



Plasma secado por atomización, un ingrediente funcional para dietas preiniciales en pollos de engorde

¹Luís F. S. Rangel, ²Joe Crenshaw, ²Joy Campbell e ³Javier Polo

1 - APC Inc. Brasil, APC Inc., 2 - Ankeny, IA. USA, 3 – APC EUROPE

33ª REUNION CBNA - AVES, PORCINOS Y BOVINOS

Congreso CBNA sobre nutrición prenatal y de animales jóvenes – Aves, Porcinos y Bovinos

10 a 11 de noviembre de 2021

Introducción

Las estrategias nutricionales que dan soporte al sistema inmunológico promueven la integridad y funcionalidad intestinal, aumentan la tolerancia al estrés y los desafíos a las enfermedades son de gran interés para la industria avícola. Adicionalmente, la nutrición temprana ha sido reconocida como una oportunidad para seguir avanzando en este campo y mejorar el rendimiento general y la salud de los pollos de engorde en condiciones comerciales. Durante casi cuatro décadas, se ha publicado una amplia información sobre el uso de plasma secado por aspersión (SDP) en lechones, detallando los beneficios consistentes en las áreas mencionadas anteriormente, lo que convierte su utilización en una práctica común en la industria porcina moderna. En los últimos años, el SDP se ha estudiado más en avicultura. El interés actual en el uso de SDP en aves de corral se ha centrado en su uso potencial en pollos de engorde, con respecto a la modulación del sistema inmunológico, el tipo de beneficios que se esperan de su uso comercial y las estrategias para usar este ingrediente funcional de manera rentable. El uso de SDP en aves de corral es aún más interesante en tiempos de búsqueda de alternativas que colaboren con el uso prudente de antimicrobianos en la nutrición y manejo de aves de engorde.

¿Qué es el plasma secado por atomización (SDP)?

El plasma producido por el proceso de secado por atomización (SDP) es un ingrediente con un alto contenido de aminoácidos, rico en proteínas funcionales, obtenido de la sangre recolectada durante el procesamiento de animales destinados al consumo humano. El método de producción implica la separación de los glóbulos rojos del plasma y altas temperaturas de procesamiento. Esto da como resultado un ingrediente estable, homogéneo, inocuo y con una vida útil de aproximadamente dos años. Este ingrediente está compuesto por una mezcla compleja de proteínas, como albúmina, inmunoglobulinas, transferrina, factores de crecimiento, péptidos

bioactivos, lisozimas, citoquinas (anti y proinflamatorias) y otros componentes nutricionales. Cuando ingresan al organismo, estos compuestos apoyan funciones biológicas, como las relacionadas con el crecimiento, reparación de tejidos, mecanismos de defensa y reproducción (Pérez-Bosque et al., 2016)

¿Cuál es el modo de acción cuando se suministra en dietas para pollitos?

El uso de SDP en la alimentación animal se ha asociado a un aumento en la eficiencia de la respuesta inmune, como sugieren varios experimentos llevados a cabo con ratas, ratones y cerdos. En estos animales, la inflamación inducida por estrés o desafíos patógenos se redujo significativamente mediante la suplementación con SDP, independientemente de si los sitios primarios afectados eran los tractos digestivo, respiratorio o reproductivo. Los datos disponibles sugieren que el SDP contribuye a que el sistema inmunológico actúe de manera eficiente. En pocas palabras, el estrés, desde un punto de vista nutricional, requiere una respuesta de alta demanda de energía y nutrientes, el uso de SDP minimiza esta respuesta y dirige más nutrientes para el crecimiento y la productividad.

La capacidad del plasma para reducir la permeabilidad intestinal, mejorar la absorción de nutrientes y la integridad estructural de la mucosa, en animales sanos o en presencia de intestino permeable, se ha investigado recientemente en pollos (Beski, et al., 2015; Ruff, J., et al.2020; Polo, J. et al., 2020). Estas respuestas están mediadas por una reducción en la expresión de citoquinas proinflamatorias y un aumento en la expresión de citoquinas antiinflamatorias, junto con un aumento en la expresión de defensinas. En mamíferos se han publicado datos que muestran una reducción en la activación e infiltración de linfocitos, una disminución del edema y cambios en la microbiota intestinal. En conjunto, estos cambios sugieren un efecto inmunomodulador generado por el SDP y una mayor restauración de la homeostasis de la mucosa. Se han reportado efectos similares en otros sistemas, como los sistemas respiratorio y reproductivo, lo que indica que los efectos de la alimentación con SDP no se limita al tracto digestivo (Campbell, et al., 2019).

La alta digestibilidad de las proteínas del SDP también es de interés en la alimentación de los pollitos en la fase preinicial, ya que en estos primeros días tienen una dificultad inherente para digerir las proteínas de la dieta. Fuentes como la harina de soya dejan una mayor proporción de proteína no absorbida y disponible para que los patógenos proliferen en el intestino. Parsons y col. (2019) informan una digestibilidad ileal media de 95 y 96% para SDP frente a 83 y 87% para la harina de soya en pollos de 10 y 21 días, respectivamente. Polo et al. (2020) reportaron mayor digestibilidad de materia seca, materia orgánica y proteína cruda en la dieta completa de pollos de 7 días suplementados con SDP. Estos efectos pueden ser duraderos, como sugieren Beski et al. (2016a), quienes informaron un aumento de las actividades intestinales de sacarasa, maltasa y fosfatasa alcalina en pollos de engorde de 24 días alimentados con plasma al 2% en los primeros 5 o 10 días de vida.

¿Que esperar del plasma seco por atomización (SDP) en las dietas de pollo de Engorde?

La inclusión de SDP en las dietas de pollos de engorde en los primeros días de vida mejora parámetros económicamente importantes al final del ciclo de producción, como la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la viabilidad, en lotes aparentemente sanos en experimentos de campo y bajo condiciones experimentales controladas (Beski et al., 2016a; Cogan et al., 2020; Gonzalez-Esquerria, et al., 2019a). Asimismo, se ha reportado una mayor resistencia a enfermedades y estrés en pollos de engorde sometidos a un desafío natural de enteritis necrótica (Campbell et al., 2006), en aves desafiadas con *Salmonella sofia* (Beski et al., 2016b), en pollos de engorde con mortalidades muy altas, en donde se aislaron *Escherichia coli* y *Streptococcus* (González-Esquerria, et al., 2019a), en pollos sometidos a estrés por calor (Ruff, J., et al.2020), en una parvada con historial de hepatitis por corpúsculos de inclusión (Cherian, et al., 2019), en pollos de engorde sometidos a estrés debido a una alta densidad de población (Campbell et al., 2012) y en pavos desafiados con *Pasteurella multocida* (Campbell, et. al., 2004), lo que sugiere que el efecto del SDP sobre la inmunidad y la salud de las aves es inespecífico y sistémico.

Además, varios estudios demuestran que los animales alimentados con dietas con antibióticos promotores del crecimiento exhiben mejoras de rendimiento adicionales cuando se asocian con SDP, lo que sugiere un efecto aditivo y complementario a los antimicrobianos, como concluyó Pérez Bosque et al., 2016. En este contexto, otro experimento en pollos de engorde sugiere un efecto similar (Walters et al., 2019). En este trabajo, las aves mejoraron su rendimiento cuando se alimentaron con bacitracina de zinc o SDP en comparación con una dieta de control sin estas sustancias. Aun así, el mejor rendimiento se obtuvo cuando se administraron juntos SDP y bacitracina de zinc, lo que sugiere un efecto sinérgico. De acuerdo con estos datos, se realizó otro trabajo comparando SDP con bacitracina de zinc y los resultados de desempeño fueron similares, como en el trabajo anterior. Además, se observó un aumento en la actividad de la maltasa, una reducción en la relación de vellosidades/criptas intestinales (indicativo de la renovación y regeneración de las vellosidades en curso) y un aumento en la densidad de células caliciformes (Y. Jabadu et al. 2020). Sabiendo esto, se puede inferir que el SDP también tiene un buen potencial para ser utilizado en sistemas que buscan alternativas para reducir el uso de moléculas antimicrobianas.

También cabe destacar el uso de SDP en pollitos de peor calidad o de menor peso tras la eclosión. Se evaluó el efecto de agregar SDP a la dieta de pollitos de diferentes calidades (Arce-Menocal et al., 2020). SDP mejoró la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia en aves con pesos iniciales de 36,6 y 44 g. Las diferencias fueron más marcadas en aves con un peso inicial de 36,6 g. A los 42 días de edad en pollos con un peso inicial de 36,6 g, el SDP mejoró la ingesta de alimento ($P = 0,053$) y la ganancia de peso ($P < 0,05$) frente a los controles (SDP = 2962 vs Control = 2881 g de GPD) mayor que en pollitos que arrancaron con 44 g de peso (SDP = 2906 vs Control = 2896 g). El SDP mejoró el rendimiento a los 7 y 42 días de edad, y los parámetros de la canal con respuestas más marcadas en pollitos de 36,6 vs 44 g. En general, SDP mejoró el desarrollo intestinal y la funcionalidad independientemente de la calidad del pollito. Estos datos están de acuerdo con los hallazgos de Fernandes, E. (2004).

¿El plasma secado por atomización (SDP) es económicamente viable para pollos de Engorde?

Los experimentos que analizan la respuesta al SDP en pollos de engorde indican que los primeros días de vida son críticos cuando se suplementa el SDP en pollos de engorde. Como los pollitos ingieren una pequeña cantidad de alimento durante este período, la inversión total por ave es relativamente baja. Un trabajo reciente sugiere que una ingesta acumulada total de SDP de 3 a 4 g por pollo, suministrado en los primeros días de vida, captura una cantidad significativa de valor, lo que hace que esta tecnología sea económicamente viable (Beski et al., 2016a; Gonzalez-Esquerro et al., 2019; Cadogan et al., 2020). Esto implicaría proporcionar un 1-2% de SDP en la primera dieta, dependiendo de la duración de la primera fase de alimentación. Por ejemplo, dietas preiniciales de 0 a 7, 0 a 10 o 0 a 12 días de edad pueden tener niveles de inclusión de SDP de 2, 1,5 o 1%, respectivamente, lo que, dada la ingesta típica observada en estas etapas, resulta en una ingesta acumulada de SDP de aproximadamente 3 a 4 g por pollo. Por otro lado, las dietas preiniciales especiales utilizadas durante menos de 5 días pueden requerir hasta un 3% de adición de SDP.

El precio del SDP puede variar entre regiones, comúnmente la inversión de 3 a 4 g de SDP por pollo en el alimento se compensa con una reducción (mejora) de 1 a 3 puntos de conversión alimenticia, que es el valor observado para muchos aditivos alimentarios utilizados por la industria avícola en la actualidad. Al evaluar varios trabajos en los últimos años, observamos mejoras en la conversión de alrededor del 3,79% cuando se utiliza SDP. Suponiendo una conversión de 1.60 a los 42 días de edad, no es raro ver mejoras, cuando se usa SDP, de 6 puntos de conversión, lo que dejarían una ganancia de 3 puntos para el productor. Además, cuando hay algún tipo de desafío más significativo, las mejoras en el rendimiento se maximizan aún más, cuando se agrega SDP a las dietas de pollos de engorde.

Conclusiones

En general, estos datos indican que agregar SDP en dietas preiniciales para pollo de engorde modula el sistema inmunológico, mejora la salud intestinal y la absorción de nutrientes, mejora el rendimiento en edad de sacrificio en parvadas sanas y aumenta la tolerancia a enfermedades y el estrés en una amplia variedad de situaciones. Además, estos beneficios se observan incluso cuando el desafío ocurre en algún momento después del final del uso de SDP, lo que demuestra la importancia de los primeros días de vida en la salud y el rendimiento futuro de los pollos de engorde. Teniendo en cuenta estos beneficios, el suministro de 3 a 4 g de SDP balanceado en la dieta preiniciadora de los pollos de engorde es económicamente viable en la mayoría de las regiones del mundo.

Referencias Bibliográficas

Arce-Menocal, J., C. Lopez-Coello, E. Avila-Gonzalez, J. Polo, J. Campbell, R. Gonzalez-Esquerria. 2021. Effect Of 1-D Old Chicken Quality and Spray-Dried Plasma Supplementation in Broilers. 2020. Abstract submitted at International Poultry Scientific Forum, Atlanta.

Belote, Bruna L., I. Soares, A. Tujimoto-Silva, A. G. C. Tirado, C. M. Martins, B. Carvalho, R. Gonzalez-Esquerria, L. F. S. Rangel, and E. Santin. 2021. Field evaluation of feeding spray-dried plasma in the starter period on final performance and overall health of broilers. 2021 Poultry Science 100:101080.

Beski, S. S. M., Swick, R. A., and Iji, P. A. 2015. Subsequent growth performance and digestive physiology of broilers fed starter diets containing spray-dried porcine plasma as a substitute of meat meal. British Poultry Science. Vol. 56, No. 5, 559-568.

Beski, S. S. M., Swick, R. A., and Iji, P. A. 2016. Effect of dietary inclusion of spray-dried porcine plasma on performance, some physiological and immunological response of broiler chickens challenged with *Salmonella sofia*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. pp 1 – 10.

Cadogan D., Creswell D., Swick R. A., Srinongkote S., and Gonzalez-Esquerria R. 2020. Feeding Porcine or Bovine Spray-Dried Plasma at Different Inclusion Levels for 5 or 10 Days in the Starter Period on Performance of Broilers Abstract submitted at International Poultry Scientific Forum, Atlanta.

Campbell, M. J., J. D. Crenshaw, R González-Esquerria, J Polo. 2019. Impact of Spray-Dried Plasma on Intestinal Health and Broiler Performance. Microorganisms. 2019, 7, 219; doi:10.3390/microorganisms7080219

Campbell, J. M., Quigley, J., Russell, L., and Koehn, L., 2004. Efficacy of spray-dried bovine serum on health and performance of turkeys challenged with *Pasteurella multocida*. Journal of Applied Poultry Research 13, 388–393.

Campbell, J. M., Russell, L., Crenshaw, J., and Koehn, H., 2006. Effect of spray-dried plasma form and duration of feeding on broiler performance during natural necrotic enteritis exposure. Journal of Applied Poultry Research 15, 584–591.

Campbell, J. M. 2012. Effect of feeding plasma to broilers during stocking density stress. Asociacion Nacional de Avicultores (ANECA) Conference - Mexico., pp. 88-93;

Cherian, T., Campbell, J.M, and Bailos, S. 2019. Field study to control inclusion body hepatitis in broilers by addition of spray-dried plasma in prestarter feed. Abstract P267 at International Poultry Scientific Forum, Atlanta.



Fernandes, E. A. 2004. Unpublished data – Trial Report. Universidade Federal de Uberlândia, Brazil.

Gonzalez-Esquerria, R., Campbell, J. M., Polo, J., Vieira, S., Kindlein, L., and Favero, A. 2019a. Effect of feeding spray-dried plasma in the starter diet for 4, 7 or 10 days at different doses on the overall performance of broilers at 42d of age P295. International Poultry Scientific Forum, Atlanta.

Gonzalez-Esquerria, R., Campbell, J. M., Polo, J., Vieira, S., Kindlein, L., and Favero, A. 2019b. Effect of feeding spray-dried plasma in the starter diet at different doses and duration in broilers undergoing a severe health challenge. Abstract M100 at International Poultry Scientific Forum, Atlanta.

Parsons, B., H. Khadour, P. Utterback, J. Campbell, R. Gonzalez-Esquerria, J. Emmert and C. Parsons. 2019. Determination of Standardized Amino Acid Digestibility and Metabolizable Energy in Plasma Protein Using Different Methods. Poultry Science Association Annual Meeting, Montreal, Canada.

Polo, J., J Campbell and Gonzalez-Esquerria, R., 2020. Feeding Spray-Dried Plasma Improves Nutrient Digestibility in Young Broilers. Abstract submitted at International Poultry Scientific Forum, Atlanta.

Ruff, J., T. L. Barros, Campbell J., González-Esquerria, R., Vuong, C.N., Dridi, S., Greene, E. S., Hernandez-Velasco, X., Hargis, B.M., Tellez-Isaias, G. 2020. Effect of feeding spray-dried plasma in broilers raised under heat stress conditions. Abstract submitted at International Poultry Scientific Forum, Atlanta.

Y. Jababu, C. Blue, P.R. Ferket and Y.O. Fasina, 2020. Comparative effects of spray-dried plasma and Bacitracin methylene disalicylate on Intestinal. Development in Broiler Chicks. Int. J. Poult. Sci., 19: 161-168.

Walters, H.G.; Jasek, A.; Campbell, J.M.; Coufal, C.; Lee, J.T. Evaluation of spray-dried plasma in broiler diets with or without bacitracin methylene disalicylate. J. Appl. Poult. Res. 2019, 28, 364–373.