

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 007**

51 Int. Cl.:

A61P 39/00	(2006.01)	A23K 20/10	(2006.01)
A61P 39/06	(2006.01)	A23K 50/40	(2006.01)
A61K 36/82	(2006.01)		
A61K 36/53	(2006.01)		
A61K 36/534	(2006.01)		
A61K 36/537	(2006.01)		
A23K 20/174	(2006.01)		
A23K 20/105	(2006.01)		
A23K 20/111	(2006.01)		
A23K 20/158	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2012 PCT/US2012/054466**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13036934**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2012 E 12829455 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 2753311**

54 Título: **Formulaciones antioxidantes**

30 Prioridad:

09.09.2011 US 201161532859 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2021

73 Titular/es:

**KEMIN INDUSTRIES, INC. (100.0%)
2100 Maury Street
Des Moines, Iowa 50317, US**

72 Inventor/es:

**CUTLER, SARA;
SZAJNA-FULLER, EWA;
ROTBERG, ISABELLA;
WRAY, CARRIE;
TRUONG, MY y
POSS, MITCHELL**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 817 007 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

Formulaciones antioxidantes

Antecedentes de la invención

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de la Patente de los Estados Unidos No. de serie 61/532,859, presentada el 9 de septiembre de 2011.

La presente invención se refiere en general a formulaciones antioxidantes para alimentos para mascotas que contienen catequinas de té solubles en lípidos y tocoferol.

10 Los antioxidantes se aplican en varias etapas del procedimiento de fabricación de granulados de alimentos para mascotas antes, durante y después de la extrusión. Un antioxidante común comprende tocoferoles y/o tocotrienoles mixtos. En un ejemplo particular, Naturox® Plus Dry (Kemin Industries, Inc., Des Moines, Iowa) es una mezcla seca de antioxidantes (DA) que se agrega a la receta de granulados secos antes de extruirla, mientras que Naturox® Premium Liquid (Kemin Industries, Inc., Des Moines, Iowa) es una fórmula de antioxidante líquido (LA) en aceite que se agrega a la grasa que cubre la superficie de los granulados. Dado que el LA se aplica más cerca de la interfase aire/granulados, es crucial para la estabilidad oxidativa de los granulados. La formulación de LA también se puede
15 aplicar a la harina de carne durante su producción en el procedimiento de extracción o directamente después de la extracción cuando la harina se aísla de los despojos, para controlar la oxidación de proteínas y grasas antes de su uso en la harina seca.

20 Los té verde y negro, así como otras variedades de té, son bien conocidos por tener antioxidantes solubles en agua que se comportan bien en una matriz alimentaria hidrófila. Los intentos anteriores de suspender estos antioxidantes solubles en agua en aceite con ingredientes aprobados por la AAFCO (Association of American Feed Control Officials) en las concentraciones necesarias para su uso en formulaciones de antioxidantes no han tenido éxito.

Sumario de la invención

25 Recientemente, se identificó que las catequinas solubles en lípidos (LSC) tienen propiedades antioxidantes y mantienen la solubilidad en medios hidrófobos, incluidos los aceites vegetales. Los resultados del índice de estabilidad oxidativa (OSI) de LSC en grasas animales y vegetales fueron prometedores y, como resultado, el material se usó en esta secuencia de ensayos. Estos materiales, junto con extracto de romero, surfactantes naturales (lecitina) y quelantes (ácido cítrico), se combinaron en fórmulas con el objetivo de crear una fórmula más versátil e igual, si no mejorada, con mayor eficacia.

30 Se desarrollaron nuevas formulaciones de antioxidantes secos para incluir no solo antioxidantes solubles en grasa, quelantes, surfactantes, sino extractos antioxidantes solubles en agua de menta verde y romero, que proporcionaron un nivel mejorado de eficacia, especialmente en condiciones de almacenamiento de temperatura acelerada. Como parte de las formulaciones secas de antioxidantes, los quelantes fueron variados e incluyeron ácidos orgánicos, fosfato inorgánico, proteína de suero de leche y quelantes de polifosfato con un intervalo diana de pH de 1.5 a 12. Los surfactantes para las formulaciones secas incluyeron lecitina, pero también pueden incluir otros surfactantes iónicos o
35 no iónicos que se derivan de forma natural o de fuentes no naturales, para ya sea solubilizar, actuar como sinergistas y mejorar las propiedades antioxidantes, o para distribuir adicionalmente el antioxidante en la matriz huésped deseada.

Para todas las formulaciones, los tocoferoles mixtos incluyen una única isoforma o una mezcla de todos los isómeros estructurales (alfa, beta, gamma, etc.) de tocoferoles y/o tocotrienoles.

40 La presente invención proporciona una composición antioxidante para su uso en la mejora de la estabilidad de pienso para animales y constituyentes de pienso para animales que comprenden un tocoferol y catequinas del té solubles en lípidos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una tabla de valores de peróxido (meq/kg de dieta) de granulados tratadas con 1000 ppm de 8 formulaciones líquidas diferentes de antioxidantes almacenadas a 65 °C.

45 La figura 2 es una comparación entre los resultados de OSI y PV (tiempo hasta la rancidez) en aceite de girasol tratado con antioxidantes.

Descripción de la invención

50 La mejor opción antioxidante para la estabilización de cualquier producto dado depende de múltiples factores complejos. Uno de los factores que influye en la selección es la polaridad del antioxidante. La polaridad del antioxidante afecta dónde se encuentra el antioxidante en el producto y si puede interactuar con los radicales libres. Por ejemplo, los antioxidantes polares son efectivos en situaciones de aceite a granel debido a lo que se conoce como la paradoja polar. La paradoja polar establece que a los antioxidantes polares no les gusta una matriz de aceite no polar y se

concentrarán en las interfases polares. En un aceite a granel, estas interfases incluyen interfases aire/aceite e interfases agua/aceite, a menudo en forma de micelas emulsionadas. Un antioxidante no polar no es tan eficaz como el antioxidante simplemente se diluye y se dispersa en la matriz de aceite general y no se concentra en la interfase. Se ha observado lo contrario con las harinas de proteína animal y las dietas de alimentos para mascotas, donde se ha observado que los antioxidantes no polares funcionan mejor. Numerosos ensayos han demostrado que los antioxidantes polares no funcionan tan bien en estas matrices de comidas y dietas.

El trabajo anterior ha intentado usar los mejores antioxidantes que se comportaron bien en el índice de estabilidad del aceite (OSI) del método oficial Cd 12b-92 de la AOCS para identificar los mejores antioxidantes para la estabilización. Como se esperaba en una prueba OSI que mide la estabilidad en aceites a granel, los antioxidantes polares funcionan mejor debido a la paradoja polar descrita anteriormente. Es una práctica común en la industria usar el OSI como una herramienta de detección de antioxidantes. Según nuestras observaciones, el OSI no es una herramienta adecuada para predecir los mejores antioxidantes para comidas o dietas, y va en contra de la práctica aceptada. Los antioxidantes polares de alto rendimiento incluyen ejemplos tales como té verde soluble en agua, ácido gálico, ácido ascórbico, etc. En particular, los extractos de té verde soluble en agua contienen una cantidad sustancial de polifenoles de hojas naturales o sin modificar, muchos de los cuales se sintetizan en la forma natural de catequinas (véase, por ejemplo, el documento US 2007/0286932). Estos antioxidantes funcionan muy mal cuando se usan para estabilizar las comidas y la dieta. Si bien los mejores antioxidantes para las comidas y las dietas son no polares, existe una cantidad limitada de antioxidantes naturales no polares o solubles en aceite. Los ejemplos incluyen tocoferoles, tocotrienoles, ácido carnósico, etc. Hay otros antioxidantes no polares pero no tienen precios comerciales favorables. La presente invención describe por primera vez el uso de catequinas solubles en lípidos que tienen la ventaja de ser solubles en aceite, económicamente viables y adecuadas para reemplazar una gran cantidad de antioxidantes convencionales al mismo tiempo que proporcionan una estabilización eficaz de comidas y dietas. Se ha demostrado que las catequinas solubles en lípidos proporcionan estabilización de las comidas y la dieta más allá de lo que se puede lograr en las formas de catequinas solubles en agua.

En la presente invención, los antioxidantes, individualmente o en combinación, se pueden agregar a la dieta general o al aceite usado en la dieta.

Los tocoferoles se aplican tradicionalmente a las dietas en cantidades entre 50 y 250 ppm. Se sabe que los tocoferoles son prooxidantes en aceites por encima de aproximadamente 5000 ppm. Los intervalos de tocoferoles aplicados a aceites y dietas en la presente invención están entre 10 ppm y aproximadamente 250 ppm con un intervalo preferido o entre 40 ppm y 240 ppm.

En la presente invención, los extractos de romero se usan en el intervalo entre 0 y 100 ppm en la dieta, con un intervalo preferido entre 0 ppm y 60 ppm en la dieta, y entre 0 ppm y 360 ppm en el aceite con un intervalo preferido entre 0 ppm y 200 ppm para el aceite.

En la presente invención, las catequinas solubles en lípidos se utilizan en el intervalo de entre 0 y 120 ppm en la dieta, con un intervalo preferido de entre 10 ppm y 60 ppm en la dieta, y entre 10 ppm y 150 ppm en el aceite con un intervalo preferido de entre 10 ppm y 75 ppm para el aceite.

Ejemplo 1: adición de extracto de té soluble en lípidos

Materiales y métodos

Se aplicaron fórmulas antioxidantes líquidas, cuyas composiciones se enumeran en la tabla 1, a los granulados extruidos en grasa envolvente.

Tabla 1. Ingredientes activos de formulaciones líquidas antioxidantes.

Nombre del tratamiento	Tocoferoles (%)	Romero (%)	LSC (%)
LA 1	0	0	0
LA 2	24	0.1	0
LA 3	20	0.1	2
LA 4	17	0.1	5

La grasa de pollo se trató con 3000 ppm de las fórmulas líquidas antioxidantes antes de la aplicación a los granulados al 4.5 %. También se aplicó palatante a los granulados al 1 %. Los granulados terminados se almacenaron a 47 °C en bolsas de plástico individuales y se analizaron para determinar los valores de peróxido (PV) usando el método FOX II (Gülgün Yildiz, Randy L. Wehling and Susan L. Cuppett. Comparison of four analytical methods for the determination of valor de peróxido in oxidized soybean oils. Journal of the American Oil Chemists' Society Volume 80, Number 2, 2003, 103-107; Nourooz-Zadeh, Jaffar; Tahaddine-Sarmadi, Javad; Birlouez-Aragon, Ines; and Wolff, Simon P. Measurement of Hydroperoxides in Edible Oils Using the Ferrous Oxidation in Xylenol Orange Assay. J. Agric Food

Chem, Bol 43. No. 1. 1995, 17-21) cada 2 semanas. La formación de hexanal y 2,4-decadienal se midió en la semana 4 mediante cromatografía de gases (Frankel, EN. Methods to determine extent of oxidation. In: Lipid Oxidation. The Oily Press: Dundee, Scotland. Copyright 1998). Los resultados se presentan en la tabla 2.

5 Tabla 2. Valores de peróxido y niveles de aldehídos (suma de hexanal y 2,4-decadienal) de los granulados almacenados a 47 °C, durante 4 semanas.

Nombre del tratamiento	PV (mEq/kg de muestra)	Aldehídos (ppm)
LA 1	4.2	156
LA 2	2.1	69
LA 3	1.4	48
LA 4	1.3	43

10 Después de 4 semanas de almacenamiento de los granulados a 47 °C, el estudio se terminó ya que los valores de peróxido para todos los tratamientos alcanzaron 1 mEq/kg, lo que se considera una indicación de rancidez. Como era de esperar, la falta de antioxidantes (LA1) dio como resultado el mayor valor de peróxido y el nivel de aldehídos. Más importante aún, las fórmulas que contienen LSC superaron al antioxidante a base de tocoferol, como se desprende de los valores de peróxidos (1.4, 1.3 para LA3, LA4 frente a 2.1 para LA2) y contenido de aldehídos (48, 43 para LA3, LA4 frente a 69 para LA2).

Ejemplo 2: adición de extracto de menta verde

15 Las formulaciones de antioxidantes secas, enumeradas en la tabla 3, se agregaron a la mezcla seca de granulados con un mezclador de cinta y se extruyeron en secuencia. El extracto de té verde soluble en agua (WSGT) estandarizado al 45 % de galato de epigalocatequina y el 45 % de otras catequinas se obtuvo de Kemin Industries, Inc. (Des Moines, Iowa).

Tabla 3. Ingredientes activos de formulaciones antioxidantes secas.

Nombre del tratamiento	Tocoferoles (%)	Romero (%)	WSGT (%)	LSC (%)	Menta verde (%)
DA 1	0	0	0	0	0
DA 2	22	0.1	0	0	0
DA 3	11	5	6	0	0
DA 4	11	5	0	6	0
DA 5	11	5	0	0	5

20 Los granulados se revistieron con grasa de pollo sin tratar al 4.5 % y palatante al 1 %, y se almacenaron a 25 °C, 37 °C y 47 °C. Las muestras se analizaron para determinar los valores de peróxido (PV) usando el método FOX II y los productos de oxidación de lípidos secundarios (hexanal y 2,4 decadienal) mediante cromatografía de gases. Los resultados se muestran en la tabla 4.

25 Tabla 4. Valores de peróxido y niveles de aldehídos (suma de hexanal y 2,4-decadienal) de los granulados almacenados a temperatura ambiente, 37 °C y 47 °C.

Nombre del tratamiento	PV (mEq/kg de muestra)	Aldehídos (ppm)
Ambiente (16 semanas)		
DA 1	1.9	57
DA 2	1.0	28
DA 3	1.6	44
DA 4	0.7	21
DA 5	0.7	18
37 °C (12 semanas)		
DA 1	7.0	296
DA 2	5.6	186
DA 3	5.8	234
DA 4	2.8	77

DA 5	1.5	47 °C (4 semanas)	38
DA 1	4.2		156
DA 2	6.3		184
DA 3	5.3		187
DA 4	1.1		29
DA 5	1.1		26

5 La inclusión de antioxidante seco en los granulados da como resultado una mayor estabilidad oxidativa como es evidente por los menores valores de peróxido y niveles de aldehído en las condiciones de almacenamiento. Las fórmulas antioxidantes que contienen LSC y extracto de menta verde funcionaron sustancialmente mejor que la fórmula a base de tocoferol, especialmente a temperaturas más altas. Curiosamente, las formulaciones que contienen LSC y WSGT demostraron grandes diferencias en el rendimiento, lo que demuestra que el extracto de té verde soluble en agua no controló la oxidación en la matriz de alimentos para mascotas probada.

Ejemplo 3 - Evaluación de la actividad antioxidante de las catequinas del té solubles en lípidos (LSC) por OSI

10 Se ensayó la eficacia del extracto de LSC en combinación con tocoferoles, extracto de romero y lecitina usando una grasa animal como matriz. Las formulaciones enumeradas en la tabla 5 se aplicaron a la grasa a niveles de 1000 ppm y 3000 ppm.

Tabla 5. Composición de fórmulas

Nombre del tratamiento	Tocoferoles (%)	Romero (%)	LSC (%)
0 % de LSC	22	0.1	0
1 % de LSC	21	0.1	1
2 % de LSC	20	0.1	2
3 % de LSC	19	0.1	3
5 % de LSC	17	0.1	5

15 Se comparó el período de inducción de la grasa tratada con formulaciones antioxidantes (Tabla 6) con la grasa sin tratar.

Tabla 6. Resultados de OSI para grasa de pollo tratada con fórmulas antioxidantes.

Nombre del tratamiento	OSI (h)	
	1000 ppm	3000 ppm
Sin tratar	5.9	
0 % de LSC	21.6	31.1
1 % de LSC	22.1	31.9
2 % de LSC	23.7	35.8
3 % de LSC	24.1	37.7
5 % de LSC	25.4	42.9

20 Los resultados de OSI muestran que la actividad antioxidante de las fórmulas aumentó con un mayor contenido de LSC. Las muestras que contenían 5 % de LSC aplicadas a la grasa a 3000 ppm tuvieron el período de inducción más alto entre las formulaciones probadas.

Ejemplo 4: Evaluación de la eficacia antioxidante a altas temperaturas

Se trataron muestras de grasa con 1000 y 3000 ppm de fórmulas antioxidantes experimentales que tenían proporciones variables de tocoferoles, extracto de romero, catequinas de té solubles en lípidos (LSC) y lecitina, como se muestra en la tabla 7, y se analizaron por duplicado en el OSI a 100 °C (Tabla 8).

25

Tabla 7. Prototipos de LA probados en el estudio de almacenamiento de LSC.

Nombre del tratamiento	Tocoferoles (%)	Romero (%)	LSC (%)	Lecitina (%)
LSC-1	0	0	0	0
LSC-2	24	0.1	0	0
LSC-3	12	6	3	2
LSC-4	18	0	4	2
LSC-5	15	0	7	2
LSC-6	12	0	10	2
LSC-7	0	12	12	2
LSC-8	0	5	18	2

Tabla 8. Resultados de OSI de fórmulas LSC en grasa de pollo.

Nombre del tratamiento	OSI (h)	
	1000 ppm	3000 ppm
LSC-1	6.7	6.7
LSC-2	30.7	56.7
LSC-3	35.7	62.5
LSC-4	35.7	54.0
LSC-5	39.1	57.1
LSC-6	16.4	34.4
LSC-7	14.0	30.6
LSC-8	34.6	50.7

- 5 Adicionalmente, se pesaron 9 g de grasa de ave tratada en un tubo OSI, se almacenaron en una unidad OSI a 65 °C y se conectaron a un tubo de flujo de aire. El progreso de la oxidación se midió analizando el aumento de los valores de peróxido a lo largo del tiempo (Figura 1).

El rendimiento de las formulaciones líquidas que contienen LSC fue equivalente o mejoró cuando se probó en el OSI a 65 °C. La fórmula LSC-3 superó a todas las demás fórmulas a 65 °C, y fue estadísticamente equivalente en el OSI al Naturox® Premium Liquid actual.

- 10 Ejemplo 5: sinergia entre antioxidantes

- 15 Se realizaron experimentos para estudiar el efecto de la combinación de antioxidantes sobre el tiempo hasta la rancidez del aceite de girasol. El aceite de girasol se trató con tocoferol solo a 1200 ppm y se combinó con WSGT (350 ppm), extracto de romero (250 ppm) y LSC (350 ppm) y se colocó en una incubadora a 40 °C. Las muestras de aceite de girasol se analizaron periódicamente para determinar los valores de peróxido (PV) usando el método FOX II. Se determinó el tiempo hasta la rancidez (PV \geq 10 meq/kg de aceite) para todos los tratamientos. Los resultados muestran el aumento de la estabilidad del aceite de girasol tratado con combinaciones de antioxidantes (Tabla 9) en contraste con el tratamiento con tocoferoles solos.

Tabla 9. Efecto sinérgico de las combinaciones de antioxidantes sobre el tiempo hasta la rancidez

	Tiempo hasta la rancidez (días)	Aumento de la estabilidad
Tocoferol (1200 ppm)	9	
Tocoferol (1200 ppm) + WSGT (350 ppm)	14	56 %
Tocoferol (1200 ppm) + Romero (250 ppm)	21	133 %
Tocoferol (1200 ppm) + LSC (350 ppm)	28	211 %

- 20 Se sabe que los tocoferoles son especialmente eficaces para estabilizar el aceite de girasol. Sin embargo, se observó un aumento marcado e inesperado de la estabilidad con la adición de catequinas solubles en lípidos. Este aumento es significativamente más largo que el observado con el té verde soluble en agua (WSGT) y es contrario a lo observado por los resultados de OSI.

Ejemplo 6 - Comparación de la estabilidad del aceite de girasol en puntuación OSI y PV

Según the American Oil Chemist Society, el índice de estabilidad del aceite (OSI) es el punto de cambio máximo en la oxidación de un aceite de grasa en condiciones estándar. De acuerdo con lo anterior, el OSI determina la resistencia relativa de un aceite o grasa a la oxidación y es un indicador de la duración de la vida útil de esa grasa o aceite. Se realizaron experimentos para evaluar el efecto de las catequinas solubles en lípidos sobre el OSI del aceite de girasol y sobre la vida útil del aceite de girasol.

El aceite de girasol se trató con cuatro antioxidantes diferentes: tocoferol a 1200 ppm (concentración total de tocoferol); romero a 250 ppm (Rosan™ SF 35 de Kemin Industries, Inc., un extracto de romero estandarizado al 10 % de ácido carnósico); extracto de té verde soluble en agua a 35 ppm (estandarizado al 45 % de EGCG y al 45 % de otras catequinas); catequinas solubles en lípidos a 35 ppm (estandarizadas al 74 % de catequinas). En el control se usó aceite de girasol sin tratar. También se realizó un estudio de vida útil de las mismas muestras a temperatura ambiente. El tiempo de vida útil hasta la rancidez se definió como el número de días antes de que el valor de peróxido (PV) excediera los 10 meq/kg. Los resultados se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Tiempo hasta la rancidez del aceite de girasol

Nombre	OSI (h)	Tiempo hasta la rancidez (días)
Sin tratar	11.45	9
Tocoferol (1200 ppm)	14.95	9
Romero (250 ppm)	26.35	21
WSGT (350 ppm)	31.65	14
LSC (350 ppm)	19.15	35

Los resultados muestran que, sorprendentemente, los resultados de OSI no fueron predictivos de la vida útil de las catequinas solubles en lípidos (Figuras 2). Las catequinas solubles en lípidos son mucho más efectivas para extender la vida útil de lo que se esperaba de los resultados de OSI.

Ejemplo 7: sinergia entre antioxidantes

Se realizaron experimentos para estudiar el efecto de los antioxidantes solos y en combinaciones sobre el valor de peróxido y los valores de 2,4-decadienal de los granulados después de 6 semanas a 37 °C. En una primera serie de experimentos, la grasa de ave usada para recubrir los granulados se dejó ya sea sin tratar o se trató con Tocoferol 240 ppm, Romero 50 ppm, WSGT 70 ppm, o LSC 70 ppm. Los resultados se muestran en la tabla 11. En un segundo conjunto de experimentos, la grasa usada para recubrir los granulados se dejó sin tratar o se trató con tocoferol 240 ppm más extracto de romero 50 ppm, tocoferol 240 ppm más WSGT 70 ppm, tocoferol 240 ppm más LSC 70 ppm, romero 50 ppm más WSGT 70 ppm, y romero 50 ppm más LSC 70 ppm. Los resultados se muestran en la tabla 12.

Tabla 11 - Efecto de las combinaciones de antioxidantes sobre los valores de peróxido y 2,4-decadienal

Nombre del tratamiento	PV (mEq/kg de muestra)	2,4-Decadienal (mEq/kg de muestra)
Grasa sin tratar	19.2	22
Tocoferol 240 ppm	14.7	18
Romero 50 ppm	17.7	20
WSGT 70 ppm	16.7	18
Base de WSGT 70 ppm	17.7	20
LSC 70 ppm	21.6	24

Tabla 12 - Efecto de las combinaciones de antioxidantes sobre los valores de peróxido y 2,4-decadienal

Nombre del tratamiento	PV (mEq/kg de muestra)	2,4-Decadienal (mEq/kg de muestra)
Grasa sin tratar	19.2	22
Tocoferol 240 ppm + Romero 50 ppm	14.7	17
Tocoferol 240 ppm + WSGT 70 ppm	14.9	17
Tocoferol 240 ppm + Base de WSGT 70 ppm	15.7	19

Tocoferol 240 ppm + LSC 70 ppm	15.0	17
Tocoferol 50 ppm + WSGT 50 ppm	20.8	24
Tocoferol 50 ppm + Base de WSGT 50 ppm	17.1	19
Tocoferol 50 ppm + LSC 70 ppm	16.0	18

- De la tabla 11 se ve que las catequinas solubles en lípidos cuando se usaron solas no se comportaron tan bien como los otros antioxidantes y de hecho no funcionaron tan bien como dejar la grasa sin tratar. WSGT fue uno de los antioxidantes de mejor desempeño, que nuevamente coincidió con las observaciones de la prueba OSI. Sin embargo, cuando se usa en combinación con tocoferol (Tablas 9 y 12), las catequinas solubles en lípidos proporcionaron un efecto protector sinérgico, permitiendo una reducción del tocoferol a aproximadamente una quinta parte del nivel de inclusión anterior sin aumentar significativamente los valores ya sea de peróxido o 1,4-decadial. Un objetivo clave de la industria de alimentos para mascotas ha sido reducir el uso de tocoferoles en las formulaciones. Anteriormente, ha sido difícil reducir las concentraciones de tocoferol debido a la dificultad para encontrar antioxidantes sinérgicos que sean efectivos en una combinación que coincida con la capacidad de estabilización de los tocoferoles en productos en condiciones de almacenamiento del mundo real. En este trabajo hemos podido reducir los niveles de tocoferol hasta en un 80 % y aun así proporcionar una vida útil similar o mejor en una dieta de alimentos para mascotas terminada. Este trabajo ha mostrado sinergismo entre tocoferoles y LSC en combinación o además de otros antioxidantes.
- 5
- 10
- 15 La descripción y los dibujos anteriores comprenden realizaciones ilustrativas de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición antioxidante para mejorar la estabilidad de pienso para animales y constituyentes de pienso para animales que comprende un tocoferol y catequinas del té solubles en lípidos.
- 5 2. Una composición como se define en la reivindicación 1 que comprende además un extracto que contiene ácido carnósico de una planta Lamiaceae spp.
3. Una composición según se define en la reivindicación 2, en la que dicha planta Lamiaceae spp. se selecciona del grupo que consiste en albahaca, menta, romero, salvia, ajedrea, mejorana, orégano, tomillo y lavanda.
4. Una composición como se define en la reivindicación 1, que comprende además un extracto que contiene ácido rosmarínico de una planta Lamiaceae spp.
- 10 5. Un método de mejora de la estabilidad de una composición alimenticia para animales o un constituyente de una composición alimenticia para animales que comprende la etapa de agregar una composición antioxidante que comprende un tocoferol y catequinas del té solubles en lípidos a dicha composición o constituyente alimenticio.
6. Un método según se define en la reivindicación 5, en el que la composición antioxidante comprende además un extracto que contiene ácido carnósico de una planta Lamiaceae spp.
- 15 7. Un método según se define en la reivindicación 6, en el que dicha planta Lamiaceae spp. se selecciona del grupo que consiste en albahaca, menta, romero, salvia, ajedrea, mejorana, orégano, tomillo y lavanda.
8. Un método según la reivindicación 5, en el que la composición antioxidante comprende además un extracto que contiene ácido rosmarínico de una planta Lamiaceae spp.
- 20 9. Un método de protección de la grasa animal para su uso como alimento para mascotas o constituyente de alimento para mascotas de la oxidación durante la extracción, que comprende agregar una composición antioxidante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 a la grasa antes del procedimiento de extracción o durante el procedimiento de extracción.

Contenido de PV con el Método FOX II de grasa de pollo tratada con 1000 ppm de prototipos de LA a 65 °C

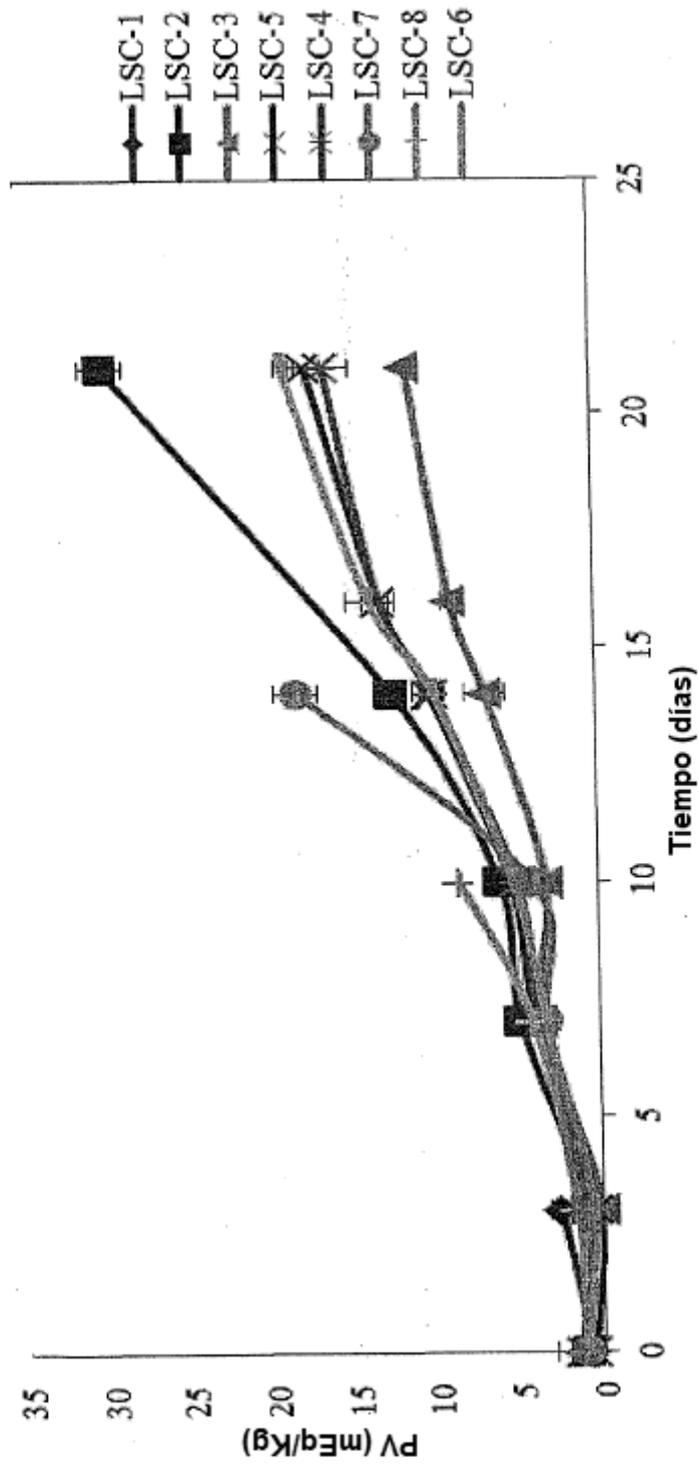


FIG. 1

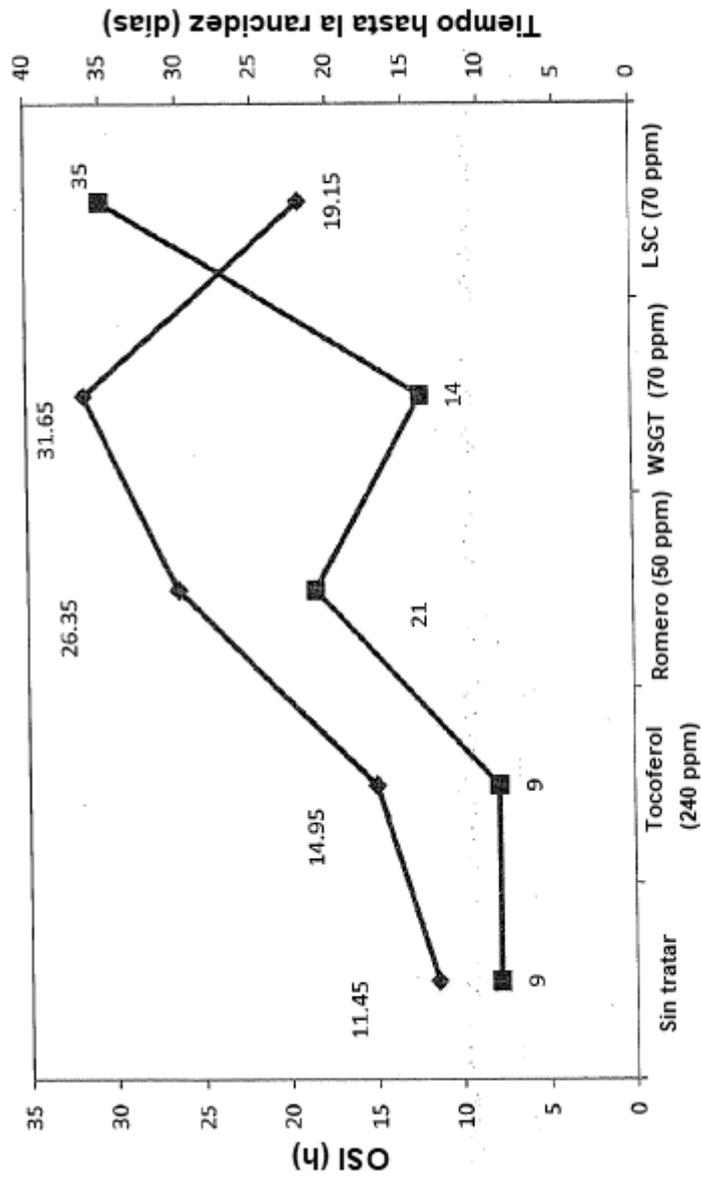


FIG. 2