

Factores antinutricionales y calidad nutricional de la soja



21 & 22 de abril
de 2021

La soja es una leguminosa que se ha cultivado con éxito en casi todo el mundo. Hoy, los principales productores mundiales de soja son Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e India.

El producto de esta leguminosa representa una de las principales fuentes de proteína vegetal para la alimentación de aves y cerdos.



Composición nutricional de la soja y sus productos

La harina de soja se considera generalmente la mejor fuente de proteína vegetal en términos de su valor nutricional. Además, tiene una relación complementaria con los cereales para satisfacer los requisitos de aminoácidos (AA) de los animales de granja. En consecuencia, es el estándar con el que se comparan otras fuentes de proteínas vegetales.

La soja entera contiene aproximadamente un 32% de proteína cruda y alrededor de 20% de aceite. La composición nutricional de la soja y sus productos, se ve afectada por el porcentaje de factores antinutricionales (ANF), la genética de la variedad, la eficiencia del proceso de extracción de aceite y la cantidad de cáscaras residuales presentes, el procesamiento térmico y otros factores.

En la tabla 1 se describe la composición nutricional de los distintos productos de la soja utilizados en la alimentación animal.

Tabla 1. Composición nutricional de la soja y sus subproductos para cerdos y aves

Perfil nutricional	Soja ext.	Harina de soja	Cáscara de soja	Aceite de soja
Materia seca (%)	90.47	88.21	85.80	99.80
Energía bruta (Kcal kg ⁻¹)	4938	4164	3854	9333
Almidón (%)	6.70	3.00	-	-
Grasa (%)	17.04	1.40	1.56	99.80
Fibra cruda (%)	6.24	4.27	35.00	-
Proteína cruda (%)	37.00	47.00	13.30	-
Arginina (%)	2.71	3.30	0.81	-
Lisina (%)	2.23	2.92	0.89	-
Metionina + cistina (%)	1.08	1.37	0.39	-
Treonina (%)	1.47	1.56	0.51	-
Triptofano (%)	0.47	0.94	0.14	-
Calcio (%)	0.25	0.31	0.49	-
Fósforo disp. (%)	0.17	0.21	0.95	-
Potasio (%)	1.87	2.11	-	-
Pollos				
Energía Met. (Kcal kg ⁻¹)	3479	2902	871	8798
Arginina Dig. (%)	2.74	3.31	0.84	-
Lisina Dig. (%)	2.82	2.70	0.30	-
Metionina + cistina (%)	0.93	1.21	0.21	-
Treonina Dig. (%)	1.29	1.66	0.25	-
Triptofano Dig. (%)	0.43	0.38	0.09	-
Cerdos				
Energía Digestible (Kcal kg ⁻¹)	4250	3540	2378	8600
Arginina Dig. (%)	2.32	3.31	0.68	-
Lisina Dig. (%)	1.99	2.66	0.33	-
Metionina + cistina (%)	0.93	1.23	0.26	-
Treonina Dig. (%)	1.20	1.62	0.31	-
Triptofano Dig. (%)	0.40	0.37	0.09	-

Factores antinutricionales y calidad nutricional

La calidad nutricional de los productos de soja para la alimentación de aves y cerdos está determinada no solo por la cantidad de nutrientes (proteínas, aminoácidos, grasas y otros), sino principalmente por la disponibilidad de nutrientes para los animales.

La mayoría de los ANF presentes en la soja cruda, como inhibidores de proteasas y lectinas, son lábiles al calor, pero otros como el ácido fítico y los polisacáridos no almidonosos (NSP, *del inglés non-starch polysaccharides*) solo disminuyen con la adición de enzimas en la dieta, ya que tanto las aves de corral como los cerdos, no tienen la capacidad de producir enzimas para degradarlos.

La soja también contiene factores que son relativamente estables al calor, aunque de menor importancia, tales como:

- Goitrógenos: sustancias que causan bocio, un agrandamiento de la glándula tiroides;
- Taninos: compuestos vegetales complejos que a menudo son amargos o astringentes;
- Oligosacáridos: carbohidratos de pequeño peso molecular que provocan gases;
- Fitatos: se unen a los minerales impidiendo la absorción;
- Saponinas y Antivitaminas: pueden causar inhibición del crecimiento, disminución de la eficiencia alimentaria, respuestas bociogénicas, hipertrofia pancreática, hipoglucemia y daño hepático en animales no rumiantes dependiendo de la especie, edad, tamaño, sexo, estado de salud y plano de nutrición.





Inhibidores de proteasas

Los inhibidores de proteasas son sustancias que tienen la capacidad de inhibir la actividad de ciertas enzimas digestivas.

El contenido de inhibidores de tripsina de la soja varía en las diferentes variedades de soja y en el proceso de germinación, se conocen como el *inhibidor de Kunitz* y el *inhibidor de Bowman-Birk* que son activos contra la tripsina, mientras que este último también es activo contra la quimotripsina.

Estos inhibidores de proteasas interfieren con la digestión de proteínas, lo que resulta en una disminución del crecimiento animal.



Los inhibidores de proteasas estimulan la síntesis de proteínas y la secreción de enzimas del páncreas. La inhibición de la proteólisis, la presencia de proteína no digerida en el tracto intestinal y la disminución de la liberación de aminoácidos en las dietas de soja cruda, inducen una reacción compensadora en el páncreas y un efecto estimulante general sobre otras secreciones endógenas.



Lectinas (hemaglutininas)

Las lectinas son glicoproteínas con la capacidad de unirse a moléculas que contienen carbohidratos en las células epiteliales de la mucosa intestinal, con la propiedad de aglutinar los eritrocitos de los animales. Según *Fasina et al.* (2004), cuando los animales ingieren lectinas, pueden ser degradadas por las enzimas digestivas intestinales o sobrevivir a la digestión intestinal y unirse a los enterocitos en la membrana del borde en cepillo. Sin embargo, si se unen, las lectinas pueden causar efectos nocivos como:

- alteración de las microvellosidades intestinales
- acortamiento de las vellosidades
- deterioro de la digestión y absorción de nutrientes
- aumento de la pérdida de nitrógeno endógeno

Bociógenos

La soja y sus productos han sido considerados bociógenos en humanos y animales, debido a que el extracto ácido metanólico de la soja contiene compuestos que inhiben las reacciones catalizadas por peroxidasa tiroidea (TPO) esenciales para la síntesis de la hormona tiroidea.

Los efectos de los bociógenos son más comunes en los seres humanos, principalmente en los lactantes, porque la soja utilizada en la alimentación de los cerdos generalmente se procesa térmicamente.



Taninos

Los taninos son compuestos vegetales complejos que a menudo son amargos o astringentes, son polifenoles vegetales de origen natural que se combinan con proteínas y otros polímeros como celulosa, hemicelulosa y pectina, para formar complejos estables.

Remojar la soja durante 12 a 14 hs redujo el contenido de taninos en un 54,6%. En los animales de estómago simple, incluido el hombre, los taninos en la dieta son generalmente indeseables porque presentan efectos como disminución de la digestibilidad de las proteínas y reducción del crecimiento animal.

Saponinas

Las saponinas son glucósidos esteroides o triterpenoides, comunes en una gran cantidad de plantas y productos vegetales. Se les atribuyó toxicidad simplemente por analogía con las saponinas de otras fuentes que, de hecho, son tóxicas, sin embargo, las saponinas de la soja no afectaron el crecimiento de los polluelos cuando se agregaron en una concentración cinco veces mayor en una dieta normal suplementada con soja.



Antivitaminas

Existe una categoría bastante grande de sustancias naturales que interfieren con la utilización de ciertos minerales y vitaminas. A modo de ejemplo, se ha demostrado que la proteína de soja aislada interfiere con la disponibilidad de minerales como zinc, manganeso, cobre y hierro, así como vitamina D.

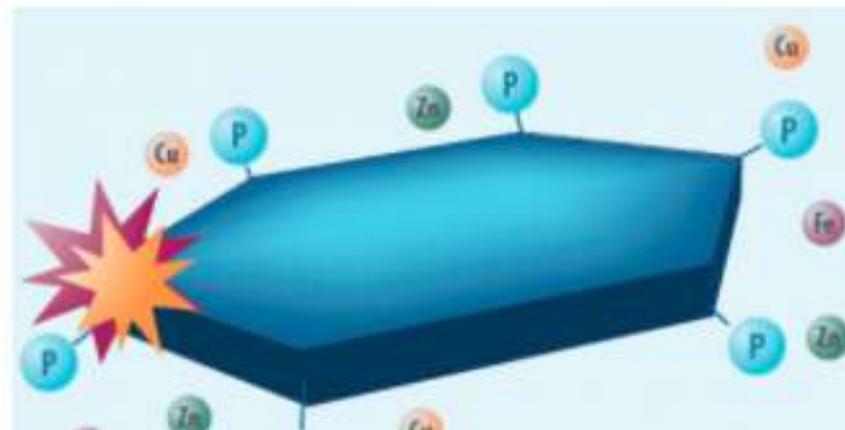


Oligosacáridos y polisacáridos no almidonosos

Los carbohidratos de soja constituyen aproximadamente el 35% de la semilla de soja y el 40% de la harina de soja. Aproximadamente la mitad de estos carbohidratos son de naturaleza no estructural, incluidos azúcares de bajo peso molecular, oligosacáridos y pequeñas cantidades de almidón, mientras que la otra mitad son polisacáridos estructurales, que incluyen una gran cantidad de polisacáridos pécticos.

El componente de fibra del grano consiste principalmente en polisacáridos no almidonosos (NSP) que en los cereales forman parte de la estructura de la pared celular.

El papel de la fibra en las dietas monogástricas ha atraído mucha atención en los últimos años, debido al hecho de que antes se creía que los NSP solubles provocan efectos antinutritivos, sin embargo, hoy en día algunos de ellos son considerados sustratos para las bacterias benéficas que habitan el tracto gastrointestinal de aves y cerdos (prebióticos).



Fitato

En la bibliografía se utilizan tres terminologías, a saber, fitato, fitina y ácido fítico para describir el sustrato de las enzimas fitasa.

Históricamente, los fitatos se han considerado como antinutrientes porque se les conoce como fuertes quelantes de minerales divalentes como Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} y Fe^{2+} .

Además, los fitatos también son capaces de unirse al almidón y las proteínas al tiempo que evitan su asimilación a través del sistema digestivo.

La soja presenta 0.34% de fitato y representa aproximadamente el 60% de la cantidad de fósforo total. Para mejorar la utilización del fósforo y otros nutrientes complejados con el fitato se ha utilizado la enzima fitasa en dietas para aves y cerdos.

Conclusiones

Los beneficios del uso de soja y productos derivados de la soja se pueden observar en la nutrición de aves y cerdos, pero es muy importante conocer los factores que inciden en la composición de los mismos ingredientes para que puedan ser incluidos en cantidades adecuadas sin reducir el rendimiento animal♦



Entrevistas +

