COMPARACION ECONOMICA DE DOS MODELOS DE JAULA PARA DOS LINEAS DE PONEDORAS

Rafael I. Montoya R.**
Orlando Rendón C.
Fernando Gómez G.
Héctor Alvarez G.

1. RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "TIBAITATA", situado en el Municipio de Mosquera (Cundinamarca), con el fin de comparar dos tipos de jaulas en términos de producción de huevos, eficiencia y mortalidad y determinar la influencia del espacio del comedero y la densidad sobre el ingreso neto parcial tanto por ave como por jaula. La parte experimental tuvo duración de 336 días; 224 gallinas livianas y 224 semipesadas de 20 semanas de edad fueron repartidas en jaulas tradicionales (30 cm de ancho y 42 cm de profundidad para tres y cuatro aves) y en jaulas reversibles o modificadas (42 cm de ancho por 30 cm de profundidad para tres o cuatro aves); todas las gallinas fueron alimentadas con dieta comercial de 16% de proteína y 2.750 kcal/kg de energía metabolizable (EM). Se utilizó un diseño completamente al azar en arreglo factorial 2^3. Los factores analizados fueron línea, jaula, densidad; cada factor en dos niveles para un total de 8 tratamientos con cuatro repeticiones. No se presentaron diferencias estadísticas en cuanto a consumo entre los tratamientos pero sí mejor conversión de la línea liviana en jaula reversible con cuatro aves por jaula y mayor eficiencia de la línea semipesada en jaula reversible con tres aves por jaula.

La jaula reversible fue superior a la jaula tradicional en porcentaje de producción por gallina alojada (3,05%). La producción por gallina alojada en jaula reversible fue mayor que en jaula tradicional (7,13%) y el mayor ingreso neto parcial por jaula se obtuvo con esta línea en jaula reversible con cuatro aves y espacio de 315 cm^2 por ave.

Para la línea semipesada la más alta producción por gallina se obtuvo en jaula reversible con tres aves y espacio de 420 cm^2 por ave; este tratamiento también produjo el mayor ingreso tanto por ave como por jaula en la línea semipesada; tal hecho se debió a interacción significativa entre la línea y el tipo de jaula (densidad y profundidad de la jaula) en el porcentaje de producción de huevos. La correlación entre eficiencia alimenticia e ingreso neto parcial fue de 0,95 por ave y por jaula.

2. INTRODUCCION

Tradicionalmente las jaulas para ponedoras adolecen de limitación física en el comedero. Por tal motivo se ha ideado un nuevo tipo de jaula llamada "reversible" o "invertida" más ancha que profunda con lo cual se da a cada gallina más espacio para comer sin que por ello se utilice mayor superficie por ave que en la jaula tradicional; ésta es más profunda que ancha. Bell (4) sugiere que si el espacio del comedero es el principal factor limitante del rendimiento en la jaula invertida se puede reducir la superficie por gallina con lo cual sería posible aumentar la densidad de ponedoras por jaula y el ingreso tanto por ave como por jaula. En este estudio se analizó económicamente el efecto de los dos tipos de jaula para líneas livianas y semipesadas con dos densidades.

3. REVISION DE LITERATURA

Un grupo de científicos del Centro de Investigación Aviar en Edimburgo, Escocia (5), ha venido modificando la distribución del tipo clásico de jaula con

---

* Contribución del Programa de Estudios para Graduados y de los Programas Nacionales de Avicultura y Producción Animal de la División de Ciencias Animales. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Resumen de la Tesis de Grado presentada por el autor principal al Programa para Graduados como requisito parcial para optar al título de Magister Scientiae.

** Médico Veterinario Zootecnista M.S. Universidad del Tolima.
Zootecnista M.S. Finca S.A.
Zootecnista Ph.D. Director Nal. Prog. Produc. Animal. ICA.
Médico Veterinario Zootecnista M.S. Coordinador Nal. Prog. Avicultura. ICA. Apartado Aéreo 151123 El Dorado - Bogotá.

Revista ICA. Bogotá (Colombia) v. 18 no. 2, p.115 - 121Junio 1.983. CK-ISSN-0018-8794

capacidad para cuatro ponedoras. Normalmente esta jaula mide 40,6 cm de ancho y 45,7 cm de profundidad; pero estas dimensiones apenas permiten a tres de las gallinas comer en un momento dado mientras que la cuarta debe permanecer atrás (16). Con tal problema en mente los investigadores de Edimburgo han creado una jaula ancha somera cuyas dimensiones son 61 cm de frente y 30,5 cm de fondo, diseño que permite que las cuatro gallinas ocupantes coman a la vez (16). La superficie por gallina es la misma en ambos tipos de jaula.

La nueva jaula es conocida con los nombres de somera, reversible y también invertida o modificada debido a su forma singular. La mayoría de las jaulas comerciales para gallinas en postura son diseñadas con la longitud perpendicular al comedero; originalmente esto era correcto cuando se depositaban en la jaula dos gallinas (o máximo tres). Sin embargo, con cada gallina adicional se reducen el espacio para comer y el acceso al comedero. En la jaula invertida la longitud es paralela al comedero lo cual proporciona a cada gallina 50% más de espacio para comer y a la vez se aumenta el espacio para rodaje de los huevos sin que varíe el tamaño de la colonia (3). Otra característica de la configuración invertida es la posibilidad de aumentar el número de pisos gracias a la facilidad con que se acomodan las jaulas (3).

Bell (4), de la Universidad de California, fue de los primeros investigadores en experimentar la jaula reversible. En su trabajo inicial obtuvo una producción de 24 huevos más por gallina (cuatro aves por jaula); aparte de esto la jaula invertida redujo significativamente la mortalidad.

Hughes y Black (10) estudiaron el efecto de la forma de la jaula sobre la producción y calidad de los huevos y sobre el comportamiento social dentro de la jaula. Encontraron mayor producción, menor proporción de huevos rotos y menos daños de las plumas en las jaulas reversibles.

Bell (2) y Lee y colaboradores (13) obtuvieron mayor conversión alimenticia y menor mortalidad en las jaulas reversibles como consecuencia de mejor comportamiento y reducción en los niveles de canibalismo.

Hill y Hunt (7), en experimentos con gallinas semipesadas, encontraron mayor producción de huevos y más altos ingresos por ave al utilizar jaula reversible con 464 cm^2 por animal que al utilizar jaula tradicional con 310 ó 387 cm^2 por animal. Varios investigadores (10, 12, 14, 15, 17) han demostrado que se obtiene mayor producción al utilizar jaulas reversibles tanto con ponedoras livianas como semipesadas.

Hill y Hunt (8) encontraron que el aumento del número de aves por jaula tiene efecto negativo y significativo ($P \leq 0,01$) sobre la producción de huevos pero si se incrementa el espacio de comedero por ave, como ocurre en la jaula modificada, aumenta la producción de huevos. Esta misma tendencia fue anteriormente observada por otros investigadores (1, 6, 9).

Lee y Bolton (12), en trabajos con líneas livianas y semipesadas, obtuvieron menor consumo de alimento y menor mortalidad en las jaulas reversibles. Ellos consideran que este menor consumo de alimento se debe a que con el incremento del espacio del comedero se presenta menor competencia; las aves tienen menor necesidad de moverse en las jaulas menos profundas y en forma ordenada toman el alimento y beben agua lo que ocasiona menor gasto de energía; es físicamente posible que todas las aves tomen el alimento al mismo tiempo y de esta manera regulen sus requerimientos fisiológicos para la formación del huevo; con esto se logra alta eficiencia alimenticia y por tanto mayor rentabilidad en la explotación.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. MATERIALES.

El experimento se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Tibaitatá, Sección de Avicultura. La parte experimental tuvo duración de 336 días; 224 aves livianas (Línea A) y 224 aves semipesadas (Línea B) fueron alojadas en jaulas convencionales (30 cm de ancho, 42 cm de profundidad) y en jaulas modificadas o reversibles (42 cm de ancho, 30 cm de profundidad); la densidad fue de tres y cuatro ponedoras por jaula. Todas las aves recibieron una dieta comercial de 16% de proteína y 2.750 kcal/kg de energía metabolizable (EM).

4.2. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental fue un arreglo factorial 2 x 2 x 2 completamente al azar para un total de ocho tratamientos con cuatro replicaciones cada uno.

Las fuentes de variación estudiadas fueron: línea, jaula y densidad (variables independientes) y consumo por ave y por día, consumo por huevo, consumo por docena, porcentaje de producción por gallina y por día, porcentaje de producción por gallina alojada, número de huevos por ave en el ciclo de producción, mortalidad, ingreso parcial por ave e ingreso parcial por jaula (variables dependientes). Para el análisis se realizaron pruebas estadísticas simples como promedios, coeficientes de variación, correlaciones entre las diferentes variables estudiadas, análisis de varianza del arreglo factorial para las variables independientes contra cada una de las variables dependientes e ingreso neto parcial por ave encasetada y por jaula.

4.3. ANALISIS ECONOMICO.

Se determinó el ingreso neto parcial tanto por ave como por jaula para cada tratamiento y sus respectivas repeticiones por medio de la siguiente función:

$A = (Py. Yijke + Pvj) Dkl - (Px. \bar{X}jjkl + Pcj) Dkl - CCi$

A = Ingreso Neto Parcial/jaula;
B = A/Dkl Ingreso Neto Parcial/ave
donde:
i = 1,2 jaulas (tradicional - reversible)
j = 1,2 líneas (liviana (A) - semipesada (B))
k = 1,2 densidades (3 aves/jaula; 4 aves/jaula)
l = 1,2,3,4 repeticiones (para cada tratamiento)
Py = Precio unitario del huevo
Yijkl = Número de huevos producidos en la jaula i de la línea j con la densidad k y la repetición l
Pvj = Precio de venta de las aves al terminar el ciclo de la línea j
Dkl = Densidad de la repetición l
Px = Precio de 1 kg de alimento
$\bar{X}ijkl$ = Alimento consumido para el respectivo tratamiento y repetición
Pcj = Precio de adquisición de las aves de la línea j
CCi = Costo de espacio de comedero por jaula

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. CONSUMO DE ALIMENTO.

En jaula reversible se encontraron consumos ligeramente superiores de la línea liviana (densidad de 3 y 4 aves) que en jaula tradicional (Tabla 1); este resultado coincide con el obtenido por Hill y Hunt (7) quienes argumentan que con mayor espacio de comedero las aves tienen posibilidad de comer un poco más y así aumentar su producción de huevos.

5.2. PORCENTAJE DE PRODUCCION.

La producción de gallina alojada en jaula reversible fue 3,05% superior a la producción en jaula convencional (Tabla 2) lo cual coincide con lo encontrado por Bell (5,9% más de producción para gallina alojada en jaula reversible) (2).

Se presentó interacción estadísticamente significativa ($P \leq 0,05$) entre línea x jaula para porcentaje de producción (7,13% más de producción para gallina de la línea liviana alojada en jaula reversible y 1,03% menos de producción para gallina de línea semipesada en jaula reversible) (Tabla 3). Esta interacción línea x jaula en la línea semipesada parece asociada con la profundidad de la jaula y la densidad: en jaula reversible tres aves por jaula presentaron el más alto porcentaje de producción mientras que cuatro aves por jaula presentaron el más bajo porcentaje de producción (Tabla 2).

La correlación (-0,75) entre densidad y porcentaje de producción por gallina alojada en la línea semipesada fue negativa y altamente significativa ($P \leq 0,01$). La correlación entre espacio de comedero y porcentaje de producción no fue significativa estadísticamente en la línea semipesada pero fue positiva (0,77) y altamente significativa ($P \leq 0,01$) en la línea liviana. La correlación entre profundidad de la jaula y porcentaje de producción por gallina alojada en la línea liviana fue negativa (-0,51) y significativa ($P \leq 0,05$) mas no lo fue en la línea semipesada; esto explica el más bajo porcentaje de producción de la línea semipesada en jaula reversible con cuatro aves por jaula.

TABLA 1. Consumo de alimento por ave y por día.

Tratamiento	Consumo (g)	
	Jaula Tradicional	Jaula Reversible
Línea A - 3 aves/jaula	125,75	133,00
Línea A - 4 aves/jaula	106,25	115,00
Línea B - 3 aves/Jaula	132,00	132,25
Línea B - 4 aves/Jaula	120,44	124,31

Línea A = Liviana Línea B = Semipesada

TABLA 2. Porcentaje de producción de los tratamientos por gallina alojada.

Tratamiento	% de Producción	
	Jaula tradicional	Jaula reversible
Línea A - 3 aves/jaula	64,62	69,72
Línea A - 4 aves/jaula	53,95	63,09
Línea B - 3 aves/jaula	62,08	64,14
Línea B - 4 aves/jaula	55,34	51,22
$\bar{X}$	58,99	62,04

Línea A = Liviana Línea B = Semipesada

TABLA 3. Interacción línea x jaula en porcentaje de producción por gallina alojada.

Interacción	Porcentaje de Producción
Línea A x Jaula Tradicional	59,28
Línea A x Jaula Reversible	66,41
Línea B x Jaula Tradicional	58,71 ($P \leq 0,03$)
Línea B x Jaula Reversible	57,68

5.3. PRODUCCION DE HUEVOS POR AVE.

La línea liviana con densidad de tres gallinas en jaula reversible produjo 15 huevos más por ave que en la jaula tradicional; con densidad de cuatro gallinas en jaula reversible produjo 28 huevos más por ave en relación con la jaula tradicional (Tabla 4). Bell (4) obtuvo 24 huevos más por ave con densidad de cuatro gallinas livianas en jaulas reversibles. La línea semipesada se comportó mejor en jaula reversible con densidad de tres aves que en jaula tradicional (3,13 huevos más por ave) (Tabla 4); esta misma línea produjo menos huevos por gallina en jaula reversible con densidad de cuatro aves que en jaula tradicional (11 huevos menos). Esta interacción línea x jaula asociada a la profundidad de la jaula y a la densidad fue discutida en el inciso anterior.

5.4. CONVERSION ALIMENTICIA.

Tanto la línea liviana como la semipesada presentaron mejor conversión por docena de huevos en jaula reversible (Tabla 5); esto es atribuible a un mejor aprovechamiento del espacio en el comedero y por tanto a una menor competencia por el alimento e indirectamente a un menor estado de tensión. La línea liviana mostró mejor conversión con ambas densidades en jaula reversible si se la compara con las conversiones en jaula tradicional (Tabla 5) la cual coincide con lo obtenido por Bell (3); se considera como causa de estos resultados un mejor comportamiento de los patrones alimenticios. La línea semipesada presentó la mejor conversión en jaula reversible con tres aves por jaula y la peor conversión en la reversible con cuatro aves por jaula (Tabla 2).

Para cada línea se correlacionaron densidad y consumo por docena: en la línea liviana no hubo correlación entre estas dos variables; en la línea semipesada la correlación fue positiva aunque no significativa (0,31).

5.5. MORTALIDAD.

No se obtuvieron mayores diferencias de mortalidad entre los dos tipos de jaula pero es importante indicar que los mayores porcentajes de mortalidad encontrados se presentaron cuando la densidad fue de cuatro aves; la línea semipesada en jaula reversible con densidad de cuatro aves fue el tratamiento de más alta mortalidad (6,35%). La correlación entre densidad y mortalidad fue positiva y significativa (0,53) ($P \leq 0,05$) para la línea semipesada pero no para la línea liviana.

5.6. INGRESO NETO PARCIAL POR AVE Y POR JAULA.

El ingreso neto parcial tanto por ave como por jaula fue mayor en la jaula reversible que en la jaula tradicional: por ave fue mayor para la densidad de tres gallinas (tanto livianas como semipesadas) en las jaulas reversibles (Tabla 6). El mayor ingreso neto parcial por jaula se obtuvo para la línea liviana en la jaula reversible con densidad de cuatro gallinas por jaula y para la línea semipesada en la jaula reversible pero con densidad de tres aves por jaula (Tabla 7).

TABLA 4. Producción de huevos.

Tratamiento	No. de huevos por gallina	
	Jaula tradicional	Jaula reversible
Línea A - 3 aves/jaula	197,75	213,36
Línea A - 4 aves/jaula	165,14	193,05
Línea B - 3 aves/jaula	189,98	193,11
Línea B - 4 aves/jaula	169,36	158,29
$\bar{X}$	180,55	189,45

Línea A = Liviana Línea B = Semipesada

TABLA 5. Conversión alimenticia de los tratamientos.

Tratamiento	Jaula tradicional	Jaula reversible
Línea A - 3 aves/jaula	2,30	2,24
Línea A - 4 aves/jaula	2,38	2,16
Línea B - 3 aves/jaula	2,57	2,40
Línea B - 4 aves/jaula	2,54	2,70
$\bar{X}$	2,45	2,37

TABLA 6. Ingreso neto parcial por ave.

Tratamiento	Ingreso neto percial por ave	
	Jaula tradicional $	Jaula reversible $
Línea A - 3 aves/jaula	162,50	188,85
Línea A - 4 aves/jaula	118,03	182,79
Línea B - 3 aves/jaula	94,36	119,56
Línea B - 4 aves/jaula	87,47	46,87
$\bar{X}$	115,59	134,52

Línea A = Liviana Línea B = Semipesada

TABLA 7. Ingreso neto parcial por jaula.

Tratamiento	Ingreso neto	
	Jaula tradicional $	Jaula reversible $
Línea A - 3 aves/jaula	487,50	572,55
Línea A - 4 aves/jaula	472,10	740,16
Línea B - 3 aves/jaula	283,08	361,18
Línea B - 4 aves/jaula	349,88	187,48
$\bar{X}$	398,14	465,34

Línea A = Liviana Línea B = Semipesada

Swanson y Bell (17) indicaron, igualmente, mayor ingreso neto por jaula para la línea liviana en la jaula reversible. Resultados similares fueron obtenidos por Hughes y Black (11). El ingreso neto parcial más bajo, tanto por ave como por jaula, se obtuvo para la línea semipesada con densidad de cuatro gallinas en jaula reversible (Tablas 6 y 7); para esta línea la correlación entre densidad e ingreso neto parcial por ave y por jaula fue negativa y no significativa. El mayor ingreso por ave y por jaula para la línea semipesada se obtuvo en jaulas reversibles con tres gallinas por jaula y 420 cm² de espacio por ave (Tablas 6 y 7).

6. CONCLUSIONES

6.1. Hubo mejor conversión alimenticia tanto de la línea liviana (cuatro aves por jaula) como de la línea semipesada (tres aves por jaula) en jaula reversible.

6.2. Para la línea liviana el mayor ingreso neto parcial por ave se obtuvo en jaula reversible con tres aves por jaula y 420 cm² por ave; el mayor ingreso neto parcial por jaula se alcanzó en jaula reversible con cuatro aves por jaula y 315 cm² por ave.

6.3. Para la línea semipesada el mayor ingreso neto parcial tanto por ave como por jaula se obtuvo en jaula reversible con tres aves por jaula y 420 cm² por ave.

6.4. La correlación entre densidad y porcentaje de producción por gallina alojada en la línea semipesada fue negativa y altamente significativa (-0,75).

6.5. No hubo diferencias de mortalidad entre los dos modelos de jaulas. La correlación entre densidad y mortalidad fue positiva y significativa estadísticamente con la línea semipesada mas no en la línea liviana.

6.6. La jaula reversible ofrece ventajas biológicas y económicas sobre la jaula tradicional de acuerdo con los resultados del estudio y puede ser una alternativa para los avicultores del país con el fin de obtener mayor productividad y rentabilidad.

7. SUMMARY

Economic comparison of two cage models for two lines of laying hens.

In the poultry section of the National Research Center of Tibaitatá, located at Mosquera (Cundinamarca), an experiment was carried out with the objective of comparing two types of cages in terms of egg production, efficiency, mortality and partial net income in order to determine the influence of feeding space and cage density on the partial net income per bird and cage. The experiment lasted 336 days. Two hundred and twenty four light birds and two hundred and twenty four semi-heavy birds of twenty weeks of age were employed and distributed in tradicional cages 30 cm wide and 42 cm deep with three and four birds per cage. All birds were fed a commercial diet of 16 percent protein and 2.750 kcal/kg of metabolizable energy. The birds were distributed completely at random in a factorial arrangement of 2 x 2 x 2 at two levels for a total of eight treatments with four repetitions each. The partial net income included feed cost, depreciation cost of a hen of a given line and additional cost of modifying the reverse cage. All other costs were assumed equal for the treatments considered.

There were not statistical differences in feed consumption between treatments but there was a better feed efficiency for the light line in a reversible cage with four birds per cage and better effi-

ciency in the semi-heavy line in reversible cage with three birds per cage.

The reversible cage was superior to the traditional one in 3,05 percent of egg production per hen housed. With the light line thre was 7,13 percent more egg production per hen housed in reversible cage than in the traditional cage and a higher net partial income in the reversible cage with four birds per cage.

With the semi-heavy line the highest egg production per hen housed was in the reversible cage with three birds per cage and an area of 420 cm^2 per bird; this treatment produced the best net partial income per cage in the semi-heavy line. This happened because of a significant interaction between line and type of cage in the egg production that was associated with the bird density and the depth of the cage. The correlations between feed efficiency and net partial income per bird and cage were both of 0,95.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AITKEN, J.R.; DICKERSON, G.E.; GOWE, R.S. Effect of intake and source of protein on laying performance of seven strains under single and double cage housing. Poultry Science (Estados Unidos) v. 52 no. 5, p. 2127-2137. 1.973.

2. BELL, D. Nuevos diseños de jaulas ofrecen posibilidades de mayores ingresos. Industria Avícola (Estados Unidos) v. 24 no. 8, p. 4-6. 1.976.

3. ————————. Repaso de la jaula invertida. Industria Avícola (Estados Unidos) v. 25 no. 8, p. 6. 1.978.

4. ————————. Reverse cage demonstrates striking income advantage. Poultry Digest (Estados Unidos) v. 31 no. 360, p. 326-328. 1.972.

5. ELMSLIE, L.J.; JONES, R.H.; KNIGHT, D.W. A general theory describing the effects of varying flock size and stocking density on the performance of caged layers. *En*: World's Poultry Congress, 13 th. KIEV (Rusia), World's Poultry Science Association, 1.966. p. 490-495.

6. HILL, A.T.; BINS, M.R. Effect of varying population density and size on laying performance. *En*: European Poultry Conference, 4th. London, World's Poultry Science Association, 1.973. p. 605-609.

7. ————————.; HUNT, J.R. Layer cage depth effects on nervousness, feathering, shell breakage performance and net egg returns. Poultry Science (Estados Unidos) v. 57 no. 5, p. 1204-1216. 1.978.

8. ————————.; HUNT, J.R. Reverse layer cages. Are they more profitable? Agassiz Research Station (Canadá), 1.976. p. 1-12. (Mimeografiado).

9. ————————.; HUNT, J.R. The effects of space allowance and group size on egg production traits and profitability. British Poultry Science (Inglaterra) v. 18 no. 4, p. 483-492. 1.977.

10. HUGHES, B.O.; BLACK, A.J. Battery shape cage: its effect on diurnal pattern, egg shell cracking and feather pecking. British Poultry Science (Inglaterra) v. 17 no. 3, p. 327-336. 1.976.

11. ————————.; BLACK, A.J. Diurnal patterns of feeding and activity in laying hens relation to dietary restriction and cage shape. British Poultry Science (Inglaterra) v. 18 no. 3, p. 353-360. 1.977.

12. LEE, D.J.; BOLTON, W. Battery cage shape. The laying performance of medium and light-body weight strains of hens. British Poultry Science (Inglaterra) v. 17 no. 3, p. 321-326. 1.976.

13. ————————.; BOLTON, W.; DEWAR, W.A. Effects of battering cage shape and dietary energy regulation on the performance of laying hens offered diets containing dried poultry manure. British Poultry Science (Inglaterra) v. 19 no. 5, p. 607-622. 1.978.

14. MARTIN, G.A. Shallow cage desing improves profitability. Poultry Tribune (Estados Unidos) v. 83 no. 3, p. 32. 1.977.

15. MUIR, F.V.; GERRY, R.W. Reverse and restricted feeding can be used to increase profit with brown egg layers. Feedstuffs (Estados Unidos) v. 48 no. 35, p. 18-19. 1.976.

16. PHELPS, A. Nuevas ideas en el diseño de jaulas para postura. Industria Avícola (Estados Unidos) v. 23 no. 11, p. 28. 1.976.

17. SWANSON, N.H.; BELL, D. Layer performance in reverse versus conventional cages. Poultry Science (Estados Unidos) v. 56 no. 5, p. 1760-1761. 1.977.

18. WELLS, R.G. Stocking density and colony size for caged leayers. *En*: European Poultry Conference, 4th. London, World's Poultry Science Association, 1.973. p. 617-622.