

Utilización de diferentes tipos de alojamientos para gallinas productoras de huevos para consumo¹

M. PAMPIN

Instituto de Investigaciones Avícolas, Calle 15 No. 853, Vedado, Ciudad de La Habana

INTRODUCCION

El mejor aprovechamiento del espacio disponible de jaulas para las gallinas ponedoras, ha sido un constante objetivo de los avicultores cubanos desde los inicios de la organización de la producción de huevos en el sector estatal en el año 1964, en el que se incorporaron las jaulas a la cría de gallinas hasta nuestros días.

Al comienzo se ubicó una gallina en cada celda de la jaula, brindándosele 820 cm² de espacio y 20 cm de frente de comedero. Entre los años 1967-68-69 se desarrolla una tecnología de cría conocida entre los avicultores cubanos como el 3 × 2 debido a la unión de dos celdas en una y a la colocación de tres gallinas en el área que antes ocupaban dos, esto reducía el espacio de jaula por gallina a 547 cm² y el frente de comedero a poco más de 13 cm por ave.

Entre los años 1969-70 se decide la ubicación de una cuarta gallina donde antes había tres, y surge entonces el sistema de cría conocido por 4 × 2 que consiste en ubicar cuatro gallinas en una celda de 40 cm de frente por 41 cm de fondo, lo que proporciona a cada ave 410 cm² de piso de jaula y 10 cm de frente de comedero. Este sistema se ha mantenido hasta la actualidad.

Recientemente se ha estado estudiando la posibilidad de añadir una gallina más a esta celda donde existen cuatro y ha surgido una propuesta de tecnología de cría conocida por 5 × 2, esta incorporación de la quinta ponedora reduciría el espacio vital a 328 cm² y el de comedero a 8 cm.

Este último aspecto de la tecnología de cría del 5 × 2 fue estudiado por Pampín, Pérez y Zayda Pérez en 1981, recomendando que el sistema actual de 4 × 2 es más económico y que es antieconómica la introducción de la tecnología de cría conocida por 5 × 2, ya que el millar de huevos costaría producirlo \$1,90 más que en la tecnología actual.

¹ Trabajo de Curso de Postgrado sobre Metodología de la investigación. Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo". Ciudad de la Habana.

Como quiera que desde hace más de diez años se viene empleando con éxito el sistema conocido por 4×2 en la jaula de 40 cm de frente por 41 cm de fondo, y en el año 1980 se lograron 246 huevos por gallina con esta tecnología de cría, cualquier modificación requiere, al menos, una comparación entre el sistema actual y la nueva proposición que se hace.

Bell, en 1971 apuntó que una nueva jaula fue diseñada e instalada en una nave experimental, la jaula tenía 45 cm de frente por 30 cm de fondo y logrando producir once huevos más por gallina comparada con la jaula convencional, reduciéndose la mortalidad de 21,7 a 10,8% en 48 semanas de puesta.

El objetivo de este experimento es determinar que una jaula de ponedoras de 45 cm de frente y 31 cm de fondo ofrece mejores condiciones de alojamiento a las gallinas que la que está actualmente en uso de 40 cm de frente por 41 cm de fondo.

Seguidamente se muestra el análisis de las variables participantes:

1) *Variables relevantes*

a) Tipos de alojamientos de las gallinas

- Jaulas de 40 cm de frente por 41 cm de fondo donde se alojan cuatro aves ofreciéndoseles 410 cm² de espacio vital y 10 cm de comedero y bebedero a cada una.
- Jaula de 45 cm de frente por 31 cm de fondo, donde se alojan cuatro aves, ofreciéndoseles 349 cm² de espacio vital y 11,2 cm de comedero y bebedero a cada una.

b) Comportamiento productivo de las gallinas

- Huevos totales
- Huevos para consumo
- Huevos por gallina/día
- % de puesta
- Huevos por gallina alojada
- % de huevos rotos
- Peso de los huevos
- Espesor de la cáscara
- Resistencia de la cáscara
- Unidades Haugh
- Huevos por m² de jaula
- kg de consumo de pienso
- Gramos diarios promedios
- Conversión
- Promedio de cabezas
- % de viabilidad
- Peso de las gallinas a las 20 semanas
- Peso de las gallinas a las 77 semanas
- Costo por millar de huevos

Como variable independiente se ha considerado el tipo de alojamiento de las gallinas, y como variable dependiente el comportamiento productivo de las ponedoras.

2) Variables ajenas

- Gallinas por jaula
- Orden social
- Horas diarias de luz
- K/calorías de energía en el pienso
- % de proteínas en el pienso
- Días de control de postura
- Tipo de piso de la jaula
- Raza de las gallinas
- Combinación lineal
- Temperatura del aire
- % de humedad relativa
- Tipo de nave
- Personal
- Tipo de comedero
- Tipo de bebedero
- Programa de medicina preventiva

Objetivos, hipótesis y definiciones de trabajo

El objetivo de este experimento es determinar que una jaula de ponedoras de 45 cm de frente y 31 cm de fondo ofrece mejores condiciones de alojamiento a las gallinas que la que está actualmente en uso de 40 cm de frente por 41 cm de fondo. La investigación pretende despejar la posibilidad de utilizar una nueva jaula para alojar gallinas ponedoras, sin entrar a estudiar factores nutricionales, genéticos o de patología de las aves.

La hipótesis científica elaborada señala que la utilización de un tipo de alojamiento (jaula) diferente, que disminuye el espacio vital del ave, lo que reduce el movimiento de la gallina, mejora el aprovechamiento por parte de ésta de la energía contenida en el alimento y, al aumentar la disponibilidad de espacio de comedero y bebedero, permite un acceso más fácil al agua y al pienso, debiendo lograrse por ello un mejor comportamiento productivo de la gallina, incrementando a su vez la cantidad de aves por m² de nave.

Sobre las variables relevantes se establecerán definiciones de trabajo a fin de garantizar su control y que la rigurosidad de los mismos permita una confiabilidad, dentro de los límites aceptados para cada variable.

Se garantizará que las jaulas instaladas midan 40 cm de frente por 41 cm de fondo para el tratamiento control y 45 cm de frente por 31 cm de fondo para el tratamiento experimental,

Para las variables dependientes se aplicarán las definiciones siguientes:

Se medirá el consumo de pienso bisemanal por réplica y por tratamiento.

Se llevará el control de la mortalidad así como de la existencia de aves por réplica y por tratamiento diariamente, en modelos ordenados para ello.

Se controlarán diariamente los huevos totales y para consumo por réplicas y por tratamientos en modelos adecuados para ello.

Cada 28 días se realizará el pesaje de todos los huevos puestos por cada tratamiento durante tres días, obteniéndose la media de cada período.

Cada 56 días se realizará la calidad de los huevos por tratamiento, determinándose para 20 unidades las siguientes medidas:

- a) Peso del huevo
- b) Unidades Haugh
- c) Espesor de la cáscara
- d) Resistencia de la cáscara

El peso corporal de las aves se determinará a la subida a jaula de las mismas (140 días) y al final de su vida productiva se pesarán el 100% de las aves en ambos casos.

Determinar grasa abdominal al final de la vida productiva en 12 aves por tratamiento.

Metodología

En la nave No. 2 de la Estación Experimental Viet Nam Heroico se realizará la investigación entre el 17 de marzo de 1982 y el 16 de marzo de 1983.

Se utilizarán 192 gallinas ponedoras distribuidas en dos tratamientos de un diseño completamente aleatorizado para comprobar el comportamiento de las aves en los diferentes sistemas de alojamiento.

El tratamiento experimental consiste en ubicar cuatro gallinas en una jaula de 45 cm de frente por 31 cm de fondo, brindándosele al ave 349 cm² de espacio vital de jaula.

El tratamiento control consiste en ubicar cuatro gallinas en una jaula de 40 cm de frente por 41 cm de fondo, la cual ofrece 410 cm² de espacio vital de jaula a cada ave.

En la tabla No. 1 se muestra la descripción de los métodos empleados en cada tratamiento.

El suministro de agua será *ad libitum* y no se harán restricciones en el suministro de pienso en toda la etapa de crianza, utilizándose la fórmula de pienso que se describe en la tabla No. 2.

TABLA 1

Descripción de los métodos empleados en cada tratamiento

Indicador	Dimensiones de la jaula	
	40X41 cm	45X31 cm
Cantidad de gallinas	96	96
Gallinas por hueco	4	4
Espacio de jaula en cm ²	410	349
cm de comedero por ave	10	11
Horas diarias de luz	16	16.
Kcal de energía metabolizable	2813	2813
% de proteína	15.8	15.8
Días de control	364	364
Tipo de piso de la jaula	Malla	Malla
Raza de gallina	W. Leghorn	W. Leghorn
Combinación lineal	xy	xy

TABLA 2

Fórmula de pienso para ponedoras

Producto	%
Maíz molido	69,46
Harina de soya	7,30
Harina de pescado	6,00
Harina de carne	2,50
Levadura torula	2,50
Carbonato de calcio	8,18
Fosfato dicálcico	0,76
Sal común	0,30
Premezcla ampliada	3,00
Total	100,00
<i>Ampliación de la premezcla</i>	
Premezcla pura	33,35
Maíz molido	66,65
Total	100,00
<i>Análisis calculado</i>	
% de proteína	15,79
Energía metabolizable	2813 Kcal
Calcio	4,13
Fósforo asimilable	0,52

La duración del fotoperíodo será igual para ambos tratamientos, es decir 16 horas diarias de luz durante toda la cría, para ello se garantizará el suministro de luz artificial complementaria, alargando el día en horas de la noche, según el programa de iluminación que se muestra en la tabla No. 3.

Tener en cuenta el ajuste del reloj interruptor al ser establecido el horario de verano de mayo a octubre.

Durante la etapa de producción no se aplicará medicamentación preventiva alguna. Cada cuatro meses se tomarán muestras de sangre a fin de realizar la prueba de hemoaglutinación indirecta (H.I.) para determinar el tenor de inmunidad de las aves contra la enfermedad de Newcastle, si esto fuera inferior a 1×16 se aplicaría a todo el rebaño una dosis de vacuna contra el Newcastle.

TABLA 3
Programa de Iluminación

Mes	Hora	
	Encender	Apagar
Marzo/82	18:00	22:45
Abril	18:00	22:15
Mayo	19:00	21:45
Junio	19:00	21:45
Julio	19:00	21:45
Agosto	19:00	22:00
Septiembre	19:00	22:15
Octubre	18:00	22:30
Noviembre	18:00	22:45
Diciembre	18:00	23:00
Enero/83	18:00	23:00
Febrero	18:00	23:00

Se asignará una navera para las labores diarias de suministro de pienso y agua y recolección de huevos; así como las labores de limpieza de la nave, las cortinas, las jaulas, los equipos y otras. Periódicamente se encalarán las heces para evitar la proliferación de moscas y otros insectos.

Un técnico de nivel medio atenderá el experimento, el cual tendrá la responsabilidad directa de que se garantice adecuadamente la atención a las aves y que los controles sobre los resultados productivos de las gallinas se mantengan actualizados y con la calidad requerida.

Para cumplimentar adecuadamente la investigación se requiere un grupo de materiales y equipos, los cuales se describen en la tabla 4.

Como quiera que las variables ajenas no deben tener influencia conocida y medible sobre los resultados de la investigación, se ha considerado oportuno tomar medidas de orden práctico que permitan igualar las variables ajenas para ambos tratamientos.

TABLA 4
Principales necesidades materiales

Artículo	Unidad	Cantidad	Fecha
Pollonas de 20 semanas	uno	192	Feb. 16/82
Pienso	kg	7980	Marz. 17/82
Jaulas de 40 cm de frente por 41 cm de fondo, con sus bebederos y comederos	uno	24	Feb./82
Jaulas de 45 cm de frente por 31 cm de fondo, con sus bebederos y comederos	uno	24	Feb./82
Balanza hasta 50 kg	uno	1	Feb./82
Cal	saco	50	
Carbonato de calcio	saco	5	
Cajas para huevos	uno	150	
Bandejas para huevos	uno	1800	
Equipo de medición de calidad de huevos	uno	1	cada 8 sem.

Así la cantidad de gallinas y el orden social se mantienen iguales al ubicar cuatro aves en cada jaula. A ambos tratamientos, el experimental y el control, se les suministra el mismo pienso, la misma duración del fotoperíodo, el mismo piso de jaula, la misma raza de gallinas, igual combinación lineal, el mismo comedero y bebedero.

A fin de mantener el control sobre las variables ajenas, los dos tratamientos se controlan 52 semanas, se ubican en un mismo cuartón de una nave, para garantizar similitud en la temperatura y humedad relativa, se les aplica el mismo programa de medicina preventiva.

La navera que atiende las aves, el técnico medio y el investigador son los mismos mientras dura la investigación.

Para el control de la experiencia se utilizará el método experimental para comparar el grupo experimental con el grupo de control. Se hará un diseño con control riguroso y se aplicará un análisis de varianza modelo clasificación simple completamente alea-

torizado para las medidas de cada una de las 24 réplicas de cada tratamiento que se detallan a continuación:

Huevos por gallina
 % de huevos rotos
 kg de pienso consumido
 Conversión
 Peso de los huevos
 Espesor de la cáscara
 Resistencia de la cáscara a la ruptura
 Unidades Haugh

Se aplicará el modelo de comparación de proporciones para hacer el análisis entre tratamientos del resultado de la viabilidad.

A fin de complementar los análisis estadísticos, al final del experimento, se hará una evaluación económica para determinar el costo por millar de huevos, aplicando los resultados obtenidos en cada tratamiento.

Calendario de actividades:

Fecha	Vida Productiva	Actividades
16/II/82	Subida a jaula	Peso de las pollonas
17/III/82	Inicio del experimento	Peso del pienso
31/III/82	Semana 2ª	Consumo de pienso
5/6/7/IV		Peso de los huevos
13/IV		Calidad del huevo
14/IV	Semana 4ª	Consumo de pienso
28/IV	" 6ª	Consumo de pienso
3-4-5/V		
12/V	Semana 8ª	Consumo de pienso
26/V	" 10ª	Consumo de pienso
31/V-12/VI		Peso huevo
9/VI	Semana 12ª	Consumo de pienso
22/VI		Calidad del huevo
23/VI	Semana 14ª	Consumo de pienso
28-29-30/VI		Peso huevo
7/VIII	Semana 16ª	Consumo de pienso
21/VII	" 18ª	Consumo de pienso
28-29-30/VII		Peso huevo

Fecha	Vida Productiva	Actividades
4/VIII	Semana 20ª	Consumo de pienso
17/VIII		Calidad de huevo
18/VIII	Semana 22ª	Consumo de pienso
23-24-25/VIII		Peso huevo
1/IX	Semana 24ª	Consumo de pienso
15/IX	Semana 26ª	Consumo de pienso
20-21-22/IX		Peso huevo
29/IX	Semana 28ª	Consumo de pienso
13/X	" 30ª	Consumo de pienso
18-19-20/X		Peso huevo
26/X		Calidad de huevo
27/X	Semana 32ª	Consumo de pienso
10/XI	" 34ª	Consumo de pienso
15-16-17/XI		Peso huevo
24/XI	Semana 36ª	Consumo de pienso
8/XII	" 38ª	Consumo de pienso
13-14-15/XII		Peso huevo
21/XII		Calidad de huevo
22/XII	Semana 40ª	Consumo de pienso
5/I/83	Semana 42ª	Consumo de pienso
10-11-12/I		Peso huevo
19/I	Semana 44ª	Consumo de pienso
2/II	" 46ª	Consumo de pienso
7-8-9/II		Peso huevo
25/II		Calidad de huevo
16/II	Semana 48ª	Consumo de pienso
2/III	" 50ª	Consumo de pienso
6-7-8/III		Peso huevo
16/III	Semana 52ª	Consumo de pienso
16/III	" 52ª	Peso de gallina
17/III	" 52ª	Determinar grasa abdominal

Análisis de los resultados esperados

Todo trabajo experimental conlleva en un mayor o menor grado la posibilidad de no lograr los objetivos propuestos al realizar el diseño. Esta investigación no está exenta de tales dificultades, a pesar de lo cual consideramos que existen factores objetivos que nos inducen a pensar en el éxito de los resultados esperados.

El propio desarrollo de la producción de huevos en Cuba nos dice cómo se ha venido disminuyendo el espacio vital de las ponedoras y su comportamiento productivo ha sido cada vez superior.

La bibliografía consultada muestra que en más de 20 experimentos llevados a cabo en otros países, en los cuales se aplicaron reducciones en el espacio de jaula de las aves, éstas tuvieron un comportamiento productivo superior.

Con los resultados de este experimento se espera incrementar la capacidad instalada para ponedoras calculada en base a una nave tipo de 9×90 m en 2160 gallinas, lo que representará un aumento de espacios de un 18,5% comparado con la capacidad de la misma nave en pirámide que es de 11664 aves.

BIBLIOGRAFIA

- Bell, D.* Reverse cages demonstrates striking income advantage Poultry Digest. (USA) 31 (365): 326-328, 1972.
- Bell, D.* The reverse cages... its place in today's egg industry, Poultry Digest (USA) 37 (434): 166-174. 1978.
- Bell, D.* How many layers are right for a 24 x 18 inch cage. Poultry Digest. (USA) 38 (458): 444-446, 1979.
- Hughes, B. O. y Black, A. J.* Battery cage shape: Its effect on diurnal feeding pattern, egg shell cracking and feather pecking. Brit. Poul. Sci. (England) 17: 327-336, 1976.
- Lee, W. J. y Bolton, W.* Battery cage shape: the laying performance of medium and light-body weight strains of hens Brit. Poul. Sci. (England) 17: 321-326, 1976.
- Marrs, H. L. y Tendell, L. D.* Performance of egg production stock under three cages densities. Poul. Sci. (USA) 49 (4): 1094-1100, 1976.
- Pampín, M.* Producción estacional de huevos en Cuba. Revista Cubana de Ciencia Avícola. (La Habana) 7 (2): 149-162, 1980.

Recibido para su publicación el 8 de junio de 1982