(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 809 223**

(51) Int. CI.:

A23K 50/75 (2006.01)
A23K 50/30 (2006.01)
A23K 10/10 (2006.01)
A01N 45/00 (2006.01)
A23K 20/168 (2006.01)
A23K 50/10 (2006.01)
A23K 30/10 (2006.01)
A23K 50/20 (2006.01)
A23K 30/15 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2014 E 18171881 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3391755**

(54) Título: **Métodos para aumentar la calidad del ensilaje en cultivos**

(30) Prioridad:

31.01.2013 US 201361759018 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2021

(73) Titular/es:

VALENT BIOSCIENCES LLC (100.0%)
870 Technology Way
Libertyville, IL 60048, US

(72) Inventor/es:

KAISER, ROGER;
SILVERMAN, PAUL y
WARGO, JIM

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

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

Métodos para aumentar la calidad del ensilaje en cultivos

Campo de la invención

La presente invención se dirige generalmente a métodos para aumentar la calidad de alimentación del ensilaje mediante la aplicación de una cantidad efectiva de al menos una giberelina a un cultivo de ensilaje.

Antecedentes de la invención

Los forrajes, que están compuestos de heno y ensilaje, son materia prima importante tanto para animales productores de leche como de carne. Para el ganado lechero, alrededor del 40 por ciento de su ración debería ser forraje, y la variación en la digestibilidad del forraje es un determinante importante de la producción de leche (Stokes, 2002, Advances in Dairy Technology 14: 207).

El ensilaje se produce a partir de plantas forrajeras cortando biomasa de plantas por encima del suelo con una cosechadora. Las plantas adecuadas para ensilaje pueden ser cultivos forrajeros como Zea mays (maíz), cereales, pastos, legumbres, como trébol o alfalfa y cualquier otra planta adecuada para hacer ensilaje. La producción de ensilaje es generalmente óptima cuando las plantas se cosechan al 30-40% de materia seca, lo que garantiza una fermentación óptima. El material vegetal picado, también conocido como heno, se somete a fermentación anaerobia en un silo, preservando así sus nutrientes y calidad nutricional.

La calidad nutricional del ensilaje está determinada por varios parámetros que se conocen colectivamente como digestibilidad. La digestibilidad es la cantidad relativa de nutrientes (sustancias nutritivas) que el animal absorbe después de la alimentación. Los parámetros que describen la digestibilidad de los forrajes son la fibra detergente neutra (NDF), la fibra detergente ácida (ADF) y los nutrientes digestibles totales como porcentaje de la materia seca (TDN).

La fibra de detergente neutra ("NDF") es una medida de fibra después de la digestión en un detergente neutro como ayuda para determinar la calidad y la digestibilidad de los forrajes. Alto NDF es deseable.

La fibra detergente ácida ("ADF") es la porción menos digerible del forraje, que contiene celulosa, lignina y proteínas dañadas por el calor. El ADF está estrechamente relacionado con la digestibilidad de los forrajes. Un ADF más bajo implica que el forraje es más digerible. Es deseable una baja concentración de ADF.

El total de nutrientes digestibles como porcentaje de materia seca ("TDN") es la cantidad total de nutrientes digestibles medidos por la energía disponible del forraje y las necesidades energéticas de los animales. Esta es una medida de la digestibilidad del forraje. Una TDN alta es deseable.

El "Almidón" describe el contenido de almidón del forraje, junto con los componentes digeribles de la fibra. El almidón es la mayoría de la energía en algunos forrajes, como Zea mays (maíz). Es deseable un mayor contenido de almidón.

La materia seca ("DM") es el peso total del forraje menos el peso del agua en el forraje, expresado como un porcentaje.

Se han adoptado muchos enfoques para aumentar la digestibilidad o la calidad del ensilaje, pero la mayoría se basa en factores agronómicos. La calidad del forraje está influenciada por la selección de especies, el nivel de fertilización, la madurez del cultivo, la parte de la planta seleccionada y, en el maíz, el desarrollo relativo de la mazorca. El fitomejoramiento de forrajes, por ejemplo, se ha centrado en el contenido de lignina, que es un factor de calidad que es un indicador negativo de la digestibilidad del forraje. La mejora genética para disminuir el contenido de lignina se postuló para aumentar la digestibilidad de los forrajes, pero resultó en una disminución significativa del rendimiento (Pedersen, et al., 2005, Impacto de la reducción de lignina en la aptitud de las plantas Crop Sci. 45: 812).

En consecuencia, existe la necesidad de métodos mejorados para aumentar la calidad de alimentación del ensilaje. En el pasado, los reguladores del crecimiento de las plantas han sido probados por su capacidad para mejorar la calidad del ensilaje. En Bidlack y Buxton (1995; J. Plant Growth Regul. 14: 1-7), se probó GA3 para determinar su capacidad para alterar la materia seca digerible in vitro ("IVDDM") en gramíneas y leguminosas forrajeras. Aunque las aplicaciones de GA3 mostraron un aumento dependiente de la dosis en el crecimiento y el peso seco de la alfalfa y el bromo inerme, la IVDDM disminuyó en estos mismos estudios. Por lo tanto, los autores concluyeron que la aplicación de GA3 disminuyó la digestibilidad de forrajes y legumbres. El documento GB 1 583 702 A divulga un método para tratar plantas de cereales con giberelinas para aumentar el rendimiento de grano cosechable y el documento US 2004/180124 A1 se refiere a un método para mejorar la productividad de animales rumiantes, en particular, seleccionar híbridos de maíz de tipo específico de endospermo y contenido de NDF para usar como ensilaje. Por lo tanto, existe la necesidad de nuevos métodos para aumentar la calidad de alimentación del ensilaje. El documento US 2010/0272853 A1 divulga un método para aumentar la cantidad de leche y/o carne de animales alimentados con ensilaje alimentando a los animales con ensilaje preparado a partir de plantas tratadas con estrobilurina.

Sumario de la invención

En un aspecto, La presente invención se dirige a métodos para aumentar la calidad de alimentación del ensilaje mediante la aplicación de al menos una giberelina a las plantas de maíz en una etapa temprana de crecimiento vegetativo que comienza en la germinación y termina cuando la planta tiene el 50% del tamaño de la planta madura.

En otro aspecto, la presente invención se dirige a un método para aumentar la cantidad de leche o carne producida por un animal productor de leche o un animal productor de carne que comprende: 1) aplicar al menos un compuesto de giberelina a una planta de maíz; 2) producir ensilaje a partir de la planta de maíz; y 3) alimentar al animal productor de leche o al animal productor de carne con el ensilaje hecho de la planta de maíz.

Descripción detallada del invento

Los solicitantes encontraron inesperadamente mayores cualidades en la carne y la leche de animales alimentados con ensilaje que habían sido tratados con al menos una giberelina.

En una realización, la invención se dirige a métodos para aumentar la cantidad de leche o carne producida por un animal productor de leche o un animal productor de carne que comprende: 1) aplicar al menos un compuesto de giberelina a una planta de maíz; 2) producir ensilaje a partir de la planta de maíz; y 3) alimentar al animal productor de leche o al animal productor de carne con el ensilaje hecho de la planta de maíz.

En otra realización, la invención se refiere a un método para aumentar la cantidad de leche de animales productores de leche alimentados con ensilaje en el que en el paso 3) el ensilaje alimenta a animales productores de leche.

En una realización, la invención se refiere a un método para aumentar la cantidad de carne de animales productores de carne alimentados con ensilaje en el que en el paso 3) el ensilaje alimenta a animales productores de carne.

Preferiblemente, la giberelina es giberelina 1, giberelina 3 (GA3), giberelina 4, giberelina 7 o una combinación de estas. En una realización más preferida, la giberelina es GA3 o una combinación de giberelina 4 y 7. En una realización más preferida, la giberelina es GA3.

En una realización adicional, el animal productor de leche o el animal productor de carne es ganado vacuno, ovejas, cerdos, caballos, aves de corral o cabras. En una realización preferida, el animal productor de leche es ganado bovino, ovino o caprino. En una realización más preferida, el animal productor de leche es ganado. En una realización preferida, el animal productor de carne es ganado vacuno, ovejas, cerdos, caballos, aves de corral o cabras. En una realización más preferida, el animal productor de carne es ganado.

En una realización, una cantidad efectiva de al menos una giberelina a aplicar a la planta de maíz es de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 gramos de giberelina por hectárea. En una realización preferida, la cantidad efectiva es de aproximadamente 3 a 20 gramos de giberelina por hectárea y más preferiblemente de aproximadamente 6 a 16 gramos de giberelina por hectárea. En una realización más preferida, la cantidad efectiva de giberelina es de aproximadamente 8 a 16 gramos de giberelina por hectárea. En una realización preferida, GA3 se aplica de aproximadamente 1 a aproximadamente 30, preferiblemente de aproximadamente 3 a aproximadamente 20, de aproximadamente 6 a aproximadamente 16 y de aproximadamente 8 a aproximadamente 16 gramos (de aproximadamente 3.2 a aproximadamente 6.4 gramos de GA3) por hectárea de ensilaje.

En otra realización, la giberelina se aplica a las plantas con al menos un herbicida, fungicida, insecticida, fertilizante o regulador del crecimiento de las plantas que no es una giberelina. En una realización preferida, la giberelina se aplica con otro regulador del crecimiento de la planta.

En otra realización, los herbicidas incluyen, pero sin limitación, glifosato, mesotriona, halosulfurón, saflufenacilo o dicamba.

En una realización adicional, los fungicidas incluyen, pero sin limitación, tetraconazol, metconazol, una estrobilurina o un producto combinado de estrobilurina-azol.

En otra realización, los insecticidas incluyen, pero no se limitan a, metilparatión, bifentrina, esfenvalerato, lorsban, carbarilo o lanato.

En otra realización más, los fertilizantes foliares incluyen, entre otros, CoRoN (disponible de Helena Chemical), un nitrógeno de liberación controlada, o BioForge (disponible de Stoller USA), que es en gran parte N, N'-diformilurea u otros aerosoles que contienen micronutrientes.

En una realización, los reguladores del crecimiento de las plantas incluyen, pero sin limitación, ácido abscísico, aminoetoxivinilglicina, 6-benciladenina, ácido jasmónico, ácido naftilacético o ácido salicílico.

En otra realización, la invención se dirige a métodos para mejorar la calidad del ensilaje de plantas de maíz que comprenden aplicar al menos una giberelina a las plantas en una etapa temprana de crecimiento vegetativo que comienza en la germinación y termina cuando la planta tiene el 50% del tamaño de la planta madura. En una realización preferida, la giberelina es giberelina 1, giberelina 3 (GA3), giberelina 4, giberelina 7 o una combinación de

estas. En una realización más preferida, la giberelina es GA3 o una combinación de giberelina 4 y 7. En una realización más preferida, la giberelina es GA3.

En una realización adicional, la giberelina se aplica al maíz durante las etapas de crecimiento V2 - V6.

En otra realización más, una aplicación de liberación lenta de la giberelina se puede aplicar al suelo, ya sea como una pulverización dirigida al suelo, apósito lateral o aplicación en el surco en la siembra. En estas aplicaciones, la giberelina se puede aplicar sola o en combinación con al menos un herbicida, fungicida, insecticida, fertilizante u otro regulador del crecimiento de las plantas. En una realización preferida, la giberelina se aplica a la planta o al cultivo de cereal mediante aplicación foliar o aplicación al suelo.

También se divulga un ensilaje para alimentar animales, producido a partir de una planta tratada con una giberelina antes de producir ensilaje, donde el ensilaje tratado muestra un mayor contenido de energía. Preferiblemente, el ensilaje muestra una digestibilidad mejorada.

El tratamiento con giberelina según la presente invención da como resultado un aumento en la cantidad de leche y/o carne de animales alimentados con ensilaje derivado de plantas tratadas con giberelina antes de producir dicho ensilaje.

De acuerdo con la invención, el aumento de la cantidad de leche, en comparación con la cantidad de leche obtenida después de que los animales productores de leche fueron alimentados con ensilaje que no se derivaba de plantas tratadas con ácido giberélico de acuerdo con la invención, es al menos 1%, preferiblemente al menos 1.5% y más preferiblemente al menos 2%.

De acuerdo con la invención, el aumento de la cantidad de carne, en comparación con la cantidad de carne obtenida después de que los animales productores de carne fueron alimentados con ensilaje que no derivaba de plantas tratadas con ácido giberélico de acuerdo con la invención, es al menos 1%, preferiblemente al menos 1.5% y más preferiblemente al menos 2%.

En una realización de acuerdo con la invención, la planta de maíz se selecciona de cultivos agrícolas, plantas silvícolas y hortícolas, cada una en su forma natural o genéticamente modificada ("plantas GM"). Dichas plantas modificadas genéticamente pueden tener propiedades mejoradas, como una mayor tolerancia al estrés y resistencia de las plantas contra factores de estrés biótico y abiótico, como herbicidas, hongos, bacterias, virus, insectos, estrés por calor, estrés por frío, estrés por sequía, estrés por rayos ultravioleta y/o estrés por sal.

En una realización de la invención, el ensilaje de acuerdo con la invención usado para aumentar la cantidad de leche, es el alimento del ganado, preferiblemente ganado lechero en periodo de lactancia.

En una realización de la invención, el ensilaje de acuerdo con la invención usado para aumentar la cantidad de carne, es el alimento del ganado, preferiblemente ganado de carne.

Las giberelinas de acuerdo con la invención pueden prepararse, por ejemplo, en forma de soluciones directamente pulverizables, polvos y suspensiones o en forma de suspensiones, dispersiones, emulsiones, dispersiones de aceites, pastas, polvos, composiciones para esparcir o gránulos acuosos, oleosos u otras suspensiones altamente concentradas, acuosas o en polvo, y aplicarse por pulverización.

Las soluciones acuosas de pulverización que se utilizarán en la presente invención generalmente contienen de aproximadamente 0.01% a 0.5% (v/v) de un agente tensioactivo.

El agente tensioactivo comprende al menos un tensioactivo no iónico. En general, el tensioactivo no iónico puede ser cualquier tensioactivo no iónico conocido en la técnica. Los tensioactivos no iónicos adecuados son en general oligómeros y polímeros. Los polímeros adecuados incluyen copolímeros aleatorios y de bloque de óxido de alquileno tales como copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno (copolímeros de bloque EO/PO), que incluyen copolímeros de bloque EO-PO-EO y PO-EO-PO; copolímeros aleatorios y de bloque de óxido de etileno y óxido de etileno, aductos de alquilo C2-6 de óxido de etileno-óxido de propileno y copolímeros de bloque, aductos de alquilo C2-6 de copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de butileno aleatorios y copolímeros, monoalquiléteres de polioxietileno-polioxipropileno, como el metil éter, éter etílico, éter propílico, éter butílico o mezclas de los mismos; copolímeros de acetato de vinilo/vinilpirrolidona; copolímeros de vinilpirrolidona alquilados; polivinilpirrolidona; y polialquilenglicol, incluidos los polipropilenglicoles y los polietilenglicoles. Otros agentes no iónicos son las lecitinas; y agentes tensioactivos de silicona (agentes tensioactivos solubles o dispersables en agua que tienen un esqueleto que comprende una cadena de siloxano, por ejemplo, Silwet L77.RTM). Una mezcla adecuada en aceite mineral es Atplus ™411 F.RTM.

Los solicitantes se han referido a las etapas de desarrollo del maíz a lo largo de la solicitud como etapas "V". Las etapas "V" se designan numéricamente como V1, V2, V3, etc. En este sistema de identificación de V (n), (n) representa el número de hojas con collares visibles. Cada etapa de la hoja se define de acuerdo con la hoja más superior cuyo collar de hojas es visible.

Como se usa en el presente documento, "leche" se refiere a un líquido producido por mamíferos hembras. La composición exacta de la leche cruda puede variar significativamente según la especie. En general, contiene altas cantidades de grasas saturadas, proteínas y calcio. La leche puede procesarse en una gran variedad de formas, cuyos productos se denominan productos lácteos.

Como se usa en el presente documento, "carne" es tejido animal usado como alimento. El término carne generalmente se refiere al músculo esquelético y la grasa asociada, pero también puede referirse a órganos no musculares, como pulmones, hígados, piel, cerebro, médula ósea y riñones.

Como se usa en este documento, "ensilaje" es un cierto tipo de forraje de almacenamiento. En general, el ensilaje se hace a partir de plantas en un proceso llamado ensilaje. Durante este proceso, las plantas o partes de la planta experimentan una fermentación anaeróbica que convierte los azúcares en ácidos en el material del cultivo, lo que hace que el forraje sea preservable. Dependiendo de las plantas utilizadas, se emplean otros nombres en lugar de ensilaje, por ejemplo, ensilaje de avena para avena o paja para alfalfa. El ensilaje se usa ampliamente para alimentar a los animales productores de leche y carne, como el ganado lechero y ganado de carne.

Como se usa en este documento, "mayor contenido de energía" se refiere a una mayor calidad nutricional del ensilaje. Como se explicó anteriormente, esta calidad nutricional está determinada por parámetros como NDF, ADF y TDN y se conoce colectivamente como digestibilidad.

Como se usa en este documento, "etapa temprana de crecimiento vegetativo" se refiere a la etapa de crecimiento que comienza en la germinación y termina cuando la planta tiene el 50% del tamaño de la planta madura.

Como se usa en el presente documento, "producir ensilaje" significa que las plantas se cortan/cosechan y luego el material vegetal que no crece se somete a fermentación anaerobia. El ensilaje de la presente invención está preparado para que los animales lo coman.

Como se usa en el presente documento, el término "plantas" debe entenderse como plantas de importancia económica. Se seleccionan preferiblemente de cultivos agrícolas, silviculturales y hortícolas (incluidas plantas ornamentales).

Como se usa en el presente documento, una calidad "mejorada" o "aumentada" significa que el ensilaje tiene más calidad que la que hubiera tenido el ensilaje si no hubiera sido tratado por los métodos de la presente invención.

Como se usa en el presente documento, "cantidad efectiva" se refiere a la cantidad de giberelina que aumentará la cantidad de leche o carne producida por un animal productor de leche o un animal productor de carne o mejorará la calidad del ensilaje. La "cantidad efectiva" variará dependiendo de la concentración de giberelina, las plantas a tratar, el resultado deseado y la etapa de vida de las plantas, entre otros factores. Por lo tanto, no siempre es posible especificar una "cantidad efectiva" exacta. Sin embargo, una "cantidad efectiva" apropiada en cualquier caso individual puede ser determinada por un experto en la técnica.

Las realizaciones divulgadas son simplemente realizaciones ejemplares de los conceptos inventivos divulgados en el presente documento y no deben considerarse como limitantes, a menos que las reivindicaciones establezcan expresamente lo contrario.

Como se usa en el presente documento, todos los valores numéricos relacionados con cantidades, porcentajes en peso y similares se definen como "alrededor" o "aproximadamente" cada valor particular, es decir, más o menos 10% (±10%). Por ejemplo, la frase "al menos 5% en peso" debe entenderse como "al menos 4.5% a 5.5% en peso". Por lo tanto, las cantidades dentro del 10% de los valores reivindicados están abarcadas por el alcance de las reivindicaciones.

Los artículos "un", "unos" y "el" pretenden incluir tanto el plural como el singular, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Los siguientes ejemplos están destinados a ilustrar la presente invención y a enseñar a un experto en la técnica cómo usar las formulaciones de la invención. No están destinados a ser limitantes de ninguna manera.

Ejemplos

Los ensayos de campo se realizaron en varios lugares. Algunas partes del campo se trataron con RyzUp® Smartgrass (40% (p/v) GA3 (disponible de Valent BioSciences Corporation), mientras que otras partes del campo no se trataron. Las aplicaciones RyzUp® Smartgrass se limitaron a aplicaciones entre V3 y V6, con volúmenes de pulverización para aplicaciones foliares que van desde 10-25 galones/acre.

Los ensayos se cosecharon utilizando equipos comerciales en tiempos estándar para el ensilaje de maíz. Tanto RyzUp® Smartgrass como las áreas no tratadas del campo se cosecharon por separado para obtener el rendimiento de biomasa (tonelada/acre). Posteriormente, el material vegetal cosechado se usó para producir ensilaje.

Se tomaron muestras representativas para su posterior análisis. El forraje se analizó mediante métodos estándar para determinar los parámetros de calidad que incluyen materia seca, proteína cruda, fibra detergente ácida (ADF), fibra detergente neutra (NDF) y datos de almidón. Se incluyeron los cálculos de humedad, proteína cruda ajustada, nutrientes digeribles totales (TDN), energía neta para lactancia (NEL), energía neta para ganancia (NEG) y solubilidad de proteínas. Esta información se ingresó luego en MILK 2006 University of Wisconsin Com Silage evaluation system. Los cálculos de la producción de leche, el contenido energético y la digestibilidad por tonelada de biomasa de maíz se llevaron a cabo utilizando un método de cálculo descrito en las siguientes referencias: Schwab, E. C. y R. D. Shaver. (2001); b) Schwab, EC y col. (2003); y c) Undersander, DJ et al., (1993)

Ejemplo 1

Las variedades híbridas de maíz moderno se cultivaron en un ensayo de campo. RyzUp® Smartgrass (40% GA3) se aplicó en la etapa de crecimiento V4 a una velocidad de 3.2 g GA3/acre (8 g/ha). En este ensayo, se analizaron los datos de calidad del ensilaje para cada variedad y se utilizaron los medios para calcular la producción de leche (Tabla 1). El porcentaje de humedad, proteína cruda, ADF y NDF disminuyó mientras que la producción de TDN, almidón y leche aumentó.

Tabla 1: Parámetros medios de calidad de ensilaje del ensilaje de maíz

Parámetro	Control	RyzUp® Smartgrass	Diferencia Porcentual
% de humedad	64.26	61.57	-4.2
Toneladas Húmedas	20.57	19.76	-3.9
%CP	10.27	8.50	-17.2
%ADF	22.10	21.42	-3.1
%NDF	42.76	41.60	-2.7
%Lignina	56.76	55.31	-2.6
%TDN	68.33	69.17	1.2
%Almidón	27.50	32.08	16.7
%Ceniza	3.70	3.22	-13.0
%Grasa	2.34	2.44	4.3
Leche (lb/t)	3078.00	3158.00	2.6

Como se ve en la Tabla 1, el tratamiento con ácido giberélico aumentó la digestibilidad (% TDN% de DM en +1.2%), el contenido de energía (% NDF en -2.7%; una disminución en % NDF resulta en un aumento del contenido de energía); el almidón en + 16.7%, y la producción de leche calculada por tonelada de ensilaje en +2.6%.

Ejemplo 2

El maíz cultivado en una prueba de campo se trató en la etapa V5 con RyzUp® Smartgrass (GA3 (p/v) 40%) a una tasa de 6.4 g de GA3/acre (16 g/ha). Los tratamientos se realizaron en un volumen de pulverización de 15 galones de agua por acre con tensioactivo agregado. Las condiciones generales de este ensayo fueron estrés por sequía tanto antes como después de la aplicación.

Tabla 2: Parámetros de calidad de ensilaje del ensayo de maíz.

Parámetro	Control	RyzUp® Smartgrass	Diferencia Porcentual
% de Humedad	65.00	59.10	-9.1
%DM	35.00	40.90	16.9
%CP	10.20	9.30	-8.8
%ADF	27.80	22.40	-19.4
%NDF	45.60	37.50	-17.8

%TDN	67.90	73.30	8.0
% Almidón	24.20	37.60	55.4
%Ceniza	4.10	2.40	-41.5

Como se ve en la Tabla 2, el tratamiento con ácido giberélico aumentó la digestibilidad (% TDN en +8%), el contenido de energía (% NDF) en -17.8% (una disminución en% NDF resulta en un aumento del contenido de energía); y el almidón en +55.4%. En este ejemplo, los cambios en todos estos parámetros caracterizan el ensilaje con una digestibilidad mejorada, que producirá más leche o carne por tonelada de ensilaje.

REIVINDICACIONES

1. Un método para aumentar la cantidad de leche o carne producida por un animal productor de leche o un animal productor de carne que comprende: 1) aplicar al menos un compuesto de giberelina a una planta de maíz; 2) producir ensilaje a partir de la planta de maíz; y 3) alimentar al animal productor de leche o al animal productor de carne con el ensilaje hecho de la planta de maíz.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la giberelina se selecciona del grupo que consiste en giberelina 1, giberelina 3, giberelina 4, giberelina 7 y una combinación de estas.

3. El método de la reivindicación 2, en el que la giberelina es giberelina 3 o una combinación de giberelina 4 y 7.

4. El método de la reivindicación 1, en el que el animal productor de leche o el animal productor de carne se selecciona del grupo que consiste en ganado vacuno, ovejas, cerdos, caballos, aves y cabras.

5. El método de la reivindicación 4, en el que el animal es ganado.

6. El método de la reivindicación 1, en el que la giberelina se aplica con al menos un herbicida, fungicida, insecticida, fertilizante o regulador del crecimiento de las plantas que no es una giberelina.

7. El método de la reivindicación 6, en el que la giberelina se aplica con un regulador del crecimiento de plantas distinto de una giberelina.

8. Un método para mejorar la calidad del ensilaje de las plantas de maíz que consiste en aplicar al menos una giberelina a las plantas de maíz en una etapa temprana de crecimiento vegetativo que comienza en la germinación y termina cuando la planta tiene el 50% del tamaño de la planta madura.

9. El método de la reivindicación 8, en el que la giberelina se aplica a las plantas de maíz durante las etapas de crecimiento V2-V6.

10. El método de la reivindicación 8, en el que la giberelina se aplica mediante aplicación foliar o aplicación al suelo.