

# Valor alimenticio del guisante para los monogástricos

(Experiencia en Francia)

G. Grosjean. Instituto Técnico de Cereales y Forrajes. París.

Francia produce aproximadamente los 3/4 de la producción europea de guisantes destinados a la alimentación animal. Por ello, es importante dar a conocer las características de los guisantes producidos y su composición así como su valor alimenticio.

## 1. TIPOS DE GUI SANTES CULTIVADOS EN FRANCIA

La especie *Pisum sativum* está integrada por numerosos tipos, que se clasifican en 2 sub-especies: *Pisum sativum* hortense y *Pisum sativum* arvense.

Las variedades *Pisum sativum hortense*, llamadas más comúnmente *Pisum sativum*, son de flores blancas. Las semillas, de color blanco, verde o azul-verde, tienen un aspecto liso o rugoso. Los guisantes cultivados en Francia y destinados a la alimentación animal pertenecen a la subespecie *Pisum sativum*; sus semillas son lisas. Se llaman plantas ricas en proteínas para recordar que se cultivan por sus proteínas. Además, la mayoría son de primavera, pero aproximadamente el 30% de la producción está integrada por variedades de invierno.

Las variedades *Pisum sativum arvense* llamadas más comúnmente *Pisum arvense* son de flores coloradas y las semillas son de color oscuro. No se utilizan en alimentación animal, sino que sirven para la preparación de un forraje para los rumiantes.

## 2. COMPOSICION

### Los componentes proteicos

Proporción en proteínas

Los guisantes tienen una proporción en Materia Azotada Total (MAT) inter-

media entre la de la torta de soja y la de los cereales (cuadro I). Así como para toda materia prima, la proporción en MAT varía. Las causas agronómicas de la variabilidad son complejas y el rendimiento no está vinculado con la proporción de MAT. Interviene pues el factor varietal: por ejemplo, la proporción de MAT de los guisantes de invierno (270 G/kg MS) supera ligeramente la del guisante de primavera (250 G/kg MS).

Dos investigaciones, sobre 111 pruebas de guisantes de primavera (cosecha 1979) y 148 (cosecha 1980), que provienen de parcelas de ensayos agronómicos, muestran variaciones que van de 206 hasta 276 g/kg MS y de 181 hasta 296 g/kg MS. Investigaciones de la

UNIP y del ITCF, entre organismos de almacenamiento, en 1988, 1989, 1990, sobre respectivamente 69, 79, 204 pruebas indicaron proporciones en MAT de 242±13; 244±11 y 231±11 g/kg MS.

### Composición en aminoácidos

La proporción en lisina del guisante es intermedia entre la de la torta de soja y la de los cereales, a pesar de su riqueza en lisina (el coeficiente de lisina, en la proteína, es superior en el guisante que en la soja). En cuanto a otros aminoácidos indispensables para los monogástricos, el guisante no está bien provisto de aminoácidos azufrados y de triptófano.

Cuadro I

Composición media de los guisantes (g/kg MS)

	Guisante de primavera	Guisante de invierno	Trigo	T. de soja 48
MAT	250	270	130	540
Materia grasa	18	18	24	23
Celulosa bruta	61	70	27	60
Cenizas	35	35	19	72
Almidón	500	480	650	34
Azúcares solubles	50	50	—	90
NDF	125	140	123	140
ADF	84	95	36	87
Lignina	10	10	12	7
Paredes insolubles	140	155	140	150

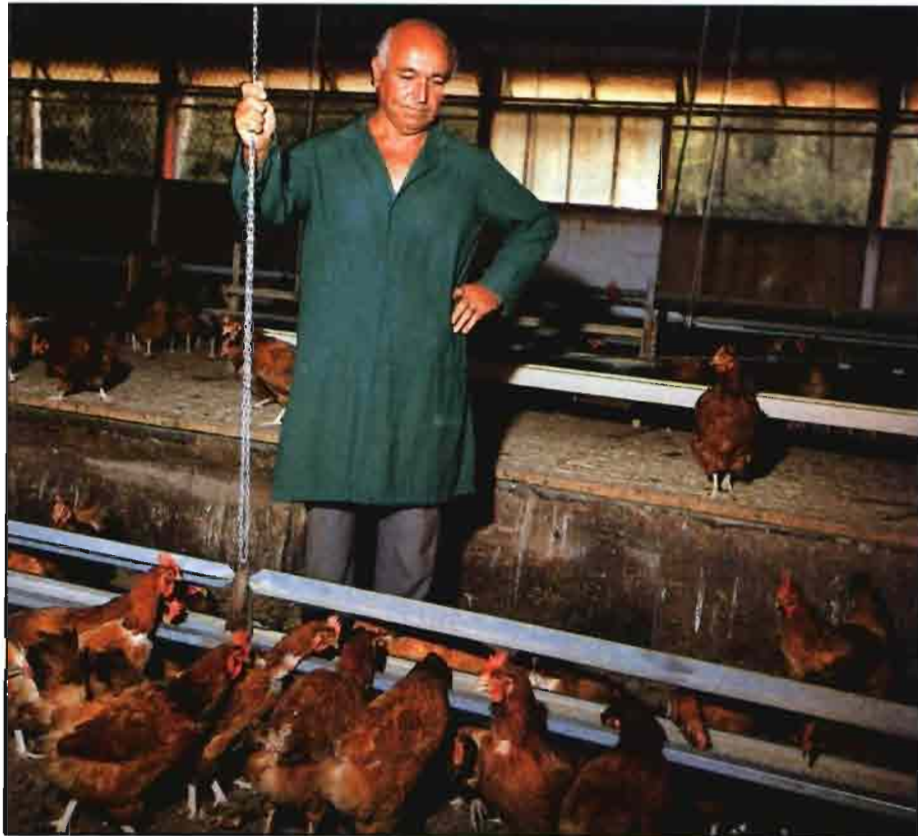
ITCF.

Cuadro II

Estimación de las proporciones en aminoácidos del guisante (expresadas en g/kg MS)

Aminoácidos	Estimación	Promedio
Lisinas	0,0598 × MAT + 3,85 (r <sup>2</sup> = 0,992)	18,5
Metionina	0,0075 × MAT + 0,65 (r <sup>2</sup> = 0,935)	2,5
Cistina	0,0059 × MAT + 2,20 (r <sup>2</sup> = 0,753)	3,7
Treonina	0,0264 × MAT + 2,97 (r <sup>2</sup> = 0,978)	9,6
Triptófano	0,0077 × MAT + 0,10 (r <sup>2</sup> = 0,913)	2,0

INRA-ITCF.



La dieta de guisantes para ponedoras no aporta ventajas significativas.

Varía la proporción en aminoácidos de los guisantes de manera lineal con su proporción en materias azotadas (cuadro II). Aquel fenómeno es parecido al que se observa en los cereales.

#### Factores antinutricionales proteicos

Los guisantes, así como numerosas leguminosas (incluso soja), contienen factores antitripsicos y lectinas (hemaglutinas). Estas moléculas son proteicas y pueden ser desnaturalizadas y entonces inactivadas por medio de un calor muy fuerte. Eso ocurre cuando se recurre a un cocimiento-extrusión. Por el contrario, cuando sólo hay granulación, el calor comunicado al alimento no es suficiente.

La actividad de los factores antitripsicos de los guisantes es principalmente genética y la fecha de la siembra puede ligeramente modularla. Pueden clasificarse las variedades de guisantes en 3 categorías según la actividad de sus factores antitripsicos.

La primera categoría está integrada por variedades de poca actividad (2,7 a 4,5 unidades de tripsina inhibida/mg MS, cuando se la ha cocido de manera

satisfactoria). En esta categoría caben todas las variedades de primavera cultivadas en Francia (incluso las variedades de primavera sembradas en otoño en el Suroeste).

Caben, en la segunda categoría, las variedades de fuerte actividad antripsica (8,2 a 15,9 UTI/mg MS). Podemos notar lo relativo de la actividad: la actividad del soja sin cocerse se aproxima a 50 UTI. La mayoría de los pocos guisantes de invierno cultivados en Francia caben en esta categoría.

Por último, la tercera categoría abarca variedades de actividad intermedia (6 a 8 UTI/mg MS). En ésta encontramos variedades de invierno, seleccionadas hace poco, y algunas variedades de primavera, como Progre-ta, que no se cultivan en Francia.

Respecto a las lectinas, se dispone de poca información; además los métodos de dosificación de hoy día carecen de sensibilidad. Sin embargo, las proporciones en lectinas del guisante, aunque 4 veces más elevadas que las de las habas, son bajas; su recuperación parece extremadamente limitada, sobre todo si se la comparan con la judía (*Phaseolus vulgaris*).

## Los componentes no protelcos

### El almidón

Es el componente químico más importante en cantidad. Su proporción media es de 500 g/kg de MS en las variedades de primavera; un poco inferior en las de invierno (cuadro I).

Según indican las investigaciones de la UNIP y del ITCF, entre los organismos de almacenamiento (en g/kg MS): 510±18 en 1988, 519±14 en 1989 y 519±16 en 1990. Está mucho más baja la proporción en almidón de los guisantes rugosos: 260 hasta 330 g/kg MS.

La estructura del almidón, de las variedades lisas, se aproxima a la de los cereales. La proporción en amilopectina es un promedio de 350 g/kg de MS. La amilopectina representa entonces un promedio de 70% de almidón, aunque en las variedades rugosas, la parte de amilopectina no pasa los 25 a 40%.

### Las fibras

Se revela la importancia de las paredes por medio de proporciones elevadas en celulosa bruta (Método de WEENDE), sobre todo con las variedades de invierno (cuadro I). Sin embargo, los resultados de la dosificación con el método de WEENDE recubre moléculas bastante diferentes sobre un plano químico. La celulosa verdadera y la lignina resultan escasas. Las otras fibras son principalmente materias pécticas (arabinogalactanas y rhamnogalaturonanas) en los cotiledones, y asociaciones celulosa/hemicelulosas en las cáscaras.

### Los oligosacáridos

Los guisantes lisos contienen pocos oligosacáridos (azúcares solubles). Los principales son la sacarosa que representa más o menos 30 a 40% del total de los azúcares del guisante y los alfa-galactosidos: rafinosa, estaquiosa y verbascosa. La proporción de estos azúcares es relativamente baja en el guisante y no induce fenómenos de flatulencia como se constata con el lupino y las judías, cuyas proporciones en aquellos azúcares (sobre todo el estaquiosa), son posibles causantes de flatulencia en el cerdo.

# RPN-Genetic International GmbH

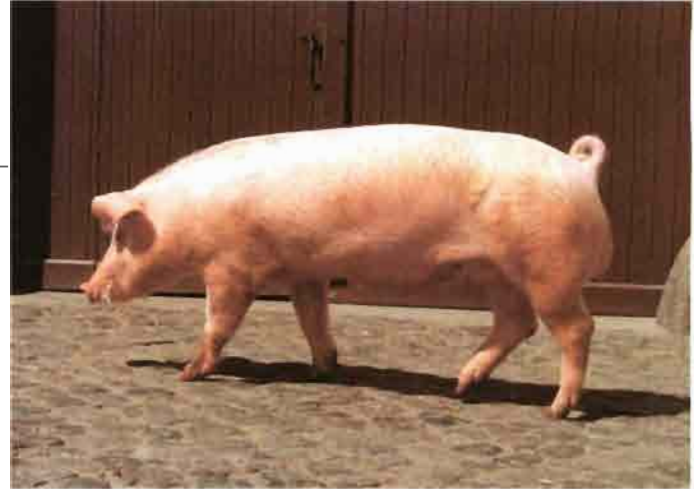
D-2810 Verden/Aller · Lindhooper Straße 110 · Telefon: +49 (4231) 6720 · Telefax +49 (4231) 67280

**Heino Rohmeier**

## Cerdos de Cría de Raza Pura de Proveniencia Alemana

### LANDRAZA ALEMANA "S"

- Resistente al estrés cardíaco
- alta prolificidad
- alta eficiencia biológica
  
- Línea madre



### VERRACOS CRUZADOS

(HAMSHIRE X PIETRAIN) (HAMSHIRE X LB)

- Verracos modernos, robustos
- Y con buen rendimiento en canal
  
- Optima calidad de la carne



### LARGE WHITE

- aplomos muy correctos,
- máxima velocidad de crecimiento
  
- Línea madre



### PIETRAIN

- máximo rendimiento en canal

### LANDRAZA BELGA

- excelente índice de conversión
- óptimos rendimientos en canal



### REPRESENTANTE:

Jose Ignacio Gil Salvador  
Inadneria Camarma, S.A.  
ra. de Valdeavero, s/n.  
816 CAMARMA DE  
ESTERUELAS,  
Madrid  
.: (91) 8857034

José Pombo Farina  
Vázquez de Parga, 9-4.  
Carballo (La Coruna)  
Tel.: (981) 754791

**Materia grasa**

La proporción media en los guisantes de materia grasa es baja (cuadro I). Los triglicéridos representan 90% de los lípidos totales. La composición de esa materia grasa (cuadro IV) se parece a la de los cereales con un carácter poli-insaturado y una predominancia del ácido linolénico. Se ha observado una variabilidad de la proporción y de la composición de la materia grasa sobre lotes de diferentes tipos.

**Los taninos**

Los guisantes cultivados en Francia (*Pisum sativum hortense*) no contienen taninos, a diferencia de los guisantes forrajeros (*Pisum sativum arvense*). Las proporciones medias obtenidas con el método DAIBER van respectivamente de 0,0 a 3,7 g/k MS, para ambos guisantes citados.

**3. UTILIZACION DEL GUISANTE POR LOS CERDOS**

**Valor alimenticio**

Se ha fijado la proporción media en Energía Digestible (ED) del guisante de primavera en unos 3940 Kcal/kg MS, durante siete medidas de digestibilidad, realizadas en el INRA, que dieron también valores extremos: de 3737 hasta los 4.100 kcal (Bourdon, comunicación personal). Tiene entonces el guisante de primavera

una proporción en energía digestible cercana a la del trigo, del maíz y de la torta de soja.

Sin embargo, la variabilidad de esta proporción resulta ligeramente más elevada para el guisante que para las otras materias primas citadas. El guisante de invierno resulta menos energético (Bourdon, comunicación personal): su proporción media se aproxima a la de los 3.850 kcal ED/kg MS (resultados de doce medidas que van de 3590 hasta 4.130 kcal). Esos valores resultan superiores a los de guisantes con taninos y los de guisantes rugosos.

Esos valores elevados en ED, en los *Pisum sativum*, se explican por una buena digestibilidad (fecal aparente) del extractivo no azotado, compuesto principalmente de almidón (97%), de la MAT y de la celulosa bruta (72%). Puede explicarse la diferencia en ED, entre los guisantes de primavera y de invierno, por una proporción diferente en almidón y en celulosa bruta de los dos tipos de guisantes.

Podría explicarse la menor proporción en ED de los guisantes por la baja proporción en amilopectina en el almidón y la baja proporción en lípidos de este tipo de guisante. La digestibilidad fecal aparente del azote, en el guisante de primavera, se aproxima a la de la torta de soja y supera ligeramente la del guisante de invierno (87 contra 82%). Sin embargo, la digestibilidad ideal real de los aminoácidos del guisante de primavera (medida con dos pruebas) resulta ligeramente inferior a la de la torta de soja.

**Utilización por el cerdito de destete**

**Guisantes de primavera**

Puede ser incorporado hasta el 30% en las dietas equilibradas con cereales y torta de soja, destinadas a cerditos destetados a las cuatro semanas y que reciben guisantes solamente después de una transición de unos diez días. Ese límite de empleo resulta superior a nuestra recomendación precedente porque, en las seis pruebas que sirvieron para establecer aquel límite la baja de los resultados registrados en las dietas con 30% de guisantes puede explicarse por una aportación insuficiente en aminoácidos azufrados (2,0 g/Mcal).

Con los animales destetados a las tres semanas y que reciben guisantes desde el destete, los resultados de crecimiento caen de manera considerable, en comparación con los de los animales de referencia, si los guisantes están sin cocer.

**Guisantes de invierno**

Puede fijarse sin riesgo alguno el límite de incorporación hasta el 15%, según los resultados de la síntesis de seis pruebas realizadas en Francia. Más allá de esa proporción, el consumo disminuye y el índice de consumo se degrada, sobre todo si la incorporación de los guisantes de invierno es elevada.

Entre las causas eventuales de la disminución de los resultados está la proporción insuficiente en aminoácidos azufrados de las dietas, que disminuye cuando más se aumenta la proporción en guisantes. Sin embargo, no es el único factor a tener en cuenta: unas dietas que contienen más del 15% de guisantes de invierno, con buena proporción en aminoácidos azufrados (superior a 2,0 g/Mcal ED), pueden revelarse menos provechosas que dietas que contienen 2,0 g/Mcal.

**Utilización por el cerdo magro**

**Guisantes de primavera**

Muestran numerosas pruebas que una dieta simple (monocereal/guisantes) o compleja, que contiene 40 a 45% de guisantes crudos, equivale a la dieta de referencia sin guisantes (sobre el

<b>Cuadro III</b>					
<b>Composición en oligosacáridos de los guisantes (en g/kg MS)</b>					
<b>Leguminosas</b>	<b>Total</b>	<b>Sacarosa</b>	<b>Rafinosa</b>	<b>Staquiosa</b>	<b>Verbascosa</b>
Guisante	63 - 75	21 - 25	4 - 8	11 - 22	19 - 27
T. soja	104	41	22	27	4

<b>Cuadro IV</b>										
<b>Composición de la materia grasa de los guisantes (% de cada ácido graso en comparación con el conjunto de los ácidos grasos)</b>										
<b>Acido</b>	<b>16:0</b>	<b>16:1</b>	<b>18:0</b>	<b>18:1</b>	<b>18:2</b>	<b>18:3</b>	<b>20:0</b>	<b>20:1</b>	<b>22:0</b>	<b>22:1</b>
Guisante	12,3	0,3	3,2	20,0	50,2	12,1	0,4	0,6	0,2	0,8
Trigo	18,7	0,3	0,8	12,2	60,8	5,7	0,1	1,0	0,2	—
T. soja	14,3	0,3	4,2	28,1	44,3	7,7	0,1	0,7	0,1	—

plano de crecimiento y de las características de la canal), con la condición de que cubran de manera suficiente unos aminoácidos indispensables y sobre todo la metionina y el triptófano.

Entre los tratamientos tecnológicos, no mejora más el valor alimenticio la granulación de una dieta que contiene 30% de guisantes de primavera, que la granulación de una dieta sin guisantes. El formar copos, así como la extrusión de los guisantes no mejoran los resultados de crecimiento.

**Guisantes de invierno**

Muestra la síntesis de trece pruebas francesas que, hasta el 120/25%, los guisantes de invierno no degradan el índice de consumo ni la calidad de las canales. Más allá, la degradación de los resultados de crecimiento —que se observó con dietas con maíz y torta de soja— puede ser atribuida a aportaciones insuficientes en metionina y en triptófano, pero también al tipo genético de los guisantes. En efecto, con dietas con 30% de guisantes, y también con trigo, entonces mejor provistas en aminoácidos, la baja de los resultados resulta menor que con maíz.

Por otra parte, la comparación de dietas con maíz y 30% de diferentes variedades de guisantes muestra que el crecimiento de los animales resulta tanto más degradado cuanto más aquellas variedades tienen una actividad antitripsica elevada.

La granulación de una dieta con guisantes de invierno no aumenta más su

valor alimenticio que la granulación de cualquier otra dieta. Por el contrario, la extrusión de los guisantes de invierno, que disminuye de manera importante la actividad antitripsica al mismo tiempo que obra sobre la estructura de almidón (gelatinización), mejora ligeramente los resultados.

**Utilización por la cerda**

Parece que no hay límites de incorporación en la cerda de cría. En efecto, durante una prueba realizada sobre 137 cerdas (356 lechigadas repartidas en 7 ciclos de reproducción), las cerdas que reciben un alimento con 16% de guisantes de primavera durante la gestación (proporción alcanzada al eliminar en totalidad la torta de soja) y con 25% durante su lactación, obtienen resultados equivalentes (prolificidad, número y peso de los cerditos destetados, evolución del peso de las cerdas y tasa de reformación) que los que reciben dietas de referencia sin guisantes.

No existen informaciones referentes a la utilización del guisante de invierno para las cerdas.

**4. UTILIZACION POR LA VOLATERIA**

**Valor energético**

El valor Energético Metabolizable (EM) del guisante de primavera, medido sobre gallos adultos es un promedio de 2.920 kcal/kg MS; durante

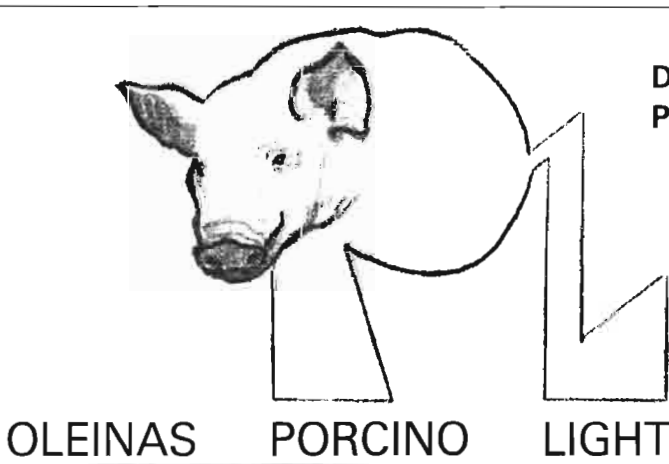
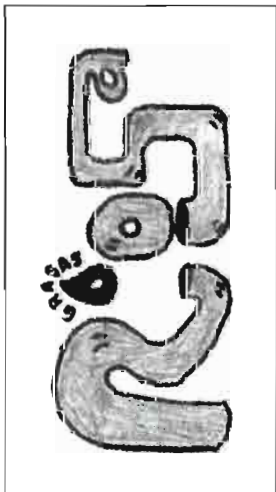
una investigación representativa de la producción, realizada entre 1979 y 1981 por el INRA, el ITCF y la UNIP, la proporción en EM de 72 pruebas de guisantes equivale a 2.921±126 kcal/kg MS. El valor energético de los guisantes de invierno es ligeramente inferior a los 2.870 kcal. La granulación mejora el valor energético de los guisantes. Sobre todo, la asociación trigo/maíz, después de la granulación, mejora el 5% la EM.

**Utilización por el broiler**

El límite de incorporación es de un 30%, cualquiera que sea el tipo invierno o primavera del guisante. En efecto, sobre el conjunto de las pruebas ITCF-AGPM, que comparan dietas que proporcionan una energía semejante, la degradación del índice de consumo con alimentos con 30% de guisantes no alcanza un promedio del 2%, en comparación con el índice de la dieta de referencia.

Por otra parte, mostraron dos pruebas que los broilers aprovechan tanto los alimentos que contienen 30% de guisantes de primavera como los que contienen 30% de guisantes de invierno. En las pruebas, las dietas que contienen 30% de guisantes de invierno o de primavera resultan ligeramente inferiores a las dietas de referencia con maíz y torta de soja debido a una disminución del consumo y a una leve degradación del índice de consumo.

La hipótesis de una carencia latente en triptófano fue citada para explicar



**DE PALMA Y GIRASOL  
PARCAS EN COLESTEROL**

**RIOSA**  
Apdo. 005. 23490 Linares-Baeza  
Tel.: 953/69 20 00  
Fax: 953/69 22 05. Télex: 28313

**OLEINAS    PORCINO    LIGHT**



El guisante puede ser incorporado hasta el 30% en las dietas equilibradas con cereales y torta de soja, destinadas a cerditos destetados.

esta baja del resultado, pero no parece haber sido fijada. En efecto, nos muestra otra prueba un subconsumo con una proporción semejante de guisantes. Por otra parte, la suplementación con triptófano de una dieta con maíz y 30% de guisantes se reveló sin efecto positivo sobre el consumo y el índice de consumo.

La eficacia alimenticia de un alimento con cereales y 30% de guisantes mejora cuando se presenta bajo forma de granulados, en comparación con el mismo alimento bajo forma de harina (respectivamente de 6% cuando es maíz y 8% cuando es trigo), lo que confirma el efecto de la granulación sobre la energía.

**Utilización por la pava**

Puede ser incorporado sin riesgo hasta el 20% en alimentos para pavas. En las pruebas realizadas en Francia, el 20% de guisantes en los alimentos mejora el índice de consumo, con pesos de canales idénticos. Más allá, (30% en la primera prueba), mejora todavía el índice de consumo pero disminuye ligeramente el aumento de peso de las pavas debido a un menor consumo.

**Utilización por las gallinas ponedoras**

La síntesis de numerosas pruebas francesas, realizadas con guisantes de

primavera, muestra una tendencia a la degradación de los resultados con una incorporación del 15%. Las diferencias, en comparación con la referencia, resultan siempre en desventaja en la dieta con guisantes pero no son nunca significativas. La aportación en aminoácidos no parece la causa.

Por el contrario, quizá haya sobreestimación de la EM de los guisantes como lo descubrió a Askbrant cuando midió la EM de un lote de guisantes sobre gallos adultos y gallinas: la energía del guisante es más elevada en el gallo (2.921 kcal/kg MS) que en las ponedoras (2.708 kcal/kg MS).

En cuanto a la calidad gustativa, los huevos de las ponedoras alimentadas con un alimento que contiene el 30% de guisantes resultan mejores que los de las ponedoras alimentadas con un alimento de referencia sin guisantes.

**5. UTILIZACION POR LOS CONEJOS**

**Utilización por los conejos en crecimiento**

Una incorporación del 30% de guisantes de primavera puede suplir en totalidad la torta de soja, sin efecto sobre el crecimiento de los conejos. Igual con el 30% de guisantes de

invierno. Por otra parte, en una prueba que compara variedades de primavera («Amino» y «Finale») y de invierno («Frimas»), los alimentos que contienen guisantes de primavera resultan más apreciados que los alimentos que contienen guisantes de invierno y que los alimentos de referencia sin guisantes; el crecimiento de los animales resulta igual con los cuatro alimentos pero el índice de consumo está levemente más elevado con la variedad «Finale».

**Utilización por las madres conejas**

Muestra una prueba de 16 meses con 250 madres híbridas, que un alimento que contiene 21% de guisantes «Amino» tiene efectos ligeramente más favorables que un alimento de referencia sin guisantes. Se mejoran los resultados de reproducción (número de parto por año, número de conejitos destetados por camada destetada). Además, disminuye la mortalidad de las madres y se alarga su longevidad. Por último, se mejora el índice de consumo de las madres.

**CONCLUSION**

Los guisantes cultivados en Francia, a pesar de sus proporciones moderadas en proteínas, en aminoácidos y en triptófano, constituyen, cuando los alimentos están equilibrados en aminoácidos, una materia prima bien valorizada por los monogástricos. Las variedades de primavera tienen una actividad antitripsica despreciable y se las puede incorporar de manera importante en los alimentos. Las variedades de invierno tienen una actividad antitripsica ligeramente más elevada. Ello no tiene consecuencias en la volatería y los conejos, pero sí en los cerdos: los resultados de crecimiento disminuyen ligeramente sin que se tenga la certeza de que aquellos factores antinutricionales sean los únicos responsables.

**BIBLIOGRAFIA**

Existe una amplia bibliografía a disposición del lector interesado.