

REDVET Rev. electrón. vet. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
Vol. IX, Nº 10 Octubre/2008 – <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008.html>

Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de carne - Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in feed broiler

Peralta, M. F., Miazzo, R. D. y Nilson, A.

Unidad de Investigación Aviar, Depto. de Producción Animal,
Fac. de Agr. y Vet. Universidad Nacional de Río Cuarto. 5800-
Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Email:
mperalta@ayv.unrc.edu.ar

RESUMEN

Recientemente se está utilizando la Levadura de cerveza, *Saccharomyces cerevisiae*, como uno de los aditivos que producen efectos beneficiosos en los pollos de carne, ya que mejora las variables productivas y la calidad de la canal, efectos que son dependientes de la dosis utilizada y el tiempo de administración de la misma. Incluso el reemplazo de parte del núcleo vitamínico mineral, por Levadura, mejoró las variables productivas, notándose, además, efectos positivos en la calidad de la canal. Distintas investigaciones se focalizaron en la combinación de Levadura y antibióticos, o incluso probióticos, y según las dosis utilizadas, se han encontrado mejoras en el peso de la canal y reducción de la grasa en las aves. Otras investigaciones verificaron los efectos de la pared celular de la Levadura, encontrándose que los mananooligosacáridos, uno de los componentes de la misma, tienen efectos beneficiosos en la salud de las aves, ya que son biorreguladores del tracto intestinal, con acción preventiva o curativa, manifestándose en mejoras en la producción sin dejar residuos en la canal.

Palabras clave: *Saccharomyces cerevisiae* | pollos parrilleros | nutrición | variables productivas | calidad de la canal.

ABSTRACT

Recently, the yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) is using like additive because it produce beneficial effects in broilers. It is increases productive variables and carcass quality. But these effects depend on the doses used and the administration time of the probiotic. Also, the replace of part of vitamin-mineral premix, for yeast, increased productive variables and we noticed positive effects on carcass quality. In different researches, the yeast plus antibiotics or another probiotics, increased carcass weight and decreased fat in the broilers, but it depend on the doses used. In another works, the effect of mannanoligosaccharide, derived of yeast cell wall, had beneficial effects in the broiler health. It is because *Saccharomyces cerevisiae* acts like bioregulate in the gut microflora, preventing or recovering the avian health, so this effect is reflected like increase in the production and without carcass waste.

GENERALIDADES

Debido al aumento de la demanda de productos avícolas, incluyendo carne de pollos y huevos, como fuente de proteínas, la Avicultura está enfrentando nuevos desafíos. La nutrición, en general, juega un rol muy importante, y en particular el uso de aditivos en la alimentación de monogástricos ha despertado el interés de varios investigadores en los últimos años. Estos aditivos son usados, en la industria avícola, para distintos propósitos, por ejemplo, aumentar la performance productiva y disminuir el rango de mortalidad de los animales. Entre esos agregados están incluidos los antibióticos, los prebióticos, los coccidiostáticos, las enzimas, los probióticos, etc. Estos últimos son sustancias que permiten un control y establecimiento de una microflora beneficiosa en los animales y una disminución paulatina de la potencialmente enteropatógena. De este modo, estos aditivos permiten alcanzar las metas deseadas, mejorando la producción sin dejar residuos en la canal (Calzadilla Jiménez et al., 2006; Lillehoj, 2007; Fooks, y Gibson, 2002)

Desde hace unos 20 años, se ha estado usado la Levadura, en la industria avícola mundial, obteniéndose efectos beneficiosos en la producción de pollos de carne. *Saccharomyces cerevisiae*, una de las Levaduras más usadas y ampliamente comercializada, es rica en proteínas (40-45 %) de alto valor biológico y abundante en vitaminas del complejo B, como biotina, niacina, ácido pantoténico y tiamina, entre otras (Aghdamshahriar et al., 2006; Reed y Nagodawithana, 1991).

OBJETIVOS:

El objetivo de la presente revisión es verificar los efectos de la Levadura, tanto sobre la calidad de la canal como las variables productivas, en distintas presentaciones, sola y /o combinada con otros probióticos y su reemplazo por parte del núcleo vitamínico-mineral. También se quiso ahondar en la investigación de la utilización de cada uno de sus componentes por separado sobre la performance productiva, y las variables relacionadas con ella.

LEVADURA DE CERVEZA Y SU EFECTO SOBRE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS

Este aditivo ha sido nuestra línea de investigación durante más de quince años. Efectivamente, este grupo de trabajo viene realizando distintas investigaciones incluyendo a *Saccharomyces cerevisiae* viva, desecada, en diferentes porcentajes y para todas las etapas de vida de los pollos de carne. Los objetivos de nuestras investigaciones fueron tratar de encontrar el menor aporte de este probiótico, que logre la mejor performance productiva y a la vez disminuir otros aditivos, de origen artificial, que se le pueden incorporar a las aves, de modo tal que se logre un producto más natural, como lo exige el consumidor actual.

Así, cuando se adicionó 0,6 % de Levadura de cerveza a una ración iniciador, se obtuvieron diferencias significativas tanto en la Ganancia de Peso como en la Conversión Alimenticia (Miazzo, et al., 1994). Igualmente, cuando esas aves recibieron 0,3 y 0,5 % de *Saccharomyces cerevisiae* en las raciones de iniciación y terminación entre los 18 y 50 días de vida, se vieron mejoradas las variables productivas mencionadas anteriormente (Miazzo et al., 1995) En otro trabajo, en pollos de carne, se observaron mejoras en la Ganancia de Peso y la Conversión, al incorporar 0,9 % de este aditivo, con respecto a 0,6% y control (Miazzo et al., 1997)

Coincidentemente, cuando se incluyó este aditivo a niveles de 0,1 ó 0,2 % de cultivo de Levaduras de Cerveza viva, adicionada en la dieta de pollos, las aves que habían recibido los mayores valores de este aditivo, mostraron mejor Ganancia de Peso, aunque no se encontraron variaciones en el peso de algunos órganos, como riñón, hígado, timo, bolsa de Fabricio ó de la canal, órganos que tuvieron iguales pesos a los controles (Churchil et al., 2000; Yang et al., 2007). En otra experiencia, cuando se le adicionó 1 y 2 % p/p de cultivo de *Saccharomyces cerevisiae*, en una dieta normal ó dieta con bajo nivel de proteínas (19,5 %) durante 49 días, se notaron efectos positivos en la performance productiva de las aves que recibieron dieta con bajo nivel proteico combinado con ambos niveles de este aditivo. (Kummprechtova et al., 2000). Igualmente, otros investigadores notaron que el agregado de cultivo de Levadura, a dosis de 0,08 %, mejoró las variables productivas en dietas con bajo nivel proteico, no sucediendo lo

mismo cuando el agregado de este probiótico era de 0,16 o 0,32 % (Adeyuno et al., 2004).

Sin embargo, otros autores no encontraron cambios significativos entre las variables productivas de pollos de carne de 38 días, luego de agregar 0,1; 0,2 y 0,3 % de Levadura, presentada en polvo o granular, adicionada a la dieta (Geisare y Khalighipour, 2006). Coincidiendo con estos resultados, cuando se agregó un producto comercial conteniendo Levadura (115-Biogallindox) a dosis de 1 y 2 %, durante 49 días, en pollos de carne criados en ambiente controlado, no se detectaron cambios en las variables productivas de las aves, aunque se notó, en la dosis de 1 % de Levadura, una disminución en la mortalidad de las mismas (Karaoglu y Durdag, 2005)

Esta carencia de efectos positivos, observados en las últimas investigaciones, a diferencia de nuestros resultados, podrían deberse a las dosis, procesamiento y presentación de *Saccharomyces cerevisiae* utilizada. Efectivamente, en nuestras experiencias, observamos resultados positivos en la producción de los pollos de carne cuando las dosis de este aditivo eran de 0,3 % por lo menos, o mayores. Sin embargo, en otra investigación se hace referencia a la combinación de bajas dosis de Levadura, (0,08 %) y bajos niveles proteicos, encontrándose resultados positivos en este caso y no cuando la dosis de aquel aditivo era mayor (0,16 ó 0,36%). Posiblemente, en este caso, el cultivo de la Levadura, que presenta un 40 % de proteína de buen valor biológico, cubrió la carencia de la dieta total, produciéndose un efecto diferente a lo esperado cuando los valores de este aditivo fueron dos o tres veces mayor. Inclusive se ha reportado en trabajos anteriores que el procesamiento industrial que sufre la Levadura, influye en su valor nutritivo. Efectivamente, no sólo puede variar el sustrato usado para su crecimiento sino que hay cambios durante el posterior proceso que sufre la misma, incluyendo la presentación, ya sea granulada o en polvo (Perdomo et al., 2004). Esto podría explicar la ausencia de resultados positivos encontrados por estos dos últimos autores, en contraposición de los resultados positivos encontrados por nuestro grupo de trabajo.

LEVADURA DE CERVEZA EN REEMPLAZO DEL NUCLEO VITAMINICO-MINERAL

Ante la ausencia de bibliografía sobre el tema, en los últimos cinco años, nuestro grupo ha investigado el reemplazo de parte del núcleo vitamínico mineral, de origen artificial, por Levadura, de origen natural, y su influencia sobre los parámetros productivos. Así, la sustitución de 0,05 y 0,1 % del núcleo vitamínico-mineral por 0,3 % de Levadura de cerveza comercial, tanto en dietas iniciadoras como terminadoras, aumentó la Ganancia de Peso y mejoró la Conversión Alimenticia de los pollos de carne, que habían recibido este aditivo (Miazzo et al., 2001). En otra investigación, el reemplazo de 2/3 del premix vitamínico mineral por 0,15 y 0,30 % de

Levadura, en una dieta terminadora, mejoró las variables productivas, sobre todo en las aves que recibieron la dieta con mayor porcentaje de Levadura. (Miazzo et al., 2003, 2005) Cuando se sustituyó la mitad del núcleo vitamínico mineral por 0,15 % y 0,30 % de *Saccharomyces cerevisiae*, en dietas de parrilleros terminador, las aves que recibieron mayores % de este aditivo tuvieron más Ganancia Media Diaria y fueron más eficientes que los otros dos grupos (Control y 0,15 % de Levadura) (Miazzo y Peralta, 2006)

Afirmando los resultados encontrados en estas experiencias, la adición de *Saccharomyces cerevisiae*, en la dieta de pollos de carne, no sólo sirvió como probiótico, sino que por la presencia algunos componentes del complejo B, pudo sustituir 1/3 del núcleo vitamínico mineral, obteniéndose buenos valores en la producción, y además es un producto de origen natural. Esto sería un aporte al descenso en el costo de producción de pollos de carne, mejorando tanto la productividad como la calidad de la canal.

LEVADURA DE CERVEZA Y SU COMBINACION CON OTROS PROBIOTICOS

El uso de enzimas y probióticos en la alimentación de animales monogástricos ha despertado el interés de varios investigadores en los últimos años. La adición de probióticos está relacionado básicamente con una mejora del estado de salud del ave, siendo considerados como biorreguladores del tracto intestinal, con acción preventiva o curativa (Barros et al., 2007)

Diferentes investigaciones se refieren a la comparación del efecto de diferentes probióticos ó prebióticos, ó la combinación de ellos, sobre la producción. Por ejemplo, la adición de *Saccharomyces cerevisiae* (36×10^7 /g), *Lactobacillus* (30×10^4 /g) ó mananoligosacáridos (1 g/kg de alimento), mejoró la Conversión Alimenticia de los pollos que recibieron sobre todo este aditivo, lográndose mejor peso vivo de las aves tanto a los 14, 28 y 48 días de vida (Upendra y Yathiraj, 2003).

También se ha investigado la combinación de Levadura de Cerveza, (a dosis de 1,5; 3 y 6 g/kg) y niveles subterapéuticos de antibióticos (penicilina, tilosina o neoterramicina, adicionada 150 mg/kg) en dietas con alta concentración de fibra (250 g/kg) ó baja proteína (180 g/kg). Los resultados mostraron que las dietas que contenían este aditivo, en sus distintos porcentajes y con diferentes concentraciones de fibra y proteína, mejoraron el Índice de Conversión, el Peso Corporal y de la Canal y redujeron la Grasa Abdominal (Onifade et al., 1999) En otra experiencia, se midieron las variables productivas en pollos de carne que recibieron *Saccharomyces cerevisiae* (0,2 %/kg de alimento) con flavomicina, (2 g/kg,) durante 37 días. Los mejores resultados en Conversión y Ganancia

de Peso, los encontraron en las aves que habían recibido el antibiótico, usado como promotor de crecimiento, luego en las que recibieron la Levadura, con respecto al control (Celik et al., 2001).

En otra investigación, se adicionó *Saccharomyces cerevisiae*, a pollos de carne, en dosis de 0,15; 0,45 y 0,60 %, antibióticos (olaquinox y bacitracina con Zn) ó la combinación de ambos durante 42 días, midiéndose las variables productivas y no se evidenciaron diferencias en las aves entre los tratamientos, excepto la mezcla de Levadura (0,15 %) con antibiótico que mejoraron la ingesta y Ganancia de Peso de los pollos de carne (Franco et al., 2005).

Estos resultados en conjunto estarían indicando que se podría potenciar el efecto de la Levadura, a través de su combinación con distintos antibióticos, actuando sobre todo a nivel intestinal, controlando la flora microbiana presente. Inclusive en estos resultados, se evidenciaron que con menores dosis de Levadura, mezclada con antibiótico, se lograron resultados positivos. Sin embargo, no se tuvo en cuenta la presencia de residuos en la canal, tema que está siendo controlado actualmente en diversos países del mundo, a fin de ofrecer una carne de mejor calidad a un consumidor cada vez más conocedor y exigente.

LEVADURA DE CERVEZA Y SU REPERCUSION SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL

En cuanto a la calidad de la canal y teniendo en cuenta que el consumidor demanda, cada vez más, una carne de aves con altos tenores proteicos y bajos niveles de grasa, varios investigadores trataron de mejorar este aspecto productivo agregando distintos nutrientes, sobre todo productos de origen natural, como *Saccharomyces cerevisiae*.

Miazzo et al (2005) al reemplazar 2/3 del núcleo vitamínico-mineral por 0,3 % de este aditivo, en pollos en terminación, detectaron una tendencia en la mejora del Peso de la Pechuga, los Muslos y una reducción significativa de la Grasa Abdominal, en las aves que consumieron la Levadura. Cuando se reemplazó la mitad el núcleo vitamínico mineral por 0,15 y 0,30 % de este probiótico en dietas iniciadora y terminadoras, se observó sólo disminución en la Grasa Abominal y una tendencia a mejora en la deposición de pechuga y muslos de las aves (Miazzo y Peralta, 2006; Miazzo et al, 2007)

PARED CELULAR, EXTRACTO DE LEVADURA Y PRODUCTOS COMERCIALES CON LEVADURA

En un intento por mejorar la utilización de este probiótico, en los últimos cinco años, las investigaciones a nivel mundial, se han orientado a

verificar los efectos de cada uno de los componentes de *Saccharomyces cerevisiae*. Uno de los procesamientos más comunes incluye la realización de autólisis, y por acción de enzimas endógenas, se rompe la Pared celular y se libera el protoplasma, obteniéndose entonces Extracto (E) y Pared celular (PC) (Perdomo et al., 2004).

La PC de la Levadura está compuesta principalmente de complejos de polímeros de β -glucanos, α -mananos, manoproteínas y en menor cantidad quitina. Los mananos y manoproteínas representan el 30-40 % de la pared celular y determinan las propiedades de la superficie celular (Smits et al., 1999, Zhang et al., 2005). Se ha investigado ampliamente las funciones de estos componentes, y se llegó a la conclusión que los glucomananos fosforilados, tienen dos funciones básicas, ampliamente relacionadas: Influir en la ecología microbiana del intestino y actuar sobre el sistema inmune. En el intestino, actúan seleccionando la presencia de algunas bacterias y eliminando otras, que son nocivas para el ave. Por ejemplo, los patógenos con fimbrias tipo 1-específicas de manosa, como *Escherichia coli* y *Salmonella*, son atraídos por los mananos y se unen inmediatamente con el carbohidrato en vez de atacar las células epiteliales del intestino del ave (Spring et al., 2000; Pérez-Sotelo et al., 2005). En el sistema inmune, ayudan a proteger a los pollos de carne de los microorganismos (Celyk et al., 2003; Khati et al., 2007).

Además de la mejora en el crecimiento, hay investigaciones que mostraron que enriquecer la dieta con *Saccharomyces cerevisiae*, durante 35 días, ya sea entera (0,5 %), o su pared celular (0,3 %) o extracto de la misma (0,3 %), podría aumentar favorablemente la calidad de la carne de las aves, aumentando la terneza y la estabilidad oxidativa de la misma (Zhang et al., 2005). Coincidiendo parcialmente con estos resultados, en otra investigación se estudió los efectos de la adición de Levadura total (LT), su pared celular (PC) y extracto (E), a niveles de 0,5; 0,15 y 0,25 % durante 5 semanas y se encontró que el agregado de Levadura no afectó las variables productivas ni la morfología del ileon, sin embargo disminuyó el nivel de colesterol sérico en los pollos de carne (Lee et al., 2005). Igualmente, en una investigación comparativa del valor nutritivo de la Levadura de Cerveza, y de sus derivados E y PC, realizada en aves adultas, permitió inferir que se obtendrían mejores índices de productividad en aves que recibieron el E que con la LT. Sin embargo, usando el E solamente, se perderían los efectos beneficiosos que aporta la PC (disminución de la colonización de algunas enterobacterias y favorecimiento del cambio morfológico en la mucosa intestinal de los pollos de carne) aún cuando dicha pared no representa un valor nutricional por si misma (Perdomo et al., 2004).

Una serie de estudios determinaron que un complejo comercial de carbohidratos y mananooligosacáridos, (BioMos, Alltech, Inc) derivados de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, administrado a pollos de

carne en la dieta, trae efectos beneficiosos. Por ejemplo, cuando le adicionaron dicho complejo durante las seis primeras semanas de vida, a razón de 0,5g, 1 g y 2 g, y una combinación de los tres (2 g en la 1er. Semana, 1 g en la 2da. Semana y 0,5 g en la 3er. Semana). Se encontró un mejor crecimiento en las aves más jóvenes, que habían recibido dosis mayores de Levadura, reduciéndose el efecto en las aves mayores y con menor o sin la adición de este probiótico. En ese mismo grupo de pollos, estos investigadores notaron un aumento en la digestibilidad de nutrientes en el intestino y aumento en el tamaño de las vellosidades de aquel órgano (Yang et al., 2007). Otros autores, observaron efectos positivos tanto sobre el sistema inmune como sobre el aparato digestivo de las aves, luego de adicionar el complejo derivado de *Saccharomyces cerevisiae* mencionado más arriba. Sobre el sistema de defensa, estimula la actividad de macrófagos y aumenta la inmunidad mediada por células y humoral. En la estructura intestinal, por su parte, aumenta el área de superficie de absorción de los nutrientes y también disminuye la resistencia a antibióticos (Cruickshank, 2002)

En otra experiencia, se adicionó un complejo comercial de Levadura, fructuooligosacáridos y factores de crecimiento de Lactobacilus (Biopro I ®) y cultivo de Levadura (Yea-Sacc ®) , ambos agregados a dosis de 0,5 y 0,1 % en la dieta de pollos de carne durante 42 días, mejorando el peso vivo de las aves que recibieron estos aditivos (Ignatova y Stanchv, 2002). Igualmente, en otra investigación, se adicionó 0,5 ; 1 ó 1,5 % de PC de Levadura, un antibiótico (Avilamicina, 0,01 %) o la combinación de ambos, en dietas de pollos de carne, durante 49 días. Se detectó que las aves que habían recibido la combinación de ambos probióticos tuvieron los mejores valores para las variables productivas, luego las aves que recibieron el agregado de PC. (Menocal, et al., 2005)

CONCLUSION:

La Levadura de Cerveza mejora la producción de pollos de carne, inclusive cuando reemplaza hasta 1/3 del núcleo vitamínico mineral, o cuando se la combina con otros aditivos como antibióticos o probióticos. Posiblemente los efectos positivos se deban a sus componentes, básicamente a los mananooligosacáridos de su pared celular, que actuarían como biorreguladores de la flora intestinal del ave, y por ende tendría una acción curativa ó preventiva. Debido a esto, y concordando con la bibliografía consultada, se recomienda el uso de *Saccharomyces cerevisiae* comercial en las dietas de pollos parrilleros, por ser un producto de origen natural que mejora notoriamente las variables productivas y la calidad de la canal, aunque nuevos estudios serían necesarios, para ajustar las dosis adecuadas y el tiempo de administración de la misma.

En cuanto a los distintos componentes de la Levadura, Pared Celular y Extracto, administrados por separado en las dietas de pollos parrilleros, tendrían diferentes efectos sobre las aves. La Pared Celular, adicionada en la dieta durante las seis primeras semanas es beneficiosa, combinando el marcado ritmo de crecimiento que tienen durante este período de vida con la propiedad de la Levadura de actuar como un promotor de crecimiento. Sin embargo, no fueron tan positivos los resultados obtenidos cuando esta membrana externa se usó durante todo el ciclo productivo. Por su parte, el Extracto sólo demostró resultados favorables en algunos ensayos donde se lo administró, no ocurriendo lo mismo en otros.

Posiblemente la Levadura entera o sus componentes en forma individual, al adicionarla con otras sustancias naturales, llamense prebióticos o probióticos, sean la combinación clave para mejorar la producción de estas aves de carne.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Adejumo, D., Onifade, A., Afonja, S. 2004. Supplemental effects of dried yeast (Yea-sacc 1026 (P)®) in a low protein diet on growth performance, carcass characteristics and organ weights of broiler chicken. *Tropical Veterinarian* 22 (2): 72-77.
- 2) Aghdamshahriar, H., Nazer, A., y Ahmadzadeh, A. 2006. The effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in replacement fish meal and poultry by product protein in broiler diets. XII European Poultry Conference, Verona, Italia.
- 3) Arce Menocal, J., Avila Gonzalez, E., López Coello, C, García Estefan, A y García García, F. 2005. Efecto de paredes celulares (*Saccharomyces cerevisiae*) en el alimento de pollo de engorda sobre los parámetros productivos. *Tec. Pecu Mex* 43 (2): 155-162.
- 4) Barros, C., Takata, F., Lima, S., Moura, B., Evencio Neto, J. 2007. Effects of Allzyme ssf and Bio-Mos on the intestinal morphology of broilers. XX Congreso Latinoamericano de Avicultura, 25 al 28 de septiembre de 2007, Porto Alegre, Brasil., p. 81-82
- 5) Calzadilla Jiménez, F., Pérez Quintana, M y Piad Barreras, R. 2006. Influencia de un prebiótico a base de hidrolizado de Levadura en la ecología microbiana de aves. *Avanzada Científica* 9 (1): 1-7.
- 6) Celyk, K., Denly, M., y Oztukan, O. 2001. The effects of *Saccharomyces cerevisiae* and flavomycin on broiler growth performance. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 4(11): 1415-1417.
- 7) Celyk, K., Denly, M., Savas, T. 2003. Reduction of Toxic effects of Aflatoxin B1 by using Baker yeast (*S. cerevisiae*) in growing broiler chicken diets. *Rev. Bras. Zootec.* 32 (3): 615-619.
- 8) Churchil, R., Mohan, B., Viswanathan, K., 2000. Effect of supplementation of broiler rations with live yeast culture. *Cheiron* 29 (1-2): 23-27.
- 9) Cruickshank, G. 2002. Gut microflora-the key to healthy broiler growing. *Poultry World*, July, p. 14.

- 10) Fooks, L. y Gibson, G. 2002. Probiotics as modulators of the gut flora. *The british journal of nutrition* 88 (1): S39-S49.
- 11) Franco, S., Pedroso, A., Grigoletti, C. 2005. Effect of inclusion of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) associated or not with antibiotics in broilers. *Ciencia Animal Brasileira*, 6 (2): 79-85.
- 12) Gheisari, A and Kholeghipour, B. 2006. Effect of dietary inclusion of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth performance, immune responses and blood parameters of broiler chickens. XII European Poultry Conference, Verona, Italia, 6p.
- 13) Ignatova, M., Stanchev, H. 2002. Effect of adding the probiotics biopro-I and Yea Sacc to combined forages for broiler chicken. *Zhivotnov dni-Nauki*, 39 (4-5): 89-92.
- 14) Karaoglu, M y Durdag, H. 2005. The influence of dietary probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation and different slaughter age on the performance, slaughter and carcass properties of broilers. *Int. J. of Poultry Sci.* 4 (5): 309-316.
- 15) Khati, B., Kolte, B., Shendare, R., Palve, H., Mandlekar, S., Shisodiya, J. 2007. Effect of low protein level supplemented with or without yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on haematological and immunological profile of broiler quails. *Royal Veterinary Journal of India*, 3 (2): 131-136.
- 16) Kummrechtova, D., Zobac, P., Kumprecht, I. 2000. The effect of *Saccharomyces cerevisiae* Sc47 on chicken broiler performance and nitrogen output. *J. Animal Sci.* 45:169-177.
- 17) Lee, B., Zang, A., Sung, A., Ahn, G y Lee, K. 2005. Effects of dietary yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) components on growth performance, ileal morphology and serum cholesterol in male broiler chickens. *Korean Journal of Poultry Science* 32 (1): 49-54.
- 18) Lillehoj, H. 2007. Mejorando la Inmunidad Innata de Aves a través de nuevas estrategias inmunológicas y genómicas. XX Congreso Latinoamericano de Avicultura, 25 al 28 de septiembre de 2007, Porto Alegre, Brasil. P. 53 al 72.
- 19) Miazzo, R., Kraft, S., E. Moschetti y M. Picco. 1994. Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) como aditivo en una ración para parrilleros iniciador. *Revista Argentina de Producción Animal* 14 (1): 1.
- 20) Miazzo, R., S. Kraft y Moschetti, E. 1995. Dos niveles de Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) como promotor natural d crecimiento en parrilleros. *Revista Argentina de Producción Animal* 15 (2): 662-663.
- 21) Miazzo, R., Kraft, S y Picco, M. 1997. Crecimiento mejorado en parrilleros al adicionar Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) a sus dietas . *Revista Argentina de Producción Animal* 17 (1): 71.
- 22) Miazzo, R., Peralta, M. F., Reta, S, Hurras, F. y Picco, M. 2001. Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) como sustituto del núcleo vitamínico-mineral en dietas para parrilleros. *Rev. Arch. Latinoam. Pro. Animal* 9(1): 75-78.
- 23) Miazzo, R., Peralta, M F., Reta, S. y Vivas, A. 2003. Use of brewer' s yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) to replace part of the vitamin mineral

premix in broiler diets. Proc. IX World Conferenc of Animal Production. Sesion 6: Poultry Nutrition and Production, p. 160. Brasil.

24) Miazzo, R., Peralta, M., Picco, M y Nilson, A. 2005. Productive parameters and carcass quality of broiler chickens fed yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). Proc. XII European Simposium on the quality of Poultry Meat. Holanda. World Poultry Science Asoc. 330-332.

25) Miazzo, R., y Peralta, M. F., 2006. Calidad de la canal de pollos parrilleros que recibieron Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en sustitución del núcleo vitamínico mineral. Redvet VII (11) octubre de 2006. 7p.

26) Miazzo, R., Peralta, M. F., Nilson, A y Picco, M. 2007. Calidad de la canal de broilers que recibieron Levadura de Cerveza (*S. Cerevisiae*) en las etapas de iniciación y terminación. XX Cong. Latinoam. De Avicultura, Brasil, NU 36.

27) Onifade, A., Odunsi, A., Babatunde, G., Olorede, B., Muma, E. 1999. Comparison of the supplemental effects of *Saccharomyces cerevisiae* and antibiotics in low protein and high fibre diets fed to broiler chickens. Arch. Tiernahr 52 (1): 29-39

28) Perdomo, M., Vargas, R., Campos, G. 2004. Valor nutritivo de la levadura de cervecera (*Saccharomyces cerevisiae*) y de sus derivados, extracto y pared celular, en la alimentación aviar. Arch. Latinoam. Prod. Animal. 12 (3): 89-95.

29) Pérez Sotelo, L., Talavera Rojas, M., Monroy Salazar, H., Lagunas Bernabé, S., Cuarón Ibarguengoytia, J., Jiménez, R, Vázquez Chagoyán, J. 2005. In vitro evaluation of the binding capacity of *Saccharomyces cerevisiae* Sc47 to adhere to the wall of *Salmonella* spp. Rev. Latinoam. Microbiol. Jul-Dec, 47 (3-4): 70-75.

30) Reed, G. and T.W. Nagodawithana, 1991. *Yeast technology* (2nd edn), Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 315–368

31) Smith, G., Kapteyn, J., Eno, H y Klis, F. 1999. Cell wall dynamics in yeast. Curr. Opin. Microbiol. 2: 348-352.

32) Spring, P., Wenk, K., Dawson, K y Newman, E. 2000. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentration of enteric bacteria in the ceca of *Salmonella*-challenge broiler chicks. Poultry Sci. 79: 205-211.

33) Upendra, H., Yathiraj, S. 2003. Effect of supplementing probiotics and Mannan oligosaccharide on body weight, feed conversion ratio and viabilidad in broiler chicks. Indian Veterinary Journal 80 (10): 1075-1077.

34) Yang, Y., Iji, P, Choct, M. 2007. Effects of different dietary levels of mannanoligosaccharide on growth performance and gut development of broiler chickens. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, 20 (7): 1084-1091.

35) Zhang, A., Lee, B., Lee, K., An, G., Song, K., Lee, C. 2005. Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality and ileal mucosa development of broiler chicks.