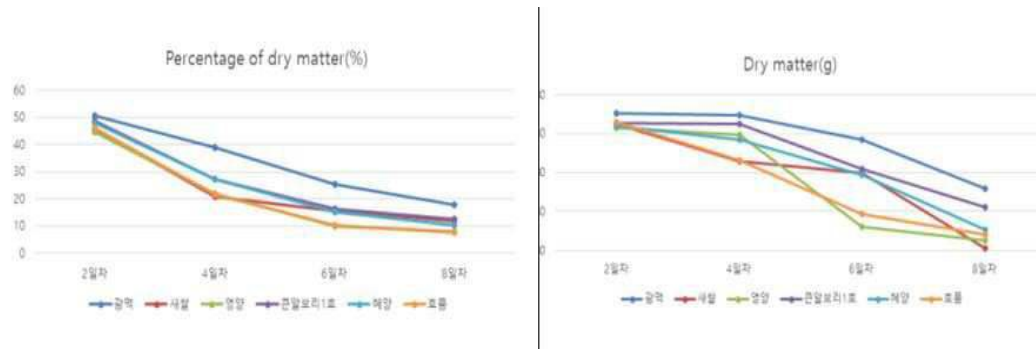
[0082] 상기 수치의 단위는 %, DM 이다.

[0084] 상기 표 7은 보리새싹인 큰알보리를 이용하여 제조한 TMR사료를 14일간 저장한 후 발효특성과 미생물 성상을 조사한 결과를 나타낸 것으로, 6일 및 8일 동안 재배된 큰알보리를 첨가한 TMR사료의 lactate, acetate 및 propionate 함량, 유산균, 고초균 및 효모균이 관행사료(CON)에 비해 높음을 확인하였다. 또한, pH 값이 대조군보다 낮은 값을 나타내는바 이는 발효가 잘 일어났음을 확인할 수 있는 지표를 의미할 수 있다.

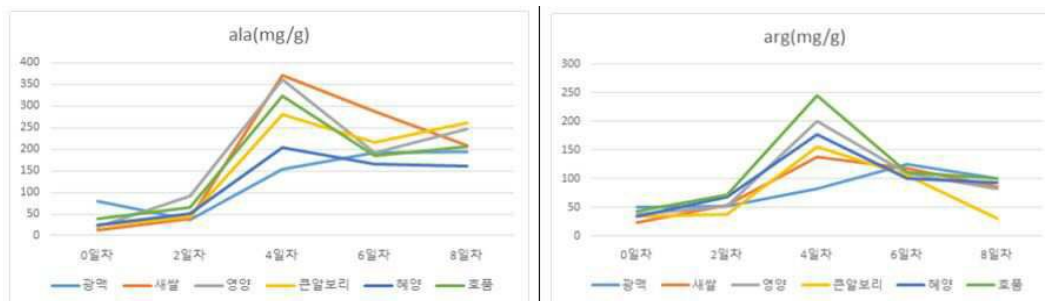
[0086] 따라서, 실시예 2 및 실시예 3의 결과를 종합해 보면 보리새싹의 재배기간이 6일에서 8일인 경우 보리새싹을 함유한 배합사료(TMR)의 조단백질 함량이 관행사료 대비 증가하였으며(실시예 2), TMR사료를 저장하는 동안 미생물 성장도 촉진됨을 통해 보리새싹 함유한 TMR을 일정 기간 동안 저장시킴으로써 발효시키는 것이 우수한 품질의 배합사료를 제조할 수 있음을 확인하였다(실시예 3). 보다 구체적으로, TMR 제조 시 보리새싹의 함유량이 증가할수록 조단백질, NDF 및 ADF 함량이 증가하고 건물 소화율과 NDF 소화율이 개선되었으며 저장기간 동안 미생물에 의한 발효가 촉진되어 유기산 생성량도 크게 개선되어 보리새싹의 함유량이 증가할수록 TMR의 가치와 가축에서의 이용성 개선에 더 유리함을 알 수 있었다.

도면

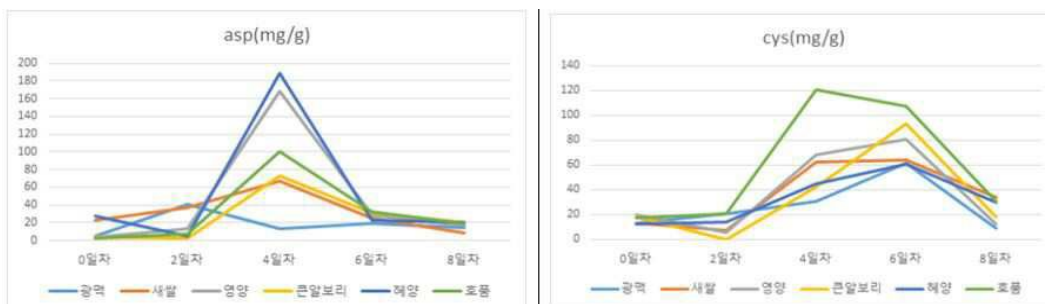
도면1



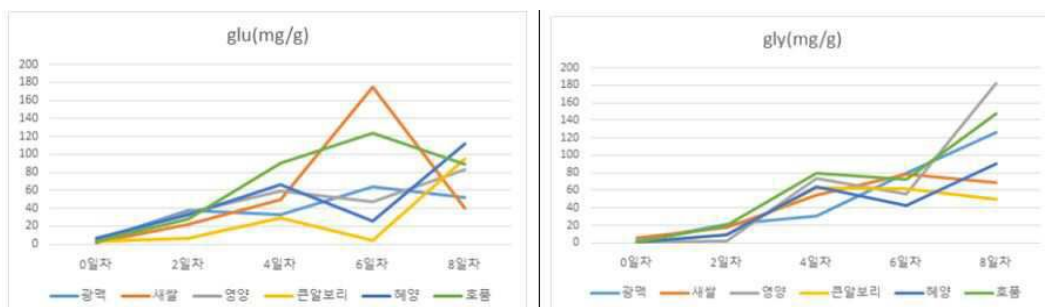
도면2a



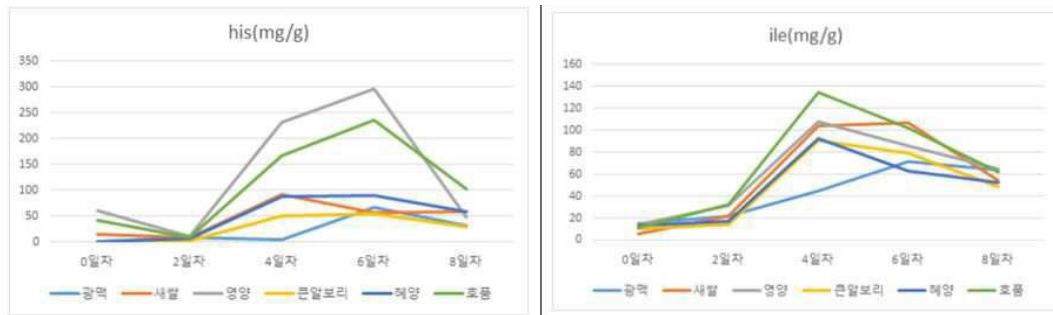
도면2b



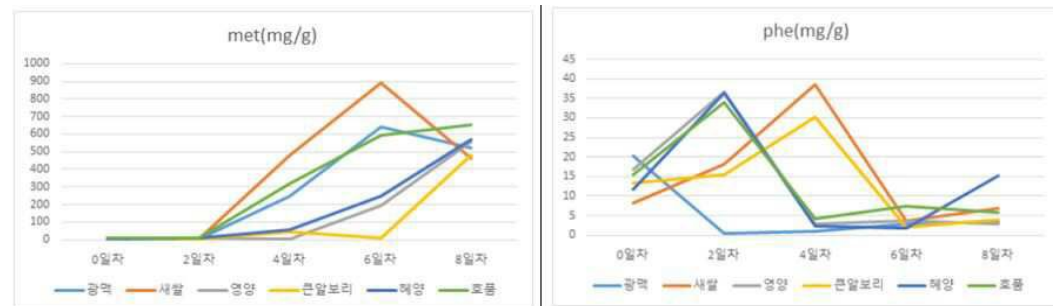
도면2c



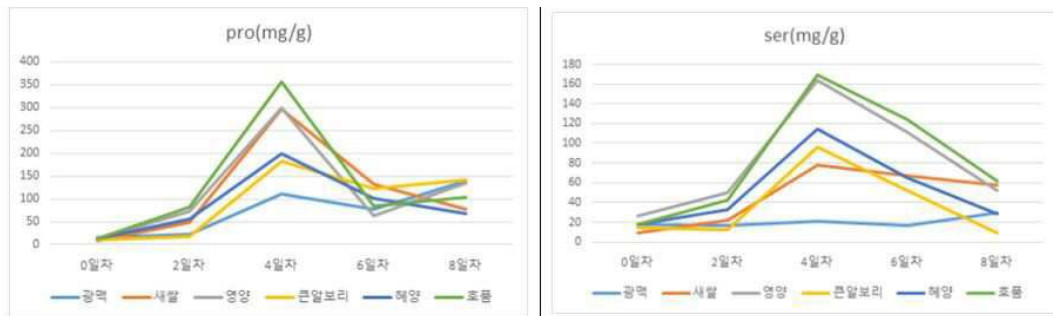
도면2d



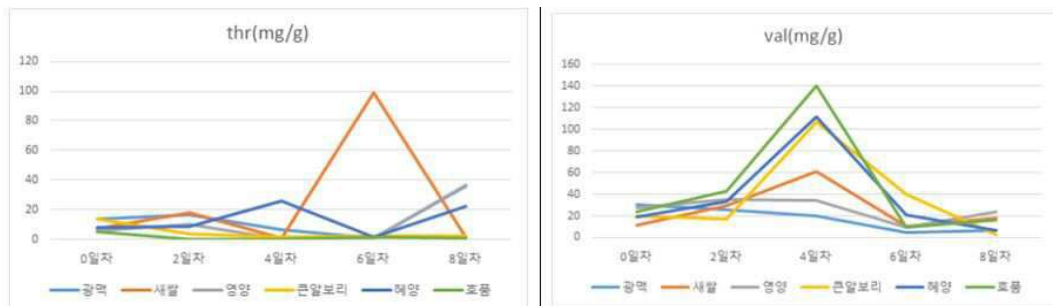
도면2f



도면2g



도면2h



도면3

