

Almidón resistente: concepto, funciones y utilidad en especies monogástricas

Ericka Salazar Acosta

CINA-UCR

Concepto de Almidón:

Polisacárido de reserva de las plantas, para los animales resulta en un carbohidrato de fácil digestión y absorción que se consume en granos, tubérculos y legumbres.

Concepto de Almidón Resistente:

Suma del almidón y productos de la degradación del almidón que no son absorbidos en el intestino delgado de individuos saludables, y es uno de los principales sustratos de fermentación que se encuentran en el colon

Fracción muy heterogénea que se ha clasificado en diferentes tipos en función de su estructura fisicoquímica y de la vinculación entre esta y la mayor o menor susceptibilidad al ataque enzimático.

Cuadro I. Tipos de Almidón Resistente.

Tipo de AR	Descripción
I	Almidón físicamente inaccesible en la matriz del alimento ya que se encuentra protegido por las paredes celulares vegetales, está presente en alimentos parcialmente molidos como legumbres, cereales y semillas.
II	Almidón que en su estado nativo se encuentra en forma de gránulos en el interior de la célula vegetal, tiene un alto contenido de amilosa. La papa, el plátano y la yuca, entre otros, poseen este tipo de almidón. Si se utilizan altas temperaturas al cocinarse, se vuelve digestible.
III	También conocido como almidón retrogradado. Este se forma después de tratamientos térmicos de calentamiento-enfriamiento con condiciones de alta humedad y temperatura. Consiste en amilosa retrógrada de doble hélice, unidas entre sí por puentes de hidrógeno. Esta estructura es la responsable de la inaccesibilidad de las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal

- IV Almidón artificial modificado químicamente por eterización o esterificación que no puede ser hidrolizado por las enzimas digestivas No se encuentra en la naturaleza.

Funciones del Almidón Resistente en Animales:

- El AR fungiría como prebiótico en el tracto gastrointestinal, aumentaría el nivel de bacterias ácido lácticas (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) que actúan como probióticos y por ende la salud gástrica y sistema inmune estarían más fortalecidos.
- El consumo de AR (tipo II y III), incrementa la absorción de Mg luminal.
- El uso de AR de papa en ratas, permitió identificar una mayor producción de ácidos grasos de cadena corta, una acidificación del pH luminal del ileon y por lo tanto, una mejor solubilización del Mg.
- La absorción de minerales en el colon, se ve incrementada con el consumo de AR, Ca y Mg en específico, sin alterar el nivel plasmático de ambos.
- El consumo de almidón resistente de arroz, papa y maíz rico en amilosa, presentó una mejor digestión de lípidos, principalmente triglicéridos, en hámsters.
- Se dio una disminución en los triglicéridos hepáticos y séricos, así como una menor absorción de colesterol.
- Al utilizar AR tipo III proveniente de papa, éste tiene potencial para ser usado como un aditivo funcional en dietas para pollos de engorde durante un ciclo comercial de producción.
- Hubo mayores pesos corporales, mejores conversiones alimenticias, así como mayores sobrevivencias.
- En los animales que consumieron AR tipo II proveniente de papa, se observó una disminución en la grasa intramuscular y menor porcentaje de glucosa e insulina en sangre.
- Según diversos estudios, el AR en caballos es de gran importancia debido a que éste llega casi intacto al intestino grueso, se fermenta y produce ácidos grasos de cadena corta.
- AR I y II son los más comunes encontrados en caballos; permitiendo una mejor respuesta glicémica en los equinos.
- En el caso de perros, se utilizó un producto alto en AR tipo III, lo que benefició a caninos con diabetes, debido a su efecto en la disminución de glucosa postprandial.

- Hubo un aumento en ácidos grasos de cadena corta y además una carga fecal mucho más saludable.

Conclusiones:

- El AR se clasifica como un tipo de Fibra dietética.
- Podría utilizarse como Prebiótico.
- Participa en la reducción en absorción de lípidos.
- Su consumo permite un menor contenido de glucosa e insulina a nivel plasmático.
- Aumenta la absorción de Mg y Ca en lumen intestinal.
- Incrementa la producción de ácidos grasos de cadena corta, especialmente butirato.

Referencias Bibliográficas:

AOAC. 2005. AOAC Official method 996.11 Starch (Total) in Cereal Products. Amylogluclucosidase- α -amylase method. Metodología de la AACC.

Bello-Pérez L., González-Soto R., Sánchez-Rivero M., Gutiérrez-Merz F., Vargas-Torres A. 2006. Extrusión de almidones de fuentes no convencionales para la producción de almidón resistente. Revista Agrociencia. 40: 441-448 p.

Chávez L. 2014. Evaluación de cepas probióticas (*L. acidophilus*, *L. casei* y *E. faecium*) como inmunomoduladores nutricionales en pollos de engorde. TFG presentado como requisito para optar por el título de Mágister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

Colonna P., Leloup V., Buleon A. 1992. Limiting factors of starch hydrolysis. European Journal of Clinical Nutrition 4S167-S:32.

Escarpa A., González M. 1997. Tecnología del almidón resistente. Food Science and Technology International. 3, 149-161 p.

Gallant D., Bouchet B., Baldwin P. 1997. Microscopy of starch: evidence of a new level of granule organization. Revista ELSEVIER. 32. 177-191p. <https://es.scribd.com/document/231630907/Gallant-1997-Microscopy-of-Starch>

Goñi I., García L., Mañas E., Saura F. 1996. Análisis de almidón resistente: un método para alimentos y productos alimenticios. Revista de Química Alimenticia. 56:445-449.

Haralampu S. 2000. Resistant starch—a review of the physical properties and biological impact of RS₃. Carbohydrate Polymers. 41 (3): 285-292.

Holm J., Björk I., Drew A., Asp N. 1985. A rapid method for the analysis of starch. *Starch/ Starke*. 38:224-229.

Huyghebaert G., Ducatelle R., Van Immerseel F. 2011. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. *The Veterinary Journal*, 187(2), 182–8.

Jiménez R., González N., Magaña A., Corona A. 2011. Contenido de almidón resistente en alimentos consumidos en el sureste de México. *UNACAR Tecnociencia*. 5(2): 27-34.

Kentucky Equine Research. 2014. Starch digestión in the horse. *Equine News. Nutrition and Health Daily*. Disponible en: <https://ker.com/equine/news/starch-digestion-horse/>. Consultado el 12 de junio, 2018.

Maroto F., Gómez A., Guerrero J., Garrido A., Pérez D. 2011. La valoración nutricional de los alimentos para animales: génesis de la información. XXVII Curso de especialización FEDNA. Madrid, España. pp 51-52.

Marti A., Moreno-Aliaga M., Martínez A. 2003. Efecto de los prebióticos sobre el metabolismo lipídico. *Revista Nutrición Hospitalaria*. XVIII (4). 181-188 p.

Murray S M, Patil A.R , Fahey Jr. G.C , Merchen N.R , Wolf B.W , Lai C.-S , Garleb K.A. 1998. Apparent digestibility of a debranched amylopectin-lipid complex and resistant starch incorporated into enteral formulas fed to ileal-cannulated dogs. *Journal of Nutrition*, 128. 2032-2035 p.

Nils G. 1997. Resistant Starch- An update on its Physiological Effects. *Dietary Fiber in Health and Disease. Series Advances in Experimental Medicine and Biology*. Vol 427. 201-210 p. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4615-5967-2_21#page-1.

Parsi J., Godio L., Miazzi R., Maffioli R., Echeverria A., Provencal P. 2001. Valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas. *Producción animal Argentina*. Consultado el día 13 de agosto, 2017. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/16valoracion_nutritiva_de_los_alimentos.pdf.

Pérez E., Marín J. 2009. Situación actual de las harinas de banano: Usos potenciales en la agroindustria nacional. *Revista Producción Agropecuaria*. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, Venezuela. Vol 2, N°1. 65-68 p.

Rodríguez P., García J., Blas C. 1998. Fibra soluble y su implicación en nutrición animal: enzimas y probióticos. XIV Curso de Especialización FEDNA. Avances en nutrición y alimentación animal. Barcelona, España.

Sastre G. 2003. Fibra y prebióticos: conceptos y perspectivas. *Gastroenterol Hepatol*. 26 (Supl. 1): 6-12 p.

Soto V. 2010. Cuantificación de almidón total y de almidón resistente en harina de plátano verde (*Musa cavendishii*) y banana verde (*Musa paradisiaca*). Revista Boliviana de Química. Vol 27. Nº 2.

Topping D., Clifton P. 2001. Short-chain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides. Physiological reviews. 81(3): 1031-1064.