

## Gallinas White Leghorn con baja productividad inoculadas parenteralmente con un bioestimulador vegetal (*Eichornia crassipea*). II. Calidad de los huevos

Guillermo R. Pardo Cardoso\*, Edelmiro Marín López\*, Fernando Reyes Solarana\*, Ana María Peón Espinosa\*, Nidia Rodríguez Rodríguez\*\*, Maximino Méndez Mendoza\*\*\* y Rubén Huerta Crispín\*\*\*

\* Universidad de Camagüey

\*\* Empresa Avícola de Camagüey

\*\*\* Universidad Autónoma de Puebla, México

### RESUMEN

Se utilizaron 432 gallinas ponedoras Leghorn de 9 meses de vida productiva, con vistas a determinar si el empleo de un bioestimulador vegetal (*Eichornia crassipea*) aplicado por vía parenteral les permitiría recuperar los niveles de producción (estaban sometidas a condiciones nutricionales desfavorables) sin afectar la calidad de los huevos. Los tratamientos fueron: I.- 0 mL; II.- 1 mL de bioestimulador de hoja; III.- 2 mL de bioestimulador de hoja; IV.- 1 mL de bioestimulador de pecíolo y V.- 2 mL de bioestimulador de pecíolo. Los principales resultados para los índices morfológico, yema y clara (%) y unidades Haugh fueron respectivamente, para los tratamientos del I al V: 73,9a; 74,1a; 64,9b; 73,1a y 72,7a ( $P<0,05$ ); 42,8; 45,3; 44,9; 43,8 y 41,7 (NS); 7,7; 8,1; 9,0; 9,1 y 8,9 (NS); 82,1b; 83,8b; 90,8a; 87,1ab y 86,7ab ( $P<0,05$ ), lo que nos indica que aparentemente la inclusión de bioestimulador no afecta la calidad de los huevos.

### ABSTRACT

In order to determine whether a plant biostimulator parentally inoculated proved to be useful in regaining previous laying performance levels after their decrease due to unfavorable feeding conditions, 432 White Leghorn layers with a nine-month productive lifespan were sampled. Treatments applied were: I 0 mL biostimulator; II 1 mL leaf biostimulator; III 2 mL leaf biostimulator; IV 1 mL petiole biostimulator; V 2 mL petiole biostimulator. The principal results for morphological indexes yolk and egg white (%) and Haugh units, per each treatment, respectively were: 73,9a; 74,1a; 64,9b; 73,1a y 72,7a ( $p<0.05$ ); 42,8; 45,3; 44,9; 43,8 y 41,7 (NS); 7,7; 8,1; 9,0; 9,1 y 8,9 (NS); 82,1b; 83,8b; 90,8a; 87,1ab y 86,7ab ( $p<0,05$ ). Apparently biostimulator parentally inoculated does not alter eggs quality.

**PALABRAS CLAVES:** *Eichornia crassipea*, bioestimulador, calidad del huevo

### INTRODUCCIÓN

El empleo de la técnica tisular contemporánea mediante tejidos conservados de origen vegetal y/o animal ha dado un viraje en el tratamiento y mejora de los animales. La acción estimulante y curativa de los tejidos conservados está condicionada a la formación en los mismos de sustancias especiales denominadas estimulinas biógenas, las cuales estimulan y normalizan algunas funciones del organismo animal, como es el caso del páncreas, la secreción de corticosteroides, la mejora de las funciones secretoras y motoras del tubo digestivo, el metabolismo gaseoso, el metabolismo del fósforo, estimula las funciones del sistema retículo endotelial, normaliza por tanto las funciones respiratorias y cardíacas, los coeficientes de la sangre, aumenta la función de los fermentos, estimula el apetito y los procesos de asimilación y mejora el estado general de los animales. Todo esto contribuye al aumento del peso vivo y la calidad de su producción fundamental (Filatov, 1933, citado por Plajotin, 1982). Siguiendo este criterio, Marín y Ana Martínez (1990)<sup>1</sup> y Pardo *et al.*, (1993) trabajaron con jacinto

de agua (*Eichornia crassipea*) en forma de un biopreparado con el que trataron animales de baja productividad. El resultado fue una recuperación satisfactoria.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la calidad de los huevos de gallinas ponedoras de baja productividad, al inocularles por vía parenteral un bioestimulador de jacinto de agua (*Eichornia crassipea*).

### MATERIALES Y MÉTODOS

En el trabajo se emplearon hojas y pecíolos de *Eichornia crassipea*. La colecta se realizó en plantas silvestres a las 3:00 p.m. Se depositó un ejemplar en el herbario de la Academia de Ciencias de Camagüey, Cuba, con el número 5241.

Para la investigación se emplearon 432 gallinas ponedoras Leghorn, pertenecientes a la Brigada 23, de la Empresa Nacional Avícola (ENA) ubicada en las Clavelinas, provincia de Camagüey, Cuba.

Los animales se pesaron. Para la aplicación por vía intramuscular del biopreparado se utilizó una jeringuilla automática, y la inoculación se hizo en el muslo izquierdo.

Los tratamientos fueron los siguientes: I.- 0 mL de bioestimulador; II.- 1 mL de bioestimulador confeccionado de hojas; III.- 2 mL de bioestimulador confeccio-

<sup>1</sup> MARÍN, E. Y ANA CRISTINA MARTÍNEZ: Biopreparado de plantas en cerdos con retraso en el crecimiento, Análi-

sis de comportamiento, Trabajo de Diploma, Universidad de Camagüey, Cuba, 1990.

**Tabla 1. Composición bromatológica del pienso utilizado en la etapa experimental**

| Indicador      | Pienso promedio | (% B.S.)<br>± E.S. |
|----------------|-----------------|--------------------|
| Materia seca   | 89,05           | ± 1,36             |
| Proteína bruta | 13,39           | ± 4,46             |
| Cenizas        | 10,42           | ± 3,62             |
| Calcio         | 2,56            | ± 1,19             |
| Fósforo        | 0,64            | ± 0,21             |

nado de hojas; IV.- 1 mL de bioestimulador confeccionado de peciolo y V.- 2 mL de bioestimulador confeccionado de peciolo.

El tamaño de la unidad experimental fue de 18 animales con 4 réplicas para los inoculados y 8 para el control (0 mL), diseñado completamente al azar.

Cada dosis fue aplicada en cuatro momentos: inicio, 7, 14 y 21 días. Este ciclo fue repetido tres veces con 30 días de descanso.

Para la determinación de la calidad de los huevos se seleccionaron 8 por tratamiento a los 7 y 14 días de cada ciclo. Para las determinaciones se utilizaron los siguientes equipos: esferómetro (apreciación,  $h = 0,001$  mm), cartabón de corredera ( $h = 0,05$  mm), micrómetro ( $h = 0,01$  mm), papel milimétrico cuadrado ( $h = 1,0$  mm), balanza analítica ( $h = 0,1$  g) y probeta graduada ( $h = 1,0$  mL).

Para la evaluación de los huevos abiertos, se colocaron los mismos sobre un cristal superpuesto en el papel cuadrado, efectuándose la lectura perpendicularmente con vistas a eliminar el error de paralaje, así, se determinaron los diámetros de clara densa, clara y yema.

Las alturas se determinaron con el esferómetro. El grosor de la cáscara en dos puntos, diámetro y extremos, con el micrómetro.

Los ejes de la elipse de los huevos enteros se determinaron con el cartabón de corredera. El peso, por medio de la balanza, y el volumen, con la probeta graduada mediante el desplazamiento de agua.

Para el procesamiento de los datos se realizó un análisis estadístico empleando el análisis de varianza clasificación simple y t-Student, mediante el programa estadístico Systat (Wilkinson, 1997).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como puede observarse en la tabla 1, por sus características bromatológicas el pienso utilizado durante la etapa experimental puede ser catalogado como de baja calidad para aves ponedoras, ya que los valores proteicos se encuentran por debajo de los requerimientos que necesitan los animales para esta etapa (Castell, 1977; Herrera *et al.*, 1993; Flores *et al.*, 1993).

Los niveles de calcio para esta categoría se encuentran ligeramente más bajos (Keshavarz, 1986), pero con una variabilidad que puede ser catalogada de excesivamente alta (aproximadamente un 45%).

Con vistas a profundizar en alguna medida en la acción mineral se muestran los valores de los microelementos contenidos en el bioestimulador (Tabla 2).

En primer lugar debe aclararse que el Co y el Zn son importantes para el metabolismo, así como elementos fundamentales en la constitución de algunas enzimas.

Con respecto al por ciento de puesta (Tabla 3), puede suponerse que las cantidades apreciables del Co en el bioestimulador, pudieran de alguna forma ocasionar un incremento en este indicador, probablemente por suplir la deficiencia de este microelemento en el pienso.

La selección de animales decréptos es inferior cuando se emplean los tratamientos II y V, al compararse con aquellos animales que no se inyectaron. El tratamiento III presentó el mayor por ciento de selección; sin embargo, esta dosis es una de las que presenta menor mortalidad y prolapsos, así como mayor por ciento de puesta. Si se comparan los valores obtenidos para aquellos animales no tratados, en este último indicador (por ciento de puesta), se observa que en todos los casos en los que se llevó a cabo la inoculación se incrementa la producción del animal, presentando los valores máximos los tratamientos III y IV. Esto pudiera justificarse por las características antes descritas del contenido de minerales y la acción bioestimulante de este producto.

Obsérvese en la Tabla 3 cómo no se afectaron los índices de yema y clara por el uso del bioestimulador; sin embargo el índice morfológico sí sufrió variación significativa, con valores próximos al óptimo (74) para los tratamientos II, IV y V; o sea solamente la utilización del trata-

**Tabla 2. Composición química del bioestimulador (*Eichornia crassipea*) utilizado en la etapa experimental**

| Indicador      | Bioestimulador (mg/100 mL) |         | ± E.S.  | Sign. |
|----------------|----------------------------|---------|---------|-------|
|                | Hojas                      | Peciolo |         |       |
| Proteína total | 0,3                        | 0,4     | ± 0,05  | NS    |
| Úrea           | 1,85                       | 1,7     | ± 0,12  | NS    |
| Magnesio       | 0,50a                      | 0,90b   | ± 0,05  | *     |
| Calcio         | 0,72a                      | 1,67b   | ± 0,07  | *     |
| Fósforo        | 1,45                       | 1,2     | ± 0,21  | NS    |
| Zinc           | 1,11a                      | 3,71b   | ± 0,08  | *     |
| Cobalto        | 0,20a                      | 0,14b   | ± 0,008 | *     |

\*  $P < 0,05$  Letras distintas dentro de cada fila difieren significativamente (Duncan, 1955).

miento III produjo huevos más alargados.

El peso específico puede dar una idea del contenido de calcio en los huevos, lo que indica su resistencia a la rotura. Los resultados experimentales demuestran como con 1 mL de bioestimulador de peciolo se obtiene un mayor peso específico a la vez que un mayor porcentaje de puesta (Tabla 2) lo que hace suponer que hasta estos momentos el empleo de ese tratamiento aparentemente ha mejorado eficientemente el metabolismo de los animales.

Con respecto a los niveles de calcio, mencionados anteriormente, se confirma con los índices de huevos sucios y cascados, inferiores significativamente a los de condiciones normales de producción. Los valores obtenidos son similares a los reportados por Chaviano *et al.* (1994), al trabajar con gallinas ponedoras de la misma raza y edad.

## CONCLUSIONES

- El bioestimulador de *Eichornia crassipea* presenta contenidos superiores significativamente de magnesio, calcio y zinc, cuando se elabora del peciolo de la planta.
- Aparentemente el por ciento de puesta se ve beneficiado cuando se suministra por vía intramuscular 2 mL del bioestimulador de hojas o 1 mL del de peciolo.
- Cuando se emplea 1 mL del de peciolo se obtienen huevos más resistentes a la rotura, y se mantiene además una calidad clase A, con su forma ovoide característica.
- La aplicación por vía inyectable de este bioestimulador vegetal incrementa aproximadamente en un 5% la producción de puesta en aquellas aves que se encuentran en condiciones nutricionales desfavorables.

**Tabla 3. Principales indicadores evaluados durante la etapa experimental**

| Indicador                  | Hojas |        |       | Peciolos |        | ± E.S. | Sign. |
|----------------------------|-------|--------|-------|----------|--------|--------|-------|
|                            | 0 mL  | 1 mL   | 2 mL  | 1 mL     | 2 mL   |        |       |
| Selección (%)              | 31,9b | 26,3a  | 41,6c | 29,1ab   | 25,0a  | ± 1,29 | *     |
| Mortalidad y prolapso (%)  | 4,2b  | 5,5b   | 1,4a  | 4,1b     | 1,4a   | ± 0,92 | *     |
| Puesta (%)                 | 32,8a | 35,5ab | 38,8c | 39,4c    | 37,9bc | ± 1,03 | *     |
| Índice morfológico (%)     | 73,9a | 74,1a  | 64,9b | 73,1a    | 72,7a  | ± 1,55 | *     |
| Índice de yema (%)         | 42,8  | 45,3   | 44,9  | 43,8     | 41,7   | ± 1,28 | NS    |
| Índice de clara (%)        | 7,7   | 8,1    | 9,0   | 9,1      | 8,9    | ± 0,72 | NS    |
| Peso específico            | 1,04b | 1,06ab | 1,05b | 1,09a    | 1,07ab | ± 0,01 | *     |
| Unidades Haugh             | 82,1b | 83,8b  | 90,8a | 87,1ab   | 86,7ab | ± 1,64 | *     |
| Huevos sucios y/o cascados | 2,50b | 1,91a  | 1,93a | 1,90a    | 1,92a  | ± 0,16 | *     |
| Grosor de la cáscara       | 0,47  | 0,45   | 0,50  | 0,48     | 0,53   | ± 0,06 | NS    |

\* P < 0,05 Letras diferentes dentro de la fila difieren significativamente. (Duncan, 1955).

## REFERENCIAS

- CASTELL, J. A.: Nutrición de las aves, Cuadernos Agropecuarios, Ed. Sertebi, Barcelona, España, 1977.
- CHAVIANO, A.; ANGELA BORROTO, N. HERNÁNDEZ Y W. CEPERO: Sustitución de distintas proporciones de concentrados por productos nacionales para las ponedoras comerciales, Revista de Producción Animal, 8 (1): 37-44, 1994.
- FLORES, E.; E. ÁVILA, E. MORALES Y J. ARIAS: Valor alimenticio de la levadura torula (*Candida subtilis*) en dietas para aves, Veterinaria de México, 24 (2): 115-119, 1993.
- HERRERA, J. A.; R. PEDRAZA, C. ESCALONA, E. GONZÁLEZ, Y R. ESCALANTE: Bagazo de caña rico en proteína (Bagarip) en dietas de gallinas ponedoras White Leghorn, Revista de Producción Animal, 7 (1 y 2): 62-67, Cuba, 1993
- KESHAVARZ, K.: Effect of Dietary Level of Calcium and Phosphorus on Performance and Retention of these Nutrients by Laying Hens, Poultry Science, 65 (3): 114-121, 1986.
- PARDO, G. R.; E. MARÍN, DHANAY ROMÁN Y YAMILKA ALVAREZ: Efecto de un reconstituyente de plantas (*Eichornia crassipea*) en cerdos de 35 a 70 días de edad I.- Rasgos de comportamiento, Revista de Producción Animal, 7 (1 y 2): 53-58, Cuba, 1993
- PLAJOTIN, B. M.: Manual de cirugía veterinaria, Ed. MIR, Moscú, 1982.
- WILKINSON, L.: The System of Statistics Version 7.0 for Windows. Evanston. 1. Systat Inc., 1997.