

# Métodos alternativos de inducción de muda en ponedoras: efectos sobre la pérdida de peso vivo, la regresión del ovario y del oviducto y los resultados productivos

A.CALLEJO<sup>1\*</sup>, W. CARDOSO<sup>3</sup>, A. DAZA<sup>2</sup> y C. BUXADÉ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> E.U. de Ingeniería Técnica Agrícola, <sup>2</sup> E.T.S. de Ingenieros Agrónomos, Dpto. de Prod. Animal. C.Univ., s/n, 28040 Madrid., España

<sup>3</sup> Lab. De estudios Ornitológicos, Fac. de Veterinaria, Campus de Itaperí, Universidad Estatal de Ceará, Avda. Dedé Brasil, 1700, Fortaleza, Brasil

\*e-mail: [antonio.callejo@upm.es](mailto:antonio.callejo@upm.es)

---

La producción de huevos disminuye a medida que las ponedoras envejecen. Un método para contrarrestar, al menos parcialmente, esta evolución natural del rendimiento productivo es la muda inducida. El retorno a la puesta de las gallinas tras la muda se debe a un proceso de rejuvenecimiento fisiológico de las aves, relacionado con la regresión del ovario y del oviducto durante la muda, siendo la pérdida de peso corporal decisiva para la regresión de estos órganos. En este trabajo estudiamos los efectos de 3 dietas distintas, utilizadas para inducir la muda (salvado de trigo, cebada y pienso comercial suministrado de forma restringida), sobre la pérdida de peso vivo, sobre la regresión del ovario y del oviducto, y sobre los rendimientos productivos posteriores, en gallinas ponedoras de 2 estirpes comerciales, alojadas con dos densidades diferentes (4 y 6 gallinas, por jaula). Se trabajó con 192 gallinas de cada estirpe, sacrificándose 36 animales (18+18) para poder evaluar la regresión del ovario-oviducto. La estirpe no tuvo influencia significativa sobre el porcentaje de pérdida de peso corporal, aunque sí sobre la pérdida de peso del oviducto y sobre la intensidad de puesta (IP) del segundo ciclo productivo. La menor pérdida de peso se produjo con el salvado y con la cebada, aunque la intensidad de puesta (IP) no varió entre tratamientos, excepto en gallinas ligeras mudadas con salvado de trigo, que alcanzaron una IP significativamente menor. Tampoco tuvo efecto significativo el número de gallinas por jaula sobre la IP, ni sobre la pérdida de peso.

---

Egg production lows according layers get older. Induced moulting is a method to counteract this, at least partially. Production after moulting is due a process of physiologic rejuvenation of birds, connected with ovary and oviduct regression during the moult. Body weight loss is decisive for this process. We studied the effect of three different feed used to induce moulting (wheat bran, barley and restricted layer diet) on body weight loss, ovary and oviduct regression, and performance after moulting. 192 layers of two strains were used, housed in cages with 4 ó 6 birds per cage. 36 layers were euthanized to evaluate the reproductive tissues regression. Strain had not significative influence on body weight loss, but it had on ovary and oviduct weight losses, and on egg production (%) of second cycle of laying. The less body weight loss was in layers moulted with wheat bran and of that with barley. Egg production (%) was not different between treatments. Number of bird per cage had not significative effect on production and body, ovary and oviduct weight losses.

---

**Palabras clave:** ponedora, muda, densidad, peso vivo, ovario

## Introducción

Uno de los objetivos de la muda forzada es conseguir una pérdida de peso adecuada y una interrupción de la puesta lo más rápida posible. La primera es el resultado de la regresión del ovario y del oviducto, de la movilización de las reservas lipídicas y de proteínas termolábiles, y de la pérdida de contenido digestivo (Brake y Thaxton, 1979; Ruszler, 1998). La recuperación de la producción tras la muda se relaciona con el grado de regresión y subsiguiente recuperación de los órganos y tejidos citados. Lee (1982) encontró una correlación positiva significativa entre la duración de la parada de puesta y la producción por gallina alojada, tras la muda.

Diversos investigadores han demostrado la relación existente entre la cuantía de la pérdida de peso vivo (PPV) y el grado de involución del ovario y del oviducto alcanzado. Los autores citados en el párrafo anterior apuntaron que las ponedoras debían llegar a una PPV del 25%, aproximadamente, para conseguir una regresión completa de los órganos citados. De los trabajos de Baker y col. (1981), que compararon PPV comprendidas entre el 20 y el 35%, y Baker y col. (1983), que emplearon PPV entre el 24 y el 35%, puede concluirse que los mejores resultados postmuda para la producción de huevos y el peso medio de los mismos se alcanzan con PPV situadas entre el 27 y el 31%.

Ovejero (1991) aconseja tomar la PPV como referencia para determinar la duración del tratamiento (sea cual sea) de inducción de la muda, de modo que se logre una PPV entre el 25 y el 30%.

Cardoso (1996) encontró mayor intensidad de puesta en dos ciclos postmuda en ponedoras ligeras que sufrieron alta PPV (25%) que en las que la PPV fue menor (20%). Sus resultados no fueron tan evidentes con ponedoras semipesadas.

Aunque pérdidas de peso vivo insuficientes durante la muda se han asociado a una disminución más rápida de la puesta durante el segundo ciclo productivo (Buhr y Cunningham, 1994), otros estudios no muestran diferencias (Zimmerman y Andrews, 1990), recalando que las aves que pierden menos peso empiezan a producir de forma más rápida después del período de reposo, presentando un período no productivo más corto, retomando la producción más tarde pero con huevos de mayor tamaño (Galeano y col., 2010).

En general, las gallinas que pierden menos porcentaje de peso también comienzan antes a ingerir la dieta de recuperación y retoman también antes la puesta (Gordon y col., 2009). Por ello, cuestionan que una mayor pérdida de peso conduzca a mejores resultados productivos que los alcanzados con tratamientos de muda menos severos.

De igual modo, los trabajos de Biggs y col. (2004) muestran que empleando distintos alimentos para inducir la muda, las gallinas que sufrieron pérdidas de peso tan dispares como el 10, 12, 14, 17, 18 y 26%, no tuvieron diferencias significativas posteriores en distintos parámetros productivos como producción de huevos, peso del huevo, peso específico e índice de conversión.

Los ensayos iniciales de Soe y col. (2007a), mudando a las gallinas bien mediante ayuno o mediante una ración *ad libitum* de menor energía, proteína, Ca y Na, no condujeron a diferencias significativas en la pérdida de peso experimentada por las gallinas con un método u otro de muda. Tampoco hubo diferencias en la pérdida de peso del ovario y del oviducto, si bien las aves que ayunaron comenzaron la muda a los 7 días, con parada total de la puesta durante 3 semanas; las que consumieron la dieta experimental iniciaron la muda 7 días más tarde y la puesta no se llegó a interrumpir por completo. No obstante, no hubo diferencias en el índice de puesta a partir de la séptima semana de iniciado el tratamiento de muda.

Cuando la dieta experimental se suministró de forma restringida (60 g/ave y día; Soe y col., 2007b), la puesta paró más tarde con el método de restricción que con el de ayuno, pero se mantuvo a cero durante 4 semanas y también se reanudó más tarde.

Distintos porcentajes de cascarilla de arroz en las dietas de inducción a la muda, con objeto de disminuir el contenido energético de las mismas (Soe y col., 2008), no dieron pérdidas de peso vivo diferentes durante el período de muda, ni de ovario y oviducto, y fueron igualmente eficaces en interrumpir la puesta, aunque no en su reanudación, pues la dieta con mayor nivel energético provocó un reinicio de la puesta más rápido. No hubo diferencias en el nivel de producción a partir de la séptima semana.

## Material y Métodos

La prueba experimental se llevó a cabo en la nave experimental de ponedoras del Dpto. de Prod. Animal de la Univ. Politécnica de Madrid. Dicha nave disponía de 2 baterías tipo semi-California, con 3 pisos, lo que supone 12 filas de 28 jaulas (2.286 cm<sup>2</sup> de superficie) por fila. Para el trabajo sólo se utilizaron las cuatro filas centrales. La nave es de ambiente controlado (ventilación dinámica) y dispone de sistema de refrigeración evaporativa mediante paneles humectantes.

Se utilizaron un total de 384 animales, 192 ponedoras semipesadas (Lohman Brown) y 192 de estirpe ligera (Hy-Line) de 67 semanas de edad, tras un primer período de puesta de 49 semanas.

La muda se indujo mediante el suministro de 3 alimentos, adoptándose un diseño experimental factorial 2x3x2, con dos estirpes, tres tratamientos de muda (salvado, cebada y restricción de pienso) y dos densidades de animales por jaula (4 y 6).

Para inducir la muda, la iluminación se redujo de 16 a 8 horas/día y se suministraron los 3 alimentos citados en la forma que se resume en la *Tabla 1*.

**Tabla 1. Cantidades de alimento suministradas (kg/ave y día)**

ALIMENTO	DÍAS				
	1-9	10-20	21-24	25-28	<29
Cebada	<i>ad-libitum</i>	50			
Restricción	Ligeras: 44 SPesadas: 48	Ligeras: 44 SPesadas: 48	40	60	<i>ad-libitum</i>
Salvado	<i>ad-libitum</i>	50			

En la *Tabla 2* figura la composición de los alimentos utilizados para inducir la muda. El contenido en FND, FAD y LAD se determinó secuencialmente utilizando el sistema de bolsas filtrantes (filter bag) (Ankom Technology, New York) de acuerdo con Mertens (2002) y AOAC (2000; procedimiento 973.187). Todos los demás análisis se realizaron siguiendo los procedimientos descritos por la AOAC (2000). La materia seca (MS) de las muestras se determinó mediante secado a 103° C durante 24 horas (934.01). Para la determinación de las cenizas se siguió el método de incineración de la muestra a 550° C (942.05). La PB se analizó mediante el método Dumas (N x 6,25; FP-528 LECO®, St. Joseph, MI (USA)). Para determinar el extracto etéreo (EE) se realizó una hidrólisis ácida, tratando la muestra en caliente con ácido clorhídrico. Posteriormente se filtró y el residuo se sometió a análisis (RD 609/1999 n°4). Para medir la Energía Bruta (EB), se utilizó una bomba calorimétrica isoperibólica (Model 1356, Parr Instrument Company, Moline, IL).

**Tabla 2. Composición química de los alimentos y el pienso suministrados a lo largo del período de muda**

	Cebada	Pienso ponedoras	Salvado
Materia Seca (MS), %	90,6	90,3	89,3
Cenizas, % MS	3,01	18,4	5,80
Fibra Neutro Detergente, % MS	18,0	12,6	38,9
Fibra Acido Detergente, % MS	4,63	3,72	11,6
Lignina Acido Detergente, % MS	0,00	0,02	3,08
Proteína Bruta, % MS	12,2	17,3	17,3
Extracto Etéreo, % MS	2,65	5,39	3,52
Ca, % MS	0,06	3,87	0,13
Energía Bruta, kcal/kg MS	4.422	3.971	4.624
Energía Metabolizable, kcal/kg MS	2.800	3.045	1.830

Se practicaron tres disecciones de ponedoras, en los días 1, 14 y 20 desde el inicio del tratamiento, siendo sacrificadas mediante monóxido de carbono. Los parámetros medidos fueron el peso vivo del animal, el peso del ovario, el peso del oviducto y la longitud del oviducto. También se pesaron gallinas los días 0, 14 y 20, en grupos de jaulas de los tres tratamientos y de las dos densidades de ocupación de las jaulas, tanto en los pasillos laterales como en el pasillo central.

A partir del día 21 desde el inicio de la inducción a la muda se aplicó un programa de iluminación creciente para estimular la puesta, aumentando 1 hora a la semana hasta alcanzar las 16 horas/día.

Los datos recogidos fueron estudiados mediante un análisis de varianza que consideraba como efectos fijos la estirpe, el alimento utilizado para inducir la muda, y el número de aves por jaula (4 ó 6), analizándose también las interacciones. Asimismo se analizó la evolución de la pérdida de peso durante la muda introduciendo el factor días de muda (14 ó 20). Las medias se compararon mediante el test de Scheffe. Todos los análisis se llevaron a cabo mediante la ayuda del software SG-Plus.

## Resultados y discusión

El porcentaje de pérdida de peso no fue significativamente diferente en las gallinas blancas y en las morenas (Tabla 3).

La muda inducida mediante la restricción de pienso condujo a una pérdida de peso superior que la inducida con salvado o con cebada; con estos dos alimentos, los resultados no fueron significativamente diferentes.

El número de gallinas por jaula tampoco tuvo efecto significativo en la pérdida de peso vivo de las ponedoras durante el período de muda.

**Tabla 3. Efectos de la estirpe, del alimento recibido durante ésta y del número de gallinas por jaula, en la pérdida de peso vivo y regresión del aparato reproductor de las aves durante la muda**

Factor de variación		n	PINI (g)	PPeso (%)	PPova (%)	PPovi (%)	PP(ova+ovi) (%)	Long. ovi (cm)
Estirpe	Ligeras	12	1721,1 <sup>b</sup>	26,3	48,4 <sup>b</sup>	88,1 <sup>a</sup>	83,4 <sup>a</sup>	35,2
	SPesadas	12	2093,1 <sup>a</sup>	28,0	59,4 <sup>a</sup>	93,1 <sup>b</sup>	80,2 <sup>b</sup>	36,0
	EEM		26,4	0,90	2,04	0,59	0,65	0,69
	P		<0,0001	0,38	0,0008	<0,0001	0,0017	0,79
Alimento	Cebada	8	1902,5	24,2 <sup>b</sup>	55,7	83,5 <sup>a</sup>	79,6 <sup>a</sup>	33,2 <sup>b</sup>
	Restricción	8	1892,9	32,5 <sup>a</sup>	55,5	78,9 <sup>b</sup>	79,4 <sup>a</sup>	33,7 <sup>a</sup>
	Salvado	8	1925,8	24,7 <sup>b</sup>	54,5	82,9 <sup>a</sup>	73,1 <sup>b</sup>	35,4 <sup>a</sup>
	EEM		32,3	1,10	2,49	0,80	0,65	0,73
	P		0,76	<0,0001	0,48	0,0007	<0,0001	0,009
Aves/jaula	4	12	1858,6 <sup>b</sup>	27,2	52,5	81,3	76,9	34,2 <sup>b</sup>
	6	12	1955,6 <sup>a</sup>	27,0	53,3	82,2	77,9	36,0 <sup>a</sup>
	EEM		26,4	0,90	2,04	0,65	0,53	0,60
	P		0,015	0,90	0,34	0,36	0,21	0,046

PINI: Peso inicial de las gallinas; PPeso: pérdida de peso vivo; PPova: Pérdida de peso del ovario;

PPovi: pérdida de peso del oviducto; PP (ova+ovi): pérdida de peso del ovario + oviducto;

Long. ovi: longitud del oviducto

Las gallinas semipesadas experimentaron un pérdida de peso del ovario, expresada en porcentaje, superior al observado en las ponedoras ligeras. Lo contrario se observó en el porcentaje de pérdida de peso experimentado por el oviducto de las ponedoras. En conjunto, las gallinas ligeras experimentaron una mayor regresión del aparato reproductor, pues el porcentaje de pérdida de peso del ovario+oviducto fue mayor, y fue menor, aunque no significativamente, la longitud del oviducto al final de la muda.

Las gallinas que consumieron salvado fueron las que experimentaron mayor pérdida de peso del oviducto, aunque sin diferencias significativas con las gallinas que consumieron cebada, pero sí respecto a las gallinas mudadas mediante el suministro restringido de pienso.

El número de gallinas por jaula no afectó al porcentaje de pérdida de peso del ovario, pero sí a la longitud del oviducto al final de la muda (menor en las gallinas de los grupos de 4 aves por jaula).

La interacción “Estirpe x Tratamiento de Muda” fue significativa ( $P=0,02$ ) para la variable porcentaje de pérdida de peso corporal (Tabla 4). Las gallinas blancas que fueron mudadas con el método de restricción tuvieron una mayor pérdida de peso que las mudadas con salvado o con cebada, no observándose diferencias significativas entre estos dos últimos métodos. Por su parte, en las gallinas semipesadas los tres tratamientos de muda presentaron resultados similares. Cabe destacar que, en gallinas ligeras, la cebada fue menos eficaz en la pérdida de peso que en gallinas semipesadas.

**Tabla 4. Efecto de la interacción “Estirpe x Tratamiento de Muda” sobre el porcentaje de pérdida de peso corporal y la longitud del oviducto**

Estirpe	Tratamiento	n	Pérdida de peso (%)	Long. del oviducto (cm)
Ligera	Cebada	6	19,4 <sup>c</sup>	34,3 <sup>ab</sup>
	Restricción	6	35,5 <sup>a</sup>	35,2 <sup>ab</sup>
	Salvado	6	23,9 <sup>bc</sup>	36,1 <sup>ab</sup>
Semipesada	Cebada	6	28,8 <sup>b</sup>	32,1 <sup>b</sup>
	Restricción	6	29,5 <sup>ab</sup>	38,2 <sup>a</sup>
	Salvado	6	25,6 <sup>bc</sup>	34,7 <sup>ab</sup>
EEM			1,55	1,04
P			<b>0,002</b>	<b>0,039</b>

EEM = error estándar de la media.

Según el factor de variación, las medias con letras distintas son significativamente diferentes ( $P<0.05$ )

La interacción “Días de muda x Tratamiento de muda” fue significativa para la variable porcentaje de pérdida de peso corporal (Tabla 5). Durante los primeros 14 días la pérdida de peso corporal (en %) fue similar para los tres tratamientos. Sin embargo, tras el último control de peso (a los 20 días), el mayor porcentaje de pérdida de peso total fue el que experimentaron las gallinas mudadas mediante pienso suministrado en cantidad restringida. También fueron las que experimentaron una mayor pérdida de peso entre el día 14 y el día 20 de tratamiento, lo que indica que la cebada y el salvado provocaron una pérdida porcentual de peso más rápida, pero de menor alcance.

**Tabla 5. Efecto de la interacción “Días de muda x Tratamiento de muda” sobre el porcentaje de pérdida de peso corporal y del oviducto.**

Días de Muda	Tratamiento	n	Pérdida de peso (%)	Relación 14/20 (%)	Pérdida de peso oviducto (%)
14	Cebada	12	11,5 <sup>c</sup>	47,5	79,5 <sup>c</sup>
	Restricción	12	13,8 <sup>c</sup>	42,5	71,5 <sup>d</sup>
	Salvado	12	12,6 <sup>c</sup>	51,0	81,4 <sup>bc</sup>
20	Cebada	12	24,2 <sup>b</sup>		87,0 <sup>a</sup>
	Restricción	12	32,5 <sup>a</sup>		83,4 <sup>ab</sup>
	Salvado	12	24,7 <sup>b</sup>		86,4 <sup>a</sup>
EEM			1,22		0,85
P			<b>0,015</b>		<b>0,0005</b>

EEM = error estándar de la media.

Según el factor de variación, las medias con letras distintas son significativamente diferentes ( $P<0.05$ )

La intensidad de puesta (IP), el peso medio del huevo (PMH) y la masa diaria de huevo exportada (MHD) fueron significativamente mayores durante el segundo ciclo de puesta en las gallinas semipesadas (Tabla 6). La evolución de la puesta durante el segundo ciclo se muestra en la figura 1. La IP más alta se dio en las gallinas que fueron mudadas con restricción de pienso y con cebada, no habiendo diferencias entre esta última y el salvado, lo que se vuelve a poner de manifiesto en la MHD, ya que el PMH no experimentó diferencias significativas entre los tres tratamientos. La evolución de la

producción durante el segundo ciclo productivo, según el tratamiento de muda empleado, se muestra en la *figura 2*.

Tabla 6. Efectos de la estirpe y del alimento recibido durante la muda en los resultados productivos del segundo ciclo de puesta.

Factor de Variación		n	IP (%)	PMH (g)	MHD (g/ave y día)
Estirpe	Ligera	12	74,7	73,4	55,0
	Semipesada	12	84,2	74,0	62,3
		EEM		0,90	0,25
		P	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,0002</b>
Alimento	Cebada	8	79,7 <sup>ab</sup>	75,3	58,4 <sup>ab</sup>
	Restricción	8	81,6 <sup>a</sup>	74,2 <sup>b</sup>	60,5 <sup>a</sup>
	Salvado	8	77,0 <sup>b</sup>	74,1	57,1 <sup>b</sup>
		EEM		1,09	0,30
		P	<b>0,012</b>	<b>0,48</b>	<b>0,035</b>

EEM. error estándar medio. Medias con letras distintas son significativamente diferentes P<0,05

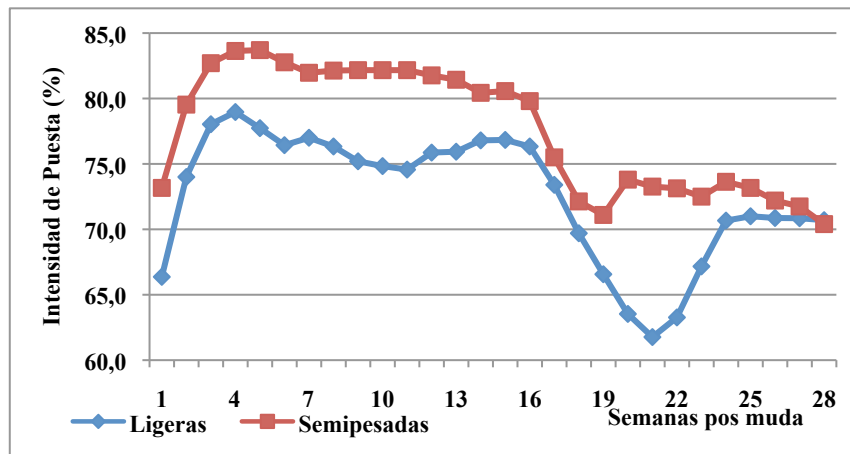


Figura 1. Intensidad de puesta (%) durante el segundo ciclo de puesta, según la estirpe

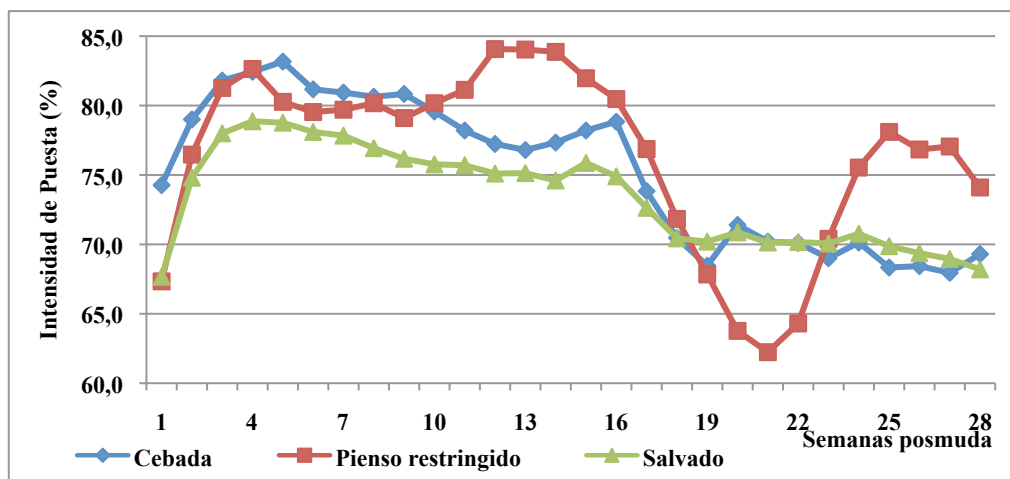


Figura 2. Curva de puesta de las gallinas durante el segundo ciclo en función del tratamiento de muda recibido

No hubo diferencias significativas entre estirpes en la distribución en clases comerciales de los huevos producidos durante el segundo ciclo de puesta (*Tabla 7*), salvo para la clase M, si bien el

porcentaje de éstos fue muy bajo. En las gallinas ligeras se obtuvo un porcentaje de huevos no comercializables significativamente más alto.

**Tabla 7. Distribución de la producción (%) por clases comerciales, según estirpes y tratamiento de muda**

Estirpe	Huevos XL	Huevos L	Huevos M	Huevos no comercializables
<b>Ligera</b>	52,1	47,5	0,32	5,17
<b>Semipesada</b>	51,2	46,8	1,95	2,89
EEM	0,93	0,93	0,22	0,33
P	0,48	0,58	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Cebada</b>	49,6 <sup>b</sup>	49,3 <sup>a</sup>	1,02	3,88
<b>Restricción</b>	54,6 <sup>a</sup>	43,9 <sup>b</sup>	1,48	4,30
<b>Salvado</b>	50,8 <sup>ab</sup>	48,3 <sup>a</sup>	0,90	3,91
EEM	1,12	1,13	0,26	0,40
P	<b>0,012</b>	<b>0,005</b>	0,32	0,74

EEM. error estándar medio; Medias con letras distintas son significativamente diferentes (P<0,05)

La mayor producción de huevos de clase XL se obtuvo en las gallinas mudadas mediante restricción de pienso, y la menor, en las mudadas con cebada. Los mayores porcentajes de huevos L se obtuvieron en las gallinas mudadas con cebada y con salvado. No hubo diferencias significativas entre tratamientos en el porcentaje de huevos no comercializables

Ocak y col. (2004) no encontraron diferencias en los rendimientos postmuda en gallinas con pesos iniciales diferentes, al contrario de lo que sucede en nuestra prueba, donde las gallinas más pesadas tuvieron mayor producción durante el segundo ciclo.

Los resultados de Aksit y col. (2003) mostraron lo contrario de los nuestros; es decir, la producción en el segundo ciclo de puesta de las gallinas de menor peso fue más alta que la de las gallinas más pesadas, lo que puede atribuirse a que la pérdida de peso de las gallinas ligeras durante la muda fue más alta en comparación con las aves de mayor peso.

Los resultados contradictorios en la relación entre la pérdida de peso vivo durante la muda y la producción posmuda probablemente se deben al cese incompleto de la puesta durante el período de muda en las gallinas que experimentaron menor pérdida de peso, a los programas de muda que utilizan piensos de prepuesta después de alcanzar la pérdida de peso vivo prevista y al período de tiempo postmuda en el que se está comparando el nivel de producción. Cuando se compara la producción de las primeras semanas tras la muda se favorece a las gallinas con menor pérdida de peso que, frecuentemente, no han interrumpido completamente la puesta. Por el contrario, cuando se comparan las producciones de todo el segundo ciclo, se ven favorecida las gallinas de mayor pérdida de peso y que reiniciaron la producción más tarde (Buhr y Cunningham, 1994). En nuestro caso, un porcentaje de pérdida de peso similar en ambas estirpes no se vio acompañado por una producción similar, lo que contradice lo señalado por Baker y col. (1983).

La pérdida de peso durante la muda obtenida con la cebada y el salvado se sitúa por debajo de los niveles recomendados en las referencias más antiguas (Baker y col., 1983) y de alguna más reciente (Gordon y col., 2009). A pesar de ello, esta menor pérdida de peso no se ve reflejada en la producción de huevos obtenida después de la muda, no habiéndose encontrado diferencias significativas entre tratamientos. Tampoco las encontraron Petek y col. (2008) induciendo la muda con cebada o con harina de alfalfa y pérdidas de peso del 19,4 y 17,54%, respectivamente.

Los resultados revisados por Koelkebeck y Anderson (2007) ponen de manifiesto que los resultados productivos globales fueron similares en gallinas mudadas con dietas de baja energía y proteína (empleando diversas materias primas) que en las mudadas mediante ayuno total. Khododadi y col. (2008) tampoco encontraron diferencias en el pico de puesta alcanzado con gallinas mudadas mediante diversos tratamientos.

De nuestro trabajo podemos concluir que la estirpe no influyó en el porcentaje de peso perdido durante la muda, pero sí en la pérdida de peso del aparato reproductor (ovario+oviducto), así como en el nivel de puesta durante el segundo ciclo, siendo mayor en gallinas semipesadas; y que la producción tras la muda fue similar para los 3 alimentos utilizados, lo que abre la posibilidad a utilizar distintas materias primas con resultados igualmente satisfactorios.

## Referencias

- AKSIT, M.A. y MASHALY, M.M.** (1999) Effect of induced molting in laying hens on production and immune parameters. *Poultry Science* **78**: 171-177.
- BAKER, M, BRAKE, J. y McDANIEL, G.R.** (1981) The relationship between body weight loss during a forced molt and postmolt reproductive performance of caged layers. *Poult. Sci.* **60**: 1954 (Abstr.).
- BAKER, M., BRAKE, J. y McDANIEL, G.R.** (1983) The relationship between body weight loss during an induced molt and postmolt, postmolt egg production, egg weight, and shell quality in caged layers. *Poultry Science* **62**: 409-413.
- BIGGS, P.E., PERSIA, M.E., KOELKEBECK, K.W. y PARSON, C.M.** (2004) Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poultry Science* **83**: 745-752.
- BRAKE, J. y THAXTON, P.** (1979) Physiological changes in caged layers during a forced molt. 2. Gross changes in organs. *Poultry Science* **58**: 707-716.
- BUHR, R.J., y CUNNINGHAM, D.L.** (1994) Evaluation of molt induction to body weight loss of fifteen, twenty, or twenty-five percent by feed removal, daily limited, or alternate day feeding of a molt feed. *Poultry Science* **73**: 1499-1510.
- CARDOSO, W.** (1996) Muda forzada de ponedoras comerciales: influencia de la pérdida de peso vivo sobre las principales variables productivas y de calidad física del huevo. *Tesis Doctoral*. Universidad Politécnica de Madrid.
- GALEANO, L.F., SORZA, J.D., RESTREPO, L.F., VÉLEZ, C.A. y LOPERA, P.** (2010) Efectos en el tracto reproductivo, digestivo y pérdida de peso corporal del ave semipesada sometida a descanso ovárico. *Revista Colombiana de Ciencia Pecuaria* pp. 173-182.
- GORDON, R., BRYANT, M.M. y ROLAND, D.A. Sr.** (2009) Performance and profitability of second-cycle laying hens as influenced by body weight and body weight reduction during molt. *Journal of Applied Poultry Research* **18**: 223-231.
- KHODADADI, I.H., MORAVEJ, H., SHIVAZAD, M. y MEHRABANI-YEGANEH, H.** (2008) Comparison of four induced molting methods base on subsequent performance and welfare of single comb White Leghorn hens. *Pakistan Journal of Biology Science* **11**(1): 98-102.
- KOELKEBECK, K. W., y ANDERSON, K. E.** (2007) Molting layers – Alternative methods and their effectiveness. *Poultry Science* **86**: 1260-1264.
- LEE, K.** (1982). Effects of forced molt period on postmolt performance of Leghorn hens. *Poultry Science* **61**: 1594-1598.
- OCAK, N., SARICA, M., ERENER, G. y A.V. GARIPOGLU.** (2004) The effect of body weight prior to molting in brown laying hens on egg yield and quality during second production cycle. *International Journal of Poultry Science* **3**(12): 768-772.
- OVEJERO, I., CALLEJO, A., DAZA, A., PENA, J. y BUXADÉ, C.** (1991) Muda forzada de ponedoras ligeras y semipesadas: influencia de la pérdida de peso sobre los rendimientos durante las primeras semanas posmuda. *IV Jornadas sobre Producción Animal, ITEA*, vol, extra nº **11**, pp. 355-357.
- PETEK, M., y ALPAY, F.** (2008) Utilization of grain barley and alfalfa meal as alternative molt induction programmes for laying hens: body weight losses and egg production traits. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* **11**(4): 243-249.
- RUSZLER, P.L.** (1998) Health and husbandry considerations of induced molting. *Poultry Science* **77**: 1789-1793.
- SOE, H.Y., MAKINO, Y., UOZOMI, N., YAYOTA, M. y OHTANI, S.** (2007a) Evaluation of non-feed removal induced molting in laying hens. *Journal of Poultry Science* **44**: 153-160.
- SOE, H.Y., MAKINO, Y., MOCHIZUKI, S., YAYOTA, M. y OHTANI, S.** (2007b) Effects of restricted feeding molt diet on induction of molt and energy intake in laying hens. *Journal of Poultry Science* **44**: 366-374.
- SOE, H.Y., YAYOTA, M. y OHTANI, S.** (2008) Investigation of ME level of molt diet for full fed induced molting in laying hens. *Journal of Poultry Science* **45**: 101-109.



**ZIMMERMANN, N.G. y ANDREWS, D.K.** (1990) Performance of Leghorn hens induced to molt by limited feeding of diets varying in nutrient density. *Poultry Science* **69**: 1883-1891.