

**Efecto de tres programas de alimentación pos
muda en gallinas ponedoras de 70 semanas de
edad de las líneas Hy-line W-36[®] y Hy-Line
CV-24[®]**

**Carol Stephani Euceda Mejia
José Francisco Nuñez Arriola**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Efecto de tres programas de alimentación pos
muda en gallinas ponedoras de 70 semanas de
edad de las líneas Hy-line W-36[®] y Hy-Line
CV-24[®]**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Carol Stephani Euceda Mejia
José Francisco Nuñez Arriola**

Zamorano Honduras
Noviembre 2015

Efecto de tres programas de alimentación pos muda en gallinas ponedoras de 70 semanas de edad de las líneas Hy-line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®]

Presentado por:

Carol Stephani Euceda Mejia
José Francisco Nuñez Arriola

Aprobado:

Patricio E. Paz, Ph.D
Asesor principal

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor secundario

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Efecto de tres programas de alimentación pos muda en gallinas ponedoras de 70 semanas de edad de las líneas Hy-line W-36[®] y Hy-Line CV-24[®]

**Carol Stephani Euceda Mejia
José Francisco Nuñez Arriola**

Resumen: La fase de producción en una explotación avícola, es un momento crucial para cualquier avicultor, por lo cual es fundamental contar con buenas prácticas de manejo y alimento de calidad. Conforme avanza la edad en las aves de corral, se observa una disminución de postura hasta finalizar el ciclo productivo. Una alternativa de manejo para alargar la vida productiva de las aves es implementar una muda forzada, la cual consiste en un ayuno hasta que las aves pierden el 22-25% de peso corporal, posterior a esto se suministra un programa de alimentación pos muda para reiniciar un segundo ciclo de postura, continuando con un alimento para producción de huevos hasta que las aves finalicen su ciclo productivo. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de tres programas de alimentación sobre las líneas ponedoras Hy-Line (W-36[®] y CV-24[®]), en el periodo pos muda, evaluando el peso corporal, consumo de alimento, producción de huevos, calidad de huevo y mortalidad durante el ciclo productivo. El estudio se llevó a cabo de agosto a octubre del 2015 en el centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana. Se utilizaron 504 aves para cada línea Hy-Line (W-36[®] y CV-24[®]). Los seis tratamientos fueron distribuidos en cuatro bloques. En las interacciones se observó una mayor postura y mortalidad en la línea Hy-Line CV-24[®] a una ($P \leq 0.05$). En cuanto a peso corporal no hay diferencia significativa con un valor ($P > 0.05$) entre líneas.

Palabras clave: Mortalidad, Peso, Ponedoras, Producción.

Abstract: The production phase in a poultry flock, is a crucial moment for any poultry farmer, so it is essential to have good management practices and food quality. With advancing age in poultry, a decrease is observed position until the end of the production cycle. A management alternative to extend the productive life of birds is to implement a forced move, which involves fasting until the birds lose 22-25% of body weight after this feeding program is supplied after moving to restart a second cycle of position, continuing food for egg production until the birds finish their productive cycle. The aim of the study was to evaluate the effect of three feeding programs on laying lines Hy-Line (W-36[®] and 24[®] CV) in the silent period after evaluating body weight, feed intake, egg production, egg quality and mortality during the production cycle. The study was just August to October of 2015 in Escuela Agrícola Panamericana's Center for Aviculture Research and Teaching. 504 birds for each line Hy-Line (W-36[®] and 24[®] CV) were used. The six treatments were distributed in four blocks. Interactions posture and greater mortality was observed in the Hy-Line CV-24[®] a line ($P \leq 0.05$). As for body weight no significant difference with a value ($P > 0.05$) between lines.

Keywords: Layers, Mortality, Production, Weight.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros.....	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
4. CONCLUSIONES	9
5. RECOMENDACIONES	10
6. LITERATURA CITADA	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Distribucion de los tratamientos tomando en cuenta las lineas y el alimento	2
2. Efecto de tres programas de alimentacion pos muda sobre el peso corporal de ponedoras de 70 semanas de edad de la linea Hy-line W-36 [®] y CV-24 [®] (g/ave).....	5
3. Efecto de tres programas de alimentacion pos muda sobre la produccion de huevos en ponedoras de 70 semanas de edad de la linea Hy-line W-36 [®] y CV-24 [®] (%).....	6
4. Efecto de tres programas de alimentación pos muda sobre la calidad de huevo de ponedoras de 70 semanas de edad de la linea Hy-line W-36 [®] y CV-24 [®]	7
5. Efecto de tres programas de alimentación pos muda sobre el indice de mortalidad en ponedoras de 70 semanas de edad de la linea Hy-line W-36 [®] y CV-24 [®]	8

INTRODUCCIÓN

La variación genética que existe en las líneas puras de gallinas ponedoras se ha utilizado a favor de la industria del huevo, ya que las empresas que se dedican a la producción y mejora de productos utilizan dicha variación desarrollar aves que puedan adaptarse a diferentes condiciones. Una forma de garantizar la mejora en las líneas elite es realizar una selección de las mejores combinaciones genéticas. Las mejoras que se hacen en la genética contribuyen de forma positiva en la eficacia biológica y económica de la producción de huevos. En los últimos 75 años las mejoras de la industria de producción de huevo han avanzado con mayor rapidez, existen otros factores que contribuyen al desarrollo y que no solo la mejora en la genética tiene que ver en todo el progreso. Debido a la demanda actual se necesita mayor eficiencia en las aves y esto hace que otras áreas que facilitan la producción como salud animal, manejo, ambiente, infraestructura, las mejoras en nutrición y alimentación de las aves se ven presionadas (Arango 2013).

El calcio es importante en la dieta de las gallinas ponedoras, aparte de la conformación ósea las aves necesitan el calcio para la formación de la cáscara en producción de huevos. Los niveles de fosforo disponibles en la dieta son los que regula el metabolismo del calcio en el cuerpo del ave. Para que las aves con mayor edad puedan tener una producción con huevos de cascara resistente, necesitan un alto contenido de calcio en las dietas porque su capacidad de absorción de calcio va disminuyendo (Diaz 2011).

La muda es un proceso fisiológico anual en el que ocurre un cambio de plumaje en las aves, donde cesa la producción de huevos. En este estado de ausencia de producción, el ave acumula reservas para reiniciar un nuevo período de postura (North y Bell 1993).

El proceso inicia cuando el sistema neuroendocrino que regula la formación del huevo y la postura se interrumpe. Por lo general por factores externos que provocan una respuesta de estrés con incremento de la actividad tiroidea y adrenal, atrofia de los órganos genitales (con el consecuente cese de la actividad sexual y por lo tanto de la postura) y caída de las plumas (Brake y Thaxton 1979).

La pérdida de peso del aparato reproductivo, sistema digestivo, grasa corporal y del musculo, hace que el ave presente una reducción del peso corporal, la reducción del peso es necesaria para rejuvenecer los tejidos corporales (Berry 2003).

El presente estudio, tuvo como objetivo general evaluar el efecto de tres programas de alimentación (Desarrollo, Pre postura e Impulsor), para el manejo pos muda de dos líneas de gallinas ponedoras Hy-line (W-36[®] y CV-24[®]), observando parámetros como peso corporal, producción de huevos, calidad de huevos y mortalidad

1. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó entre agosto y septiembre del 2015 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola, ubicado en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Valle del Yegüare, a 32 km de Tegucigalpa carretera hacia Danlí, Honduras. Dicha ubicación presenta una precipitación anual de 1100 mm, una altura promedio de 800 msnm y una temperatura promedio de 26° C. Para el estudio se utilizaron 504 aves de la línea Hy-Line W-36® y 504 aves de la CV-24® las cuales fueron distribuidas en jaulas, alojando siete aves por jaula (2787.1 cm²) y seis jaulas por tratamiento, considerando 398.15 cm² por ave.

Al inicio de la investigación se restringió la alimentación, resultando en un ayuno de ocho días hasta perder el 24% de peso corporal, luego se ofreció un programa de alimentación pos muda en los primeros 13 días, luego se ofreció un programa de alimentación de producción de huevos hasta finalizar el estudio. La alimentación fue restringida todo el tiempo, se midió en gramos la cantidad de alimento ofrecido por ave, comenzando con 50 g/ave en la semana 70, 65 g/ave en la semana 71, 75 g/ave en la semana 72, 85 g/ave en la semana 73, 85 g/ave en la semana 74 y 90 g/ave a partir de la semana 75, estas modificaciones en el alimento se ajustaron de acuerdo al peso corporal y a la producción de huevos; el agua se proporcionó *ad libitum*. La mortalidad, producción de huevos y alimentación fueron registrados a diario; el peso corporal se registró semanalmente, con una muestra de siete aves por tratamiento en los cuatro bloques.

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos tomando en cuenta las líneas y el alimento

Tratamiento	Alimento	Línea
1	Desarrollo	W-36®
2	Prepostura	W-36®
3	Impulsor	W-36®
4	Desarrollo	CV-24®
5	Prepostura	CV-24®
6	Impulsor	CV-24®

Las variables medidas fueron:

Peso corporal (g), medido desde el día uno después de la muda y luego cada siete días hasta las siete semanas de estudio, se pesaron siete aves por tratamiento en cada bloque.

Producción de huevos (%), se midió desde el primer día de postura hasta cumplir las siete semanas de estudio, los huevos se cosecharon y registraron a diario por períodos de siete días, dividido para la cantidad de gallinas, dividido entre siete y multiplicado por 100.

Mortalidad (%), fue registrada a diario en períodos de siete días y se dividió para el número de aves multiplicado por 100.

Los datos recolectados fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM). Para la separación de medias se utilizó la prueba DUNCAN, con un arreglo factorial 2×3 repetidas en el tiempo, utilizando el programa estadístico Statistical Analysis System (SAS® 2013). El nivel de probabilidad ($P \leq 0.05$).

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal (g). Durante las semanas de estudio, no se observó diferencia en cuanto a peso corporal entre ambas líneas de ponedoras Hy-Line (W-36[®] y CV-24[®]), con una probabilidad ($P>0.05$) (Cuadro 2). Esto se logró posiblemente a que en el período de ayuno se logró una disminución de 24 % del peso corporal en ambas líneas habiendo agotado todas sus reservas, recuperando la condición corporal de manera uniforme en todas las aves (Sturkie 1986).

En cuanto a los programas de alimentación se observó que tienen el mismo efecto sobre el peso corporal en ambas líneas, puesto que no presentaron diferencia en ninguna de las semanas de estudio con una probabilidad ($P>0.05$).

De igual forma en las interacciones no existen diferencias significativas entre los tratamientos con una probabilidad ($P>0.05$).

Cuadro 2. Efecto de tres programas de alimentación pos muda sobre el peso corporal de ponedoras de 70 semanas de edad de la línea Hy-line W-36[®] y CV-24[®] (g/ave)

Tratamientos	Semanas						
	70	71	72	73	74	75	76
Línea							
Hy-Line CV24 [®]	1440	1415	1688	1691	1651	1631	1691
Hy-Line W36 [®]	1483	1433	1684	1680	1687	1620	1728
Probabilidad	0.1364	0.5087	0.9097	0.7013	0.2173	0.7153	0.2010
Alimento							
Desarrollo	1472	1408	1661	1688	1654	1628	1719
Impulsor	1466	1448	1684	1686	1656	1635	1721
Prepostura	1445	1417	1709	1671	1697	1614	1687
Probabilidad	0.8603	0.2779	0.5946	0.7008	0.9649	0.8478	0.9834
Interacciones							
Desarrollo×Hy-Line CV24 [®]	1480	1402	1707	1736	1639	1631	1686
Impulsor×Hy-Line CV24 [®]	1431	1437	1695	1706	1635	1647	1722
Prepostura×Hy-Line CV24 [®]	1407	1405	1661	1632	1680	1615	1665
Desarrollo×Hy-Line W36 [®]	1464	1415	1623	1599	1670	1625	1756
Impulsor×Hy-Line W36 [®]	1500	1459	1673	1667	1677	1623	1720
Prepostura×Hy-Line W36 [®]	1483	1425	1757	1710	1713	1613	1709
Probabilidad	0.3255	0.4922	0.7934	0.5364	0.9426	0.7434	0.4902
Coeficiente de variación	8.05	8.07	8.02	8.01	8.01	8.03	8.01

Producción de huevos (%). Se observaron diferencias entre ambas líneas durante las siete semanas de estudio con una probabilidad ($P \leq 0.05$) (Cuadro 3), la línea CV-24[®] fue la que presentó mayor producción; a excepción de la semana 74 donde no se observaron diferencias entre líneas debido a una reducción en la producción de huevos como consecuencia del ajuste de la cantidad de alimento ofrecido.

En los programas de alimentación, en la semana 71 el alimento Prepostura presentó la mayor producción de huevos seguido del Desarrollo a una ($P \leq 0.05$). En el resto de las semanas no hubo diferencia en esta variable.

En cuanto a las interacciones línea genética por alimento no se presentaron diferencias en la producción de huevos.

Cuadro 3. Efecto de tres programas de alimentación pos muda sobre la producción de huevos en ponedoras de 70 semanas de edad de la línea Hy-line W-36[®] y CV-24[®] (%)

Tratamientos	Semanas						
	70	71	72	73	74	75	76
Línea							
Hy-Line CV24 [®]	26.1 a	50.5 a	49.8 a	66.3 a	76.9	72.2 a	77.0
Hy-Line W36 [®]	11.3 b	42.9 b	42.8 b	57.5 b	75.9	64.7 b	76.5
Probabilidad	<0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	0.603	<0.001	0.751
Alimento							
Desarrollo	18.7	48.2 b	47.5	62.6	75.2	68.8	75.4
Impulsor	17.7	42.0 c	44.6	60.9	75.7	67.5	76.4
Prepostura	19.7	50.0 a	46.8	62.2	78.3	68.9	78.5
Probabilidad	0.6696	0.0051	0.1950	0.4383	0.8150	0.5479	0.6550
Interacciones							
Desarrollo×Hy-Line CV24 [®]	25.3	51.4	50.4	66.1	75.7	71.5	75.7
Impulsor×Hy-Line CV24 [®]	25.8	46.9	48.6	65.6	76.4	71.3	77.1
Prepostura×Hy-Line CV24 [®]	27.3	53.1	50.4	67.2	78.5	73.6	78.3
Desarrollo×Hy-Line W36 [®]	12.0	45.0	44.6	59.1	74.7	66.2	75.1
Impulsor×Hy-Line W36 [®]	12.4	44.0	50.0	63.0	73.0	66.0	74.7
Prepostura×Hy-Line W36 [®]	14.0	401.5	43.2	57.2	78.1	64.2	78.7
Probabilidad	0.8909	0.1478	0.5640	0.8909	0.8050	0.9562	0.6410
Coefficiente de variación	42.82	41.60	41.35	40.69	40.09	40.20	39.86

diferencias significativas $P \leq 0.05$

Calidad de huevo. Para las variables peso de huevo, altura de albúmina, unidades Haugh, color de yema y grosor de cáscara no se presentaron diferencias a una $P > 0.05$. Para la variable gravedad específica la línea Hy-Line CV-24[®] con alimento prepostura e impulsor presentaron los mayores valores a una $P \leq 0.05$ con relación a los demás tratamientos, estos resultados concuerdan con Stadelman, y Cotterl quienes obtuvieron resultados similares (Stadelman y Cotterl 1977).

Cuadro 4. Efecto de tres programas de alimentación pos muda sobre la calidad de huevo de ponedoras de 70 semanas de edad de la línea Hy-line W-36[®] y CV-24[®]

Tratamientos	Variables					
	Peso Huevo (g)	Altura de Albúmina (mm)	Unidad Haugh	Color de Yema (DSM)	Grosor de Cáscara (µm)	Gravedad Específica
Desarrollo W-36 [®]	67.0	7.1	82.0	5.9	0.3	1.081 d
Prepostura W-36 [®]	68.0	7.5	83.7	6.4	0.4	1.081 bc
Impulsor W-36 [®]	69.2	7.6	84.4	6.6	0.3	1.081 cd
Desarrollo CV-24 [®]	70.1	7.3	82.0	6.3	0.3	1.080 d
Prepostura CV24 [®]	67.0	7.1	81.5	6.7	0.3	1.085 a
Impulsor CV-24 [®]	66.9	6.7	79.6	6.7	0.3	1.085 a
Probabilidad	0.300	0.100	0.200	0.500	0.500	<0.001
CV	7.700	13.400	7.500	19.700	9.700	0.170

a, b, c, d presentan diferencias significativas $P \leq 0.05$

Mortalidad. Para la variable mortalidad se observaron diferencias solamente en las semanas 70 y 73 (Cuadro 5). Los casos de mortalidad en la semana 70 fue debido al periodo ayuno, el cual solo resistieron las aves con mejor condición física y con un buen sistema inmune. En la semana 73 se presentó una tormenta la cual produjo la muerte de las aves de la cabecera del galpón. Los programas de alimentación no presentaron diferencias, por lo cual no tuvieron ningún efecto sobre el porcentaje de mortalidad.

Cuadro 5. Efecto de tres programas de alimentación pos muda sobre el índice de mortalidad en ponedoras de 70 semanas de edad de la línea Hy-line W-36[®] y CV-24[®]

Tratamientos	Semanas						
	70	71	72	73	74	75	76
línea							
Hy-Line CV24 [®]	0.41 a	0.00	0.00	0.30 a	0.00	0.00	0.00
Hy-Line W36 [®]	0.00 b	0.00	0.00	0.10 b	0.00	0.00	0.00
Probabilidad	0.0001	1.0000	1.0000	0.0500	1.0000	1.0000	1.0000
Alimento							
Desarrollo	0.25	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
Impulsor	0.12	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
Prepostura	0.25	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
Probabilidad	0.2512	1.0000	1.0000	0.3000	1.0000	1.0000	1.0000
Interacciones							
Desarrollo×Hy-Line CV24 [®]	0.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
Impulsor×Hy-Line CV24 [®]	0.25	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
Prepostura×Hy-Line CV24 [®]	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Desarrollo×Hy-Line W36 [®]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impulsor×Hy-Line W36 [®]	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
Prepostura×Hy-Line W36 [®]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Probabilidad	0.1057	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Coefficiente de variación	325.08	325.08	325.08	275.94	275.94	275.94	275.94

diferencias significativas $P \leq 0.05$

3. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones y parámetros del presente estudio, no se obtuvo diferencia entre los programas de alimentación.
- Se presentó diferencia significativa entre ambas líneas genéticas, en las variables de producción de huevos y mortalidad.
- Los alimentos Desarrollo y Prepostura en la línea Hy-Line CV-24[®] presentaron mayores valores en la variable gravedad específica

4. RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis de rentabilidad en los tratamientos propuestos.
- Realizar un estudio similar en aves con edades mayores a 70 semanas.
- Repetir este estudio evaluando otros programas de muda forzada donde no se elimine el alimento.

5. LITERATURA CITADA

Arango, J. 2013. La genética y el futuro de la producción de huevos (en línea). Consultado 22 octubre de 2015. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/genetica/articulos/genetica-futuro-produccion-huevos-t5447/103-p0.htm>.

Berry, W. 2003. The physiology of induced molting. Poultry Science. 971-980p.

Brake, J. y P. Thaxton. 1979. Physiological changes in caged layers during a forced molt 2. Gross changes in organs. Poultry Science; 58:3 707-716p.

Diaz, G. 2011. El Calcio y fosforo como protagonista en la nutrición de ponedoras (en línea). Consultado 22 octubre de 2015. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/alimentacion-de-gallinas-ponedoras-t3626/141-p0.htm>.

North, M. y D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual, 4th edition (New York, Van Nostrand Reinhold; 366p.

SAS. 2013. SAS User guide. Satadistical Analysis Institute Inc. Cary N.C.

Stadelman, W. y O. Cotterl. 1977. Egg Science and Technology. Van Nostrand Reinhold Co., New York, NY. 340-348p.

Sturkie, P. 1986. Avian physiology. Springer-verlay, Inc. New York, NY. 884-894.