

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 230**

51 Int. Cl.:

A23K 50/10 (2006.01)

A23K 10/30 (2006.01)

A23K 30/10 (2006.01)

A23K 30/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2011 PCT/IB2011/051873**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11135536**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2011 E 11774524 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2563157**

54 Título: **Pienso novedoso para rumiantes**

30 Prioridad:

29.04.2010 US 329122 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2018

73 Titular/es:

**THE AGRICULTURAL RESEARCH
ORGANIZATION (100.0%)**

**P.O. Box 6
50250 Beit Dagan, IL**

72 Inventor/es:

**MIRON, JOSHUAH y
KUSHNIR, URI**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 668 230 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pienso novedoso para rumiantes

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un nuevo tipo de fuente de alimento para rumiantes. Más particularmente, se refiere a un pienso para rumiantes que comprende *Cephalaria joppensis* (CJ) que se ha cultivado como un cultivo caracterizado porque la CJ está en forma de ensilado, proporcionando un cultivo dicotiledóneo (ancho de hoja) alternativo al sistema de rotación de cultivos de la agricultura.

Antecedentes de la invención

Los rumiantes tienen un mecanismo de digestión complejo que caracteriza sus necesidades específicas con respecto a la absorción y la explotación de los alimentos. Como muchas especies y variedades de rumiantes son domesticadas, sus rasgos específicos como tales y especialmente la alimentación se reflejan en la economía de la agricultura e incluso en la economía mundial.

La alimentación de rumiantes productivos es el mayor coste asociado con la producción de leche y carne, que generalmente representa el 60-70% del coste total de producción. La calidad de los alimentos tiene una gran influencia en la producción de leche y carne. Los rumiantes requieren energía, proteínas, vitaminas, minerales, fibra y agua. La energía (calorías) suele ser el nutriente más limitante, mientras que la proteína es la más costosa. Las deficiencias, los excesos y los desequilibrios de vitaminas y minerales pueden limitar el rendimiento de los animales y provocar diversos problemas de salud. La fibra es necesaria para mantener un ambiente saludable en el rumen y prevenir trastornos digestivos y se considera una importante fuente de energía para el animal. El heno es una de las principales fuentes de forraje para los rumiantes y se utiliza durante el invierno o la temporada de pastoreo en lugares fríos. El heno varía en calidad y la única forma de conocer su contenido nutricional es hacer que el heno sea analizado por un laboratorio de pruebas de forraje. El heno tiende a ser una fuente moderada de proteína y energía para ovejas y cabras. Los henos de leguminosas: la alfalfa, el trébol o la veza tienden a ser más ricos en proteínas, vitaminas y minerales que los henos de hierba (como la avena o el trigo). La energía y el contenido de proteína del heno dependen de la etapa fenológica del forraje en el momento de la cosecha. El curado y el almacenamiento adecuados también son necesarios para mantener la calidad nutricional del heno.

El ensilado hecho a partir de forraje húmedo o cultivos de cereales se utiliza ampliamente para alimentar a los rumiantes productivos porque los animales de alta producción a menudo pueden consumir voluntariamente altos niveles de ensilado húmedo para satisfacer sus necesidades nutricionales. Los ensilajes también se mezclan fácilmente con otros ingredientes de ración para producir sabor agradable.

Ración mixta total (en lo sucesivo, TMR) para rumiantes productivos. Ensilar es un proceso de fermentación que involucra microorganismos y necesita asistencia adecuada. Varios sistemas y métodos para producir ensilado se conocen en la técnica, por ejemplo, ver la solicitud de patente de los Estados Unidos US 2010/0278968 A1.

En la ciencia de la cría de animales hay muchas técnicas utilizadas para evaluar la respuesta de los animales a los alimentos, los componentes de los alimentos y sus cantidades, en lo que respecta a los parámetros de salud, la producción de carne y leche y la fecundidad. En "Effects of feeding cows in early lactation with soy hulls as partial forage replacement on heat production, retained energy and performance", por J. Miron et al. en *Animal Feed Science and Technology* 155 (2010) 9-17, 15 aspectos diversos tales como la digestibilidad, la producción de leche y la composición. En "Preservation of total mixed rations for dairy cows in bales wrapped with polyethylene stretch film - A commercial scale experiment", por Z.G. Weinberg et al., *Animal Feed Science and Technology* 164 (2011) 125-129), se discuten los detalles del ensilaje de poienso para rumiantes, con especial atención a las fianzas plásticas.

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un pienso para rumiantes que comprende *Cephalaria joppensis* (CJ) habiendo sido cultivado como un cultivo caracterizado porque la CJ está en forma de ensilado.

En general, la CJ ensilada es un componente de una ración mixta total (TMR), en la que la CJ ensilada puede constituir la única fuente de forraje de dicha TMR.

La especie silvestre anual de hoja ancha (Dicotiledónea) *Cephalaria joppensis* (véase el Departamento de Agricultura de EE. UU., Taxonomía GRIN de plantas), en adelante CJ, crece en muchos de los distritos mediterráneos de Israel y otros países del este y centro del Mediterráneo. Es modesto en sus requerimientos de agua, lluvia, alimentada bajo condiciones climáticas mediterráneas, y también en distritos semiáridos adyacentes. Aunque el clima mediterráneo se caracteriza por un verano árido, la CJ florece en el verano y también florece en la estación cálida y seca, completando el ciclo de crecimiento hasta el final de la estación seca.

Aspectos fenológicos de la CJ herbaria y sus implicaciones prácticas

5 Para acomodar la CJ para proporcionar insumos para satisfacer las necesidades de cría de animales, se seleccionaron diversas variedades de poblaciones silvestres, específicamente con el fin de proporcionar un período de cosecha prolongado. Los aspectos fenológicos del tipo silvestre son tales que mientras la acumulación de materia seca en la primavera progresa, un subproducto del envejecimiento comienza a acumularse, a saber, el proceso de lignificación progresa, aumentando concomitantemente el porcentaje de tejido lignificado en el cultivo.

10 La optimización del tiempo de recolección requiere encontrar el tiempo en el que la masa seca frente a la lignificación está en el pico práctico. Otro límite para la cosecha es la fructificación. El hecho es que el fruto de CJ es amargo y disuade a los animales de alimentarse de la hierba, por lo tanto, la cosecha debe realizarse antes de la fructificación. Para acomodar el cultivo al uso comercial, las variedades se están desarrollando con varios grados de precocidad para madurar y florecer, para proporcionar un período de cosecha prolongado.

15 De acuerdo con la presente invención, son posibles diversas preparaciones de pienso para rumiantes utilizando el dosel cosechado de la CJ, y el ensilado de la CJ típicamente aplicando los métodos de preparación habituales, para obtener una valiosa adición a la lista de insumos dietéticos existentes para los rumiantes.

20 La CJ domesticada constituye un cultivo dicotiledóneo alternativo (de hoja ancha) en la rotación de cultivos del sistema de cultivo en el campo agrícola.

Preparados de piensos que utilizan CJ

25 1. Heno (preparaciones secas comparativas)

La cosecha se recolecta, se deja en el campo para secar al sol, generalmente durante al menos una semana. Cuando está seco, se recoge en fardos y se puede llevar para usarlo como forraje. El heno embalado se puede almacenar en el campo o en graneros durante varios meses. Por lo general, el heno contiene al menos 85% de materia seca. A este respecto, CJ ha demostrado ser un cultivo de campo viable, como cualquier fuente convencional de heno, y comestible por los rumiantes (véase el experimento de alimentación número 4).

35 2. Ensilaje La cosecha verde se cosecha, pica, y mientras está húmeda se comprime para excluir la mayor cantidad de aire posible. Posteriormente se coloca en bolsas de plástico, o se cubre en bunkers o silos, en condiciones anaeróbicas, tiempo durante el cual los azúcares se descomponen en ácidos (principalmente ácido láctico), el pH disminuye y la sustancia orgánica se conserva durante varios períodos de tiempo. Una vez que un paquete de ensilaje se abre y se expone al aire, se produce un deterioro, y la vida útil restante es típicamente de 1 semana.

40 3. Una opción en este aspecto es fermentar la CJ recién cortada y picada en fardos de plástico como un solo componente como tal o como un componente mezclado con agua, melaza, suero de leche o material de ensilaje como se conoce en la técnica (como el trigo). y o maíz y/o sorgo). Dichos ensilajes CJ pueden mantenerse empacados por hasta 6 meses. Cuando se desempaquetan, estos ensilajes se pueden mezclar con componentes de pienso adicionales para formar raciones mixtas totales (TMR) que forman un sistema completo de alimentación, o se alimentan como tal a los rumiantes productivos.

45 3.1. Alternativamente, ensilajes de CJ o CJ recién cosechados con 22-50% de contenido de materia seca (de aquí en adelante DM), se empaican en balas de polietileno mezcladas a priori con otros componentes para formar un TMR para rumiantes productivos, antes de ser empacados anaeróbicamente y ensilados en bolsas de plástico. Dicho TMR ensilado ha demostrado proporcionar forraje con un valor nutritivo similar a TMR que incluye ensilado de trigo como se conoce en la técnica. Tal TMR incluye CJ a un nivel de 10-100% de fibra dietética. Como ejemplo, en Israel TMR de vacas lactantes contiene 30-40 piensos de forraje para contribuir con un 17-19% de fibra NDF (fibra detergente neutra, ver a continuación). Si el ensilaje está compuesto de menos del 100% de fibra, se puede preparar como un producto en el que CJ se mezcla con otros tipos de ensilaje y/o aditivos como melaza, residuos húmedos de cáscara de soja y suero y luego se mezcla con componentes regulares de TMR. (por ejemplo, minerales, vitaminas y fuentes de proteínas). Tales TMR basados en CJ se caracterizan adicionalmente por un alto valor nutritivo, una larga vida útil al aire libre de al menos 6 meses y una estabilidad relativamente alta bajo exposición aeróbica. NDF es la fuente de fibra esencial para la salud y la digestión adecuada de los rumiantes productivos.

Cultivo y diagnóstico temprano con respecto a algunas características de la cosecha plantada

60 Se descubrió que las buenas condiciones de crecimiento para CJ como un cultivo forrajero comercial incluyen lo siguiente: tasa de siembra - (15,000 - 20,000 g de semillas por hectárea); temporada de siembra (noviembre-enero), (bajo el régimen climático mediterráneo, la temporada de lluvias); tratamientos de preemergencia contra malezas: (utilizamos Linurex (2000 cm/ha), Stomp (5500 cm/ha), Alanex (4000 cm/ha), tratamiento post emergencia contra malezas: Kerb-50 (2000 g/ha). Los nombres y las tasas de los herbicidas que se dan son de ejemplo y no constituyen un respaldo de su uso. Tiempo de cosecha: al comienzo de la etapa de floración (abril-julio) para ensilaje o ensilaje directo.

Tabla 1. Un informe de algunos parámetros del cultivo de CJ derivado de los primeros ensayos de cultivo, realizado de la siguiente manera:

1. Ensayo de cultivo 1: Sitio y año : Beit Dagan, Israel, 2008				
2. Ensayo de cultivo 2: Sitio y año : Beit Dagan, Israel, 2009				
3. Ensayo de cultivo 3: Sitio y año : Massuot Itzhak, Israel, 2009				
Parámetro	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	SEM
Total de lluvia anual, mm	414	404	303	
Rendimiento de cultivo, Ton DM/Ha	23.5 ^a	24.7 ^a	16.4 ^b	0.09
% de masa de hoja de planta	18.5 ^d	24.5 ^a	22.7 ^{ab}	1.6
Contenido de DM, %	39.0 ^a	33.5 ^b	39.8 ^a	1.41
Altura de la planta, cm	263	255	243	6.45
Contenido de NDF, %	54.9 ^b	59.9 ^a	54.6 ^b	1.15
Digestibilidad DM In vitro, %	58.0	57.4	57.3	0.9
SEM = error estándar de la media				

5 Experimentos en los que la CJ se utilizó sola o en combinación como preparación de pienso

Los siguientes experimentos se realizaron con el fin de determinar el valor del pienso de rumiante ensilado basado en CJ, y compararla con otras fuentes de forraje como se conoce en la técnica, especialmente silajes de trigo y sorgo.

10 Los resultados del experimento 1 de preparación de pienso se presentan en la tabla 2.

15 Tabla 2. Informe de algunos parámetros de las preparaciones de ensilajes derivados de la cosecha de CJ plantadas en el año 2009

Parámetro	CJ fermentado en combinación, en fardos de polietileno					SEM
	I	II	III	IV	V	
pH del forraje	4.37	4.05	4.20	4.07	3.97	0.20
Forraje DM (%)	47.3 ^a	38.2 ^{bc}	35.5 ^c	39.9 ^{bc}	44.2 ^c	1.80
% de pérdida de DM durante forraje	9.80 ^a	7.75 ^{ab}	0 ^c	3.25 ^{bc}	2.0.0 ^c	1.76
% de contenido de NDF	62.2 ^a	57.7 ^b	57.3 ^b	60.3 ^{ba}	58.0 ^a	0.97
% de contenido de proteína	6.88 ^b	9.27 ^a	9.06 ^a	7.20 ^b	7.91 ^b	0.30
% de IVDMD	56.1 ^c	58.6 ^b	57.4 ^{cb}	59.2 ^b	61.2 ^a	0.65
CO ₂ producido en 7 días de exposición al aire g/Kg	8.70 ^b	1.50 ^c	25.5 ^a	1.70 ^c	3.00 ^c	0.72
pH después de 7 días de exposición al aire	4.91 ^b	3.96 ^b	5.15 ^a	4.06 ^b	3.91 ^b	0.25

^{abcd} valores en la misma línea marcados con diferentes letras indica diferencia significativa
 NDF significa fibra de detergente neutra
 DM significa materia seca
 IVDMD significa digestibilidad de materia seca in vitro
 Explanación de columnas en la tabla: 10
 I - CJ puro solo
 II - Forraje de CJ + agua + molasas, en la relación de 3:1:1
 III - Forraje de CJ+ suero, en una relación de 4:1
 IV - Forraje de CJ mezclado con forraje de sorgo en una relación de 1:1
 V - Forraje de CJ mezclado con forraje de maíz en una relación de 1:1 15

Los resultados del experimento 2 de preparación de pienso se informan en la tabla 3.

5 Tabla 3. Un informe de algunos parámetros de TMR que contienen un componente de CJ sembrado como cultivo en 2009 en comparación con los TMR de control

Parámetro	TMR fermentado en fardos de polietileno					SEM
	I	II	III	IV	V	
pH del TMR ensilado empacado	4.37	4.33	4.36	4.17	4.12	0.07
Contenido de DM del TMR (%) ensilado	53.3	58.3	56.9	56.0	55.2	0.70
Pérdida de DM durante ensilaje (%)	11.5 ^a	0.35 ^c	0.80 ^c	1.50 ^c	5.00 ^b	0.60
NDF en el TMR (%) ensilado	38.1	39.5	41.9	38.8	39.9	0.87
IVDMD % de digestibilidad	72.2	71.5	72.2	72.6	73.1	0.67
CO ₂ después de 7 días de exposición al aire g/Kg	0.90	1.60	2.10	0.20	1.00	0.80
pH después de 7 días de exposición al aire	4.35	4.32	4.34	4.14	4.14	0.11
Control - TMR Comercial de la técnica anterior basado en forrajes de maíz y trigo en una relación de 1:1 como la fuente de forraje en el TMR II - Corte de CJ fresco como un forraje solo en el TMR ensilado III - Corte de CJ fresco mezclado con forraje de trigo en una relación de 1:1 como la fuente de ensilaje en el TMR ensilado IV - Corte de CJ fresco mezclado con forraje de sorgo en una relación de 1:2 como la fuente de forraje en la TMR V - Control - ensilaje de trigo mezclado con ensilaje de sorgo en la relación de 1:2 como la fuente de ensilaje en el TMR						

Experimentos de alimentación animal

10 Experimento de alimentación 1:

Tabla 4. Un informe de la digestibilidad de materia seca por ovejas de ensilajes que proporcionan TMR que contiene un componente de CJ plantado como cultivo en 2009, como se describe anteriormente, hace referencia a la Tabla 3.

Parámetro	TMR fermentado en fardos de polietileno					SEM
	I	II	III	IV	V	
% de digestibilidad de MD por oveja	71.4	67.6	70.2	67.4	71.3	0.95

I	- Control - TMR Comercial de la técnica anterior con base en forrajes de maíz y trigo en una relación de 1:1 como la fuente de forraje en el TMR
II	- Corte de CJ fresco como un forraje único en el TMR ensilado
III	- Corte de CJ fresco mezclado con forraje de trigo en una relación de 1:1 como la fuente de forraje en el TMR ensilado
IV	- Corte de CJ fresco mezclado con forraje de sorgo en la relación 1:2 como la fuente de forraje en el TMR
V	- Control – forraje de trigo mezclado con forraje de sorgo en una relación de 1:2 como la fuente de forraje en el TMR

Tabla 5. Un informe de algunos parámetros de consumo de pienso y de producción de leche de vacas alimentadas con dos diferentes TMR, uno que contiene silaje de CJ (TMR IV en la Tabla 4) y el otro, un TMR de control que contiene silaje de trigo (TMR V en la Tabla 4).

5

Parámetro	CJ como único forraje en el TMR	Control, trigo como único forraje en el TMR	SEM
Consumo DM (Kg/vaca/día)	21.6	22.0	0.31
% Digestibilidad de DM por vaca	67.9	69.0	0.39
Producción de leche (Kg/vaca/día)	35.5 ^b	36.5 ^a	0.18
% de grasa de leche	3.21	3.21	0.05
% de proteína de leche	2.74	2.78	0.03
% de lactosa en leche	4.78	4.79	0.01
Producción de leche corregida económicamente (Kg/vaca/día)	30.4 ^b	31.6 ^a	0.19

^{ab} valores en la misma línea marcados con diferentes letras indican diferencia significativa en P<0.05 20

Experimento de alimentación 3

10 En el experimento de alimentación llevado a cabo durante 2010, CJ se sembró como un cultivo plantado en un área de 10 Ha en Yoqneam, Israel, sin irrigación complementaria. Se obtuvo un rendimiento potencial de 16 toneladas de MS por hectárea. En algunos lugares de la parcela se produjo el encamado de los tallos, en cuyo caso se obtuvo un rendimiento potencial de 12 toneladas de MS por hectárea.

15 Tabla 6. Un informe de algunos parámetros de consumo de pienso y de producción de leche de las vacas alimentadas con dos diferentes TMR ensilados, uno que contiene CJ fresco como el único forraje y el otro, un TMR ensilado de control que contiene ensilaje de trigo

Parámetro	CJ como único forraje en el TMR	Control, trigo como único forraje en el TMR	SEM
Consumo DM (Kg/vaca/día)	21.2	21.5	0.28
Producción (Kg/vaca/día)	35.8	35.1	0.32
% de grasa de leche	3.51	3.50	0.02
% de proteína de leche	2.74 ^a	2.58 ^b	0.01
Producción de leche corregida económicamente (Kg/vaca/día)	31.9 ^a	30.3 ^b	0.03
Tiempo de reposo, minutos	498	467	12.2
Digestibilidad de DM (%)	58.9	60.1	0.62

Digestibilidad de NDF (%)	38.3	36.9	0.56
^{ab} valores en la misma línea marcados con diferentes letras indican diferencia significativa en P<0.05			

Los resultados muestran alguna ventaja para la CJ con respecto al rendimiento de la leche corregida económicamente.

5 Experimento de alimentación comparativa 4

10 En este experimento, realizado en el año 2010, la CJ cultivada en un campo comercial se cosechó en la etapa de floración temprana, y el cultivo cortado se marchitó durante una semana en el campo. Posteriormente, el heno marchito fue recogido y empacado por un compresor, en fardos que pesaban aproximadamente media tonelada cada una.

15 Un grupo de control de animales alojados en un establo incluído 100 vacas se alimentó utilizando un TMR de la técnica anterior que contenía 15% de la materia seca derivada de veza y heno de trigo durante un período de 30 días.

20 El grupo experimental, que también contenía 100 vacas con un rendimiento inicial similar, se alimentó con un TMR similar que contenía un 15% del heno CJ de materia seca, es decir, reemplazando la totalidad del heno de la técnica anterior. Los resultados muestran que el grupo experimental entregó 38.9 Kg de leche por vaca por día y el grupo de control entregó 39.0 Kg de leche por vaca por día, lo cual no es una diferencia significativa. Además, el total de sólidos lácteos de cada grupo no fue significativamente diferente.

Otro programa de mejoramiento incluye el desarrollo de variedades CJ con mayor rendimiento y resistencia al encamado.

25 Para resumir las características de CJ, como se demostró en los experimentos anteriores, en vista de que la especie CJ es un cultivo de pienso potencial para rumiantes, y sustituto exitoso de ensilaje de trigo; se destacan los siguientes:

30 1. Según los datos de la Tabla 1, la CJ tiene una mayor producción de DS por hectárea que el trigo, como se conoce en Israel. Las nuevas variedades de CJ desarrolladas superan a las variedades actuales a este respecto.

2. El valor nutritivo de CJ como forraje para vacas lecheras es igual al del ensilaje de trigo (con referencia a las Tablas 3-5 y al experimento 4 anterior).

35 3. La práctica según la cual la CJ recién cortada se mezcla con otros componentes y se empaca en envoltura plástica (véase "Preservation of total mixed rations for dairy cows in bales wrapped with polyethylene stretch film - A commercial scale experiment", por Z.G.

40 Weinberg et al., Animal Feed Science and Technology 164 (2011) 125-129), ofrece una ventaja específica en el sentido de que todo el ensilaje, ya sea TMR o no, es fácilmente transportable y está listo para su uso de forma conveniente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un pienso para rumiantes que comprende *Cephalaria joppensis* (CJ) que se ha sembrado como un cultivo caracterizado porque la CJ está en forma de ensilado.
2. Un pienso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la CJ ensilada es un componente de una ración mixta total (TMR).
- 10 3. Un pienso de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la CJ ensilada constituye la única fuente de forraje de dicho TMR.
4. Un pienso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que los rumiantes se seleccionan del grupo que consiste en productos lácteos de vacas y ovejas