

ESTUDIO DE AVES REPRODUCTORAS ALIMENTADAS EN BASE DE
Lupinus albus Y *Lupinus angustifolius* DULCES

"STUDY OF LAYERS FED WITH SWEET *Lupinus albus* AND *Lupinus angustifolius*"

PAULA GÄDICKE H. y AIDA CUBILLOS G.

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia

RESUMEN

Se evaluó el uso de semillas dulces de *Lupinus albus* y *L. angustifolius* confrontados con afrecho de soya, incorporados a tres grupos alimenticios como proteico vegetal en raciones isocalóricas e isoproteicas, para aves reproductoras línea "Isabrown", durante la primera fase de postura. Las gallinas fueron inseminadas artificialmente con semen proveniente del gallo de su mismo grupo alimenticio. Se incubaron los huevos y se determinaron los siguientes indicadores: tasas de mortalidad durante la incubación: temprana (primeros 10 días), intermedia (11 a 18 días) y tardía (19 a 21 días), peso de los pollos en la eclosión, tasa de sobrevivencia en los primeros 15 días de vida, y características de semen. Del análisis de los resultados no se observó una tendencia clara, que determine diferencias significativas para un grupo en particular en todas las pruebas, concluyéndose que los distintos tipos de alimentación evaluados, no influenciaron las características reproductivas de las aves durante la primera fase de postura.

INTRODUCCION

Con el objetivo de satisfacer la permanente inquietud de buscar nuevas alternativas de alimentos proteico-energéticos, de bajo costo, para la alimentación de nuestros animales, en este trabajo se aportan antecedentes sobre el uso de *Lupinus albus* y *L. angustifolius* dulces, en la alimentación de aves reproductoras hasta la Fase I de postura.

Las especies de lupino actualmente más usadas en nuestro país para la alimentación animal son *L. albus*, y recientemente *L. angustifolius* (Romero, 1993). En general, las semillas de lupino son ricas en aceites, lo que las hace no sólo interesantes como

aportadores de proteína, sino también energéticos, de especial relevancia en la alimentación de pollos broiler y gallinas de postura (von Baer, 1983).

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó con aves reproductoras de la línea "Isabrown" desde las 27 hasta las 42 semanas de edad. El plantel constó de 68 aves en total, de ellas 64 gallinas, divididas en 4 grupos de 16 gallinas y 4 gallos, cada uno perteneciente a un mismo grupo de hembras. Estas aves se alimentaron desde la crianza con raciones que contenían 12% de *L. albus* (dulce) ó 12% de *L. angustifolius* (dulce) ó 15% de afrecho de soya como proteico vegetal variable en las dietas, cumpliendo los requerimientos indicados en el manual de manejo de la línea Isabrown. De cada grupo formado por 16 gallinas y 1 gallo, se inseminaron las hembras, repitiendo el proceso 9 veces en el período.

Según lo indicado en el manual de la línea, las aves recibieron hasta las 42 semanas de vida una dieta isocalórica e isoproteica, que aportó 18% de proteína bruta y 2800 Kcal de Energía Metabolizable, con una ingesta diaria de 100 g repartida 2 veces al día. Los machos de cada grupo consumieron la misma dieta que las gallinas (Cuadro 1).

En las 9 incubaciones realizadas se determinaron los siguientes registros por grupo, a lo largo de 5 meses :

Tasas de Mortalidad durante la incubación: Temprana (hasta los 10 días), intermedia (día 11 al 18) y tardía (día 19 al 21).

Peso de los pollitos en la eclosión.

Tasa de sobrevivencia, durante los primeros 15 días de vida.

Características de semen. Se efectuaron dos exámenes al eyaculado de cada gallo, midiendo para cada uno volumen, color, actividad de masa, motilidad y concentración (López, 1991).

Cuadro 1. Raciones alimenticias (%) y aportes nutritivos de los grupos experimentales

Insumos	G 1	G 2	G 3
Afrecho de soya	15	-	-
<i>L. albus</i>	-	12	-
<i>L. angustifolius</i>	-	-	12
Maiz	73	62	69
Harina de pescado	8	12,1	13
Afrecho de trigo	-	7	2
Conchuela	1,6	4,5	1,6
Aditivos	2,4	2,4	2,4
Aportes nutritivos			
Proteína bruta	18,7	18,2	18,3
E.M. (Kcal/Kg)	2826,9	2800,9	2800,9
Fibra cruda	2,9	3,9	3,6

Con los datos obtenidos se realizaron estudios estadísticos, para determinar si existen diferencias entre las variables medidas en los grupos experimentales. Los procedimientos seguidos fueron los siguientes: Andeva de Kruskal Wallis, para evaluar las mortalidades temprana, intermedia, tardía y la viabilidad de los pollitos durante los primeros 15 días de vida (Sokal y Rohlf, 1979), y Andeva de un factor, para determinar diferencias en los pesos de los pollos en la eclosión (Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSION

Mortalidades durante la incubación

La mayor mortalidad temprana, que alcanzó el 6,2%, se presentó en el grupo control (G1). Este grupo es el único que se acerca a la máxima mortalidad temprana de 4% descrita por Mauldin, (1995) y de 5.5% por Hagger *et al.* (1985). Los grupos que fueron alimentados con lupinos dulces (G2 y G3), presentaron valores menores a los mencionados. El análisis estadístico reflejó diferencias significativas entre los grupos ($P < 0,05$).

En cuanto a la mortalidad intermedia, el valor más alto fue de 2,5% en el grupo de *L. angustifolius* dulce, teniendo como referencia un 4% (San Miguel, 1966) y 0,6% (Mauldin, 1995); sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos. El grupo control (G1), que presentó la mayor mortalidad en el período anterior, no tuvo mortalidad en este período.

La mortalidad tardía fue la más alta de las mortalidades en todos los grupos. La mayor mortalidad tardía se observó en el grupo que se alimentó con *L. albus* dulce (G2), en tanto que la menor la presentó el grupo control (G1), con diferencias significativas entre ellos. Valores de mortalidad tardía muy dispares son esperadas para este período según lo informado por distintos autores, fluctuantes entre 3,8% (Mauldin, 1995), 5% (Hagger *et al.*, 1985), 20% (San Miguel, 1966), y hasta un máximo de 50% (Giavarini, 1971). Los altos valores obtenidos en el trabajo se pueden deber a problemas de humedad y temperatura en la nacedora, puesto que la máquina utilizada estuvo calibrada para huevos blancos, y los huevos de color necesitan mayor humedad en el nacimiento (San Gabriel, 1968).

Como se aprecia, no es posible formular un comportamiento estable para cada grupo en todo el período de la incubación. Tomando en cuenta los dos períodos que presentan diferencias ($P < 0,05$) entre ellos, se obtiene que: a) el grupo control (G1) tuvo la mayor mortalidad temprana pero la menor mortalidad tardía, b) el grupo con *L. albus* dulce (G2), que presentó la segunda mortalidad temprana, tuvo la mayor mortalidad tardía y c), *L. angustifolius* dulce resultó con la menor mortalidad temprana (1,2%) y la segunda mortalidad tardía (27,2%), valores todos menores a los del G2 que contenía *L. albus* dulce.

Se señala que entre los factores que pueden condicionar la eclosión de los huevos, están la alimentación de los reproductores, la edad y productividad de las gallinas, y la temperatura y humedad durante la incubación (Giavarini, 1971). En este trabajo se manejaron en lo posible estos factores, ya que las raciones estaban balanceadas en todos los grupos (Cuadro 1), las aves eran todas de la misma edad, y las productividades de cada grupo fueron similares en el período en que se trabajó.

Pesos de los pollitos en la eclosión

El grupo que contenía *L. angustifolius* dulce (G3) fue el que presentó el peso promedio mayor (41,4), y el grupo control (G1) tuvo el promedio de peso menor (39,8), con diferencias significativas entre ellos. Se estima que el polluelo debe pesar del 70 al 72% del peso del huevo antes de incubarse (San Gabriel, 1968). Puesto que se trabajó con huevos de peso promedio superior a 55 g, lo que da un rango de peso inferior de 38,5 a 39,6 g, entonces todos los pesos promedios de los grupos quedaron sobre este rango.

Tasa de sobrevivencia

La sobrevivencia, o viabilidad de los pollos de cada grupo durante las dos primeras semanas de vida, no reflejó diferencias significativas ($P > 0,05$). El grupo control (G1) presentó la mejor viabilidad (92%), mientras que el grupo alimentado con *L. albus* dulce registró 85% y el con *L. angustifolius* dulce 90%. Los valores obtenidos no presentan diferencias reales entre ellos, por lo que no se puede afirmar que la alimentación de los reproductores haya influido en la sobrevivencia. Con estos antecedentes se puede concluir que el grupo control (G1) no tiene un comportamiento claramente mejor que los otros grupos; tampoco se puede afirmar que se produzca un efecto nocivo al usar distintas especies de lupino dulce.

Causas de mortalidad tardía

Se encontraron como probables causas de mortalidad tardía:

- a) Malposiciones del embrión, las cuales no le permiten romper el cascarón para eclosionar (López, 1991). Se presentaron con mayor frecuencia en el G2 (50%) y en un número menor en el G3 (30%). El grupo control se encontró entre estos valores (41%). Se describe como causa de las malposiciones un número inadecuado de volteos durante la incubación, o una elevada temperatura antes del nacimiento (Giavarini, 1971).
- b) Falta de reabsorción del vitelo. Este problema se presentó más en los G2 y G3 (ambos 25%), citándose como causa de este fenómeno errores en la temperatura en el último periodo de incubación (San Gabriel, 1968).

c) Deshidratación del pollo dentro del cascarón. Este fue mayor en G3, lo que se produce por errores en la temperatura o humedad durante el nacimiento (San Gabriel, 1968). El huevo de color posee una cáscara más gruesa y densa que el huevo blanco, por lo que se necesita una mayor humedad en el nacimiento de los primeros que en los segundos (San Gabriel, 1968).

d) Malformaciones. Se presentaron en el control (G1) y también en uno de los grupos con lupino. Según la literatura, las malformaciones pueden presentarse por causas hereditarias (San Gabriel, 1968 ; Giavarini, 1971), por problemas en la incubación, como temperaturas muy altas o demasiado bajas, posiciones incorrectas dentro del huevo o volteos imperfectos, así como también por factores en la alimentación de los reproductores, tales como deficiencia de biotina, de Mn o de Zn (Giavarini, 1971 ; Ramakrishna, 1995).

Análisis de semen

En los exámenes realizados a los reproductores se encontraron valores dentro de los límites que se describen en la literatura. El volumen fluctuó entre 1 y 2 ml. Wilson (1988) señala que éste generalmente es de 0,1 a 1,0 ml por recolección, y Hafez (1988) da un promedio de 0,25 ml. En cuanto al color, este se encontró desde acuoso a blanquecino-lechoso, variaciones que también son descritos por Wilson (1988). La actividad de masa se observó con dificultad por la elevada concentración del semen (Hafez, 1988), y la motilidad varió entre 50% y 90%. La concentración fue desde 620.000 a 5.210.000 espermatozoides /mm³, lo que se encuentra dentro de los rangos (Wilson, 1988).

Este examen tuvo como objetivo verificar la calidad del semen de cada gallo, como parte del proceso que se debe seguir para decidir emplear un macho como reproductor en cualquier especie de explotación animal. No se puede establecer si algún tipo de alimentación afectó positiva o negativamente las características seminales de alguno de ellos, por no contar con un número suficiente de machos para esta parte del estudio.

CONCLUSIONES

Del presente trabajo se puede desprender que la alimentación con *L. albus* y *L. angustifolius* dulces a aves reproductoras, no afectó notoriamente las variables reproductivas en aves Isabrown, durante la primera fase de postura. Tomando en cuenta los parámetros que presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$), los cuales son mortalidad temprana, mortalidad a término y peso a la eclosión, en los distintos grupos alimenticios, se puede resumir que:

- El grupo alimentado con *L. albus* dulce en un 12% (G2), presentó mortalidad temprana menor que el control (G1); sin embargo, tuvo la mayor mortalidad a término, pero el peso al nacimiento fue mayor que el control.
- El uso de *L. angustifolius* dulce en un 12% (G3) tampoco reflejó diferencias negativas en sus resultados, ya que tuvo la menor mortalidad temprana y peso en la eclosión también mayor que el control.

Al presentarse en el grupo control la mayor mortalidad temprana, se descarta la influencia del lupino en esta etapa, aunque tuvo la menor mortalidad a término en la incubación. Sin embargo, el peso de los pollitos en este grupo fue el menor dentro de ellos, por lo que no se puede obtener una conclusión clara de que este grupo sea de un comportamiento superior a los otros. Además, la viabilidad de los polluelos no presentó diferencias entre los grupos ($P > 0,05$), lo que indica que las diferencias anteriores entre los grupos no tienen una incidencia final. Por lo tanto, se podría emplear semillas dulces de *L. albus*, o bien *L. angustifolius*, en los % de incorporación señalados, al igual que el afrecho de soya, en la alimentación de aves reproductoras durante la primera fase de producción.

LITERATURA CITADA

- GIAVARINI I. 1971. Tratado de avicultura. Ed. Omega. Barcelona
- HAFEZ E. 1988. Reproducción e inseminación artificial en animales. 4ª Ed., Interamericana. México
- HAGGER C., STEIGER-STALF D. and MARGUERAT C. 1985, Embryonic mortality in chicken eggs as influenced by egg weight and inbreeding. *Poult. Sc.* 65: 812-814
- LOPEZ M. 1991. Explotación comercial de aves. Ed. Albatros. Buenos Aires
- MAULDIN J. 1995. Procedimientos de control de la calidad para el éxito en la incubación y la reproducción. Seminario tecnológico de incubación. Santiago, Chile
- RAMAKRISHNA R. 1995. Influencia de casta, edad fisiológica, nutrición y manejo del criador en fertilidad, mortalidad embrionaria, nacimiento y calidad del polluelo en pollos parrilleros. Seminario tecnológico de incubación. Santiago, Chile
- ROMERO O. 1993. Uso del Lupino en alimentación animal. En: El lupino una alternativa de progreso. Asociación Chilena del Lupino, Temuco, Chile
- SAN GABRIEL A. 1988. Patología de la Incubación y Enfermedades del Polluelo. Ed. Aedos. Barcelona
- SAN MIGUEL J. 1966. Avicultura. Ed. Universitaria. Barcelona
- SOKAL R y ROHLF J. 1979. Biometría: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Ed. H. Blume. Madrid
- von BAER E. 1993. Manejo del cultivo. En: El lupino una alternativa de progreso. Asociación Chilena del Lupino, Temuco, Chile
- WILSON J. 1988. Métodos para valorar la capacidad reproductiva en gallos reproductores. *Avicultura Profesional*, Vol. 6 N° 3: 76-81