

## **Alimento balanceado-forraje verde hidropónico en la alimentación de conejos criollos (*Oryctolagus cuniculus*).- Food green balance-forage hydroponic in the feeding of creole rabbits (*Oryctolagus cuniculus*)**

**José Rubén Nava Noriega<sup>1</sup>, Juan Nava Zavaleta<sup>1</sup> y Alejandro Córdoba Izquierdo<sup>2</sup>** <sup>1</sup>Instituto de Investigación de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero, México <sup>2</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calz. Del Hueso 1100 Col. Villa Quietud. C.P. 04960, México, D.F. \* [aci57@prodigy.net.mx](mailto:aci57@prodigy.net.mx)

### **RESUMEN**

La producción de forraje verde hidropónico (FVH) se lleva a cabo en espacios reducidos con diferentes especies vegetales y condiciones hostiles, para alimentar diferentes especies de animales domésticos, equinos, bovinos, caprinos y conejos. El objetivo este trabajo fue valorar 9 proporciones de FVH-Alimento balanceado (AB) y ambos por separado como dietas para alimentación de conejos machos criollos *Oryctolagus cuniculus*. El FVH se produjo con semillas de trigo *Triticum aestivum*, desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5% y escarificadas por 24 horas con agua corriente; se transfirieron a charolas y se llevaron al invernadero, al inicio se regaron con agua corriente, luego con solución nutritiva durante 14 días. El experimento fue completamente al azar (CA) con 11 tratamientos, proporciones FVH-AB, FVH y AB por separado, con 3 repeticiones. El experimento duró siete semanas y se registró el peso de los conejos una vez por semana, los datos se procesaron por análisis de varianza ( $P=0.05$ ) con la prueba de medias de Tukey. Los resultados del peso de los conejos fueron significativos a partir de la cuarta semana, desde la proporción 60% de FVH + 40% de AB hasta AB solo, tratamientos del 3 al 11, con 100% FVH y 90% FVH + 10% AB. Se encontró semejanzas y diferencias con otros autores que han utilizado proporciones FVH + AB para conejos. Se concluye, que a partir de la proporción 60% FVH + 40 % AB puede ser utilizada en la alimentación de conejos criollos (*Oryctolagus cuniculus*) con resultados de ganancia de peso similares a los obtenidos cuando se utiliza de 100% AB.

**PALABRAS CLAVE:** Conejos Criollos. Alimentación. Forraje verde hidropónico. Alimento balanceado.

### **ABSTRACT**

The production of forage green hydroponic (FVH) it is carried out in reduced spaces with different vegetable species and hostile conditions, to feed different species of domestic, equine, bovine animals, caprines and rabbits. The objective this work was to value 9 proportions of balanced FVH-food (AB) and both for separate as diets for

feeding of Creole male rabbits *Oryctolagus cuniculus*. The FVH took place with wheat seeds *Triticum aestivum*, disinfected with hypochlorite of sodium to 5% and harrowed by 24 hours with water current; they were transferred to charcoals and they were taken to the hothouse, to the beginning they were watered with water current, then with nutritious solution during 14 days. The experiment was totally at random (CA) with 11 treatments, proportions FVH-AB, FVH and AB for separate, with 3 repetitions. The experiment lasted seven weeks and he/she registered the weight of the rabbits once per week, the data were processed by variance analysis ( $P=0.05$ ) with the test of stockings of Tukey. The results of the weight of the rabbits were significant starting from the fourth week, from the proportion 60% of FVH + 40% of AB until alone AB, treatments of the 3 at the 11, with 100% FVH and 90% FVH + 10% AB. He/she met likeness and differences with other authors that have used proportions FVH + AB for rabbits. You concludes that starting from the proportion 60% FVH + 40% AB can be used in the feeding of Creole rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) with similar results of gain of weight to those obtained when it is used of 100% AB.

**KEY WORDS:** Creole rabbits. Feeding. Forage green hidroponic. Balanced food.

## INTRODUCCIÓN

La producción de forraje se lleva a cabo en forma extensiva o intensiva; en la primera, se utilizan grandes áreas de terreno para producir forrajes; en la segunda, se reduce la superficie de producción (Resh, 2001).

Para optimizar la producción de forraje verde fresco se pueden utilizar técnicas de cultivo hidropónico, el cual es considerado como un avance en las técnicas de producción agrícola; ya que presenta ventajas técnicas, económicas, disminución de espacio, ahorro de energía y labores culturales (Domínguez, 1989; Bungarín *et al.*, 1998).

La hidroponía se define como el cultivo sin suelo sobre sustratos inertes, con el uso de soluciones nutritivas que abastecen óptimamente los requerimientos nutricionales de las plantas (Resh, 2001). Con el forraje verde hidropónico (FVH), se puede alimentar ganado vacuno, caprino, porcino, equino, aves y conejos. Estos últimos, con dietas totalmente de forraje, ya que su tracto digestivo así lo permite (Bautista y Nava, 2002). Las ventajas del FVH, son: suministro constante durante todos los días del año, evitando alteraciones digestivas, menor incidencia de enfermedades, aumento en la producción de leche o carne y en general todas las ventajas que los animales pueden obtener de una buena alimentación.

En una prueba con un lote de 150 vacas con baja producción de leche, se les alimentó con FVH durante 60 días, se observó que desde la primer semana se obtuvieron resultados positivos, con un incremento promedio de 23.7%; sin embargo, existieron ejemplares que tuvieron hasta 40% de incremento en producción.

La producción de conejos ofrece la oportunidad de entrar en la producción animal comercial, disponiendo de escasos recursos financieros y poco terreno. Existe interés creciente de la población urbana en producir parte de sus alimentos, el conejo puede mantenerse en poco espacio y consumir subproductos vegetales, por lo que se ajusta a tales condiciones (Soca, 1994). Los conejos se pueden mantener en jaulas con producciones de hasta 8 gazapos en engorda (Roca 1993). La producción cunícola basada en la utilización de FVH, es más económica que cuando se usa solamente alimento balanceado (Reynoso, 1994). Una de las formas posibles para aumentar la eficiencia económica podría estar enfocada hacia una mejora en el índice de conversión alimenticia.

Las necesidades nutritivas del conejo son: proteína 15-18% de la dieta, grasa 2-5%, manganeso 1.0 mg, magnesio 40 g por cada 100 g de dieta, potasio 0.6% fósforo, 0.22%, vitaminas: A 50 mg/Kg. de peso, E 1 mg/Kg. de peso corporal, B 1 mg/g de dieta, colina 0.12% (NRC, 1979).

Ante el sistema de producción de FVH, presenta grandes alternativas para la producción animal, debido a al gran rendimiento y bajo costo que representa su producción (Altusar, 1991) tanto de materia verde como seca, así como los kilogramos de proteína producidos en pequeñas áreas y sin necesidad de suelo, maquinaria agrícola y grandes de agua (Agrored, 2003). La forma en que se suministra el alimento en las explotaciones cunícolas ha sido causa de polémica, tanto en el aspecto de dar forrajes combinados con alimentos balanceados o dar solamente estos últimos, así como el de ofrecerlos en forma racionada o propiciar el consumo a libre acceso (Mena, 1999). La utilización de dietas altas en forraje no hidropónico, como el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y Alfalfa (*Medicago sativa*) en conejos destetados, señalan que la alfalfa puede incluirse en niveles altos en dietas para conejos sin afectar la ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad. El uso de zacate kikuyo a niveles muy altos en dietas para conejos, disminuye la ganancia de peso y afecta la conversión alimenticia; además, las utilidades parecen incrementarse al utilizar dietas basadas en forrajes, en comparación con el alimento comercial, considerando únicamente los costos por concepto de alimentación. Las dietas con diferentes niveles de energía y fibra presentan efecto sobre la ganancia en peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de conejos en crecimiento, por lo tanto el nivel óptimo biológico de energía y fibra coincide con el nivel óptimo económico, el cual es de 2200 kcal de energía digestible (ED) y 14% de fibra cruda (FC) (López, 1996).

Es posible utilizar dietas con 89% de veza común, ya que no se afecta la ganancia diaria en peso, ni la conversión alimenticia. Además, no se presentan muertes por enteritis y no hay diferencia en el rendimiento en canal con respecto a los resultados obtenidos con alimento comercial (Acosta y Bautista, 1995).

El objetivo de este trabajo fue valorar 9 proporciones de FVH-Alimento balanceado (AB) en diferentes proporciones sobre la ganancias de peso en conejos criollos machos *Oryctolagus cuniculus*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El FVH se produjo con semillas de trigo *Triticum aestivum*, desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5% y escarificadas por 24 horas en agua corriente; se transfirieron a charolas y se llevaron al invernadero, al inicio se regaron con agua corriente, luego con solución nutritiva durante 14 días. El experimento fue completamente al azar (CA) con 11 tratamientos<, proporciones FVH-AB, FVH y AB por separado, con 3 repeticiones. El experimento duró siete semanas y se registró el peso de los conejos una vez por semana, los datos se procesaron por análisis de varianza (P=0.05) con la prueba de medias de Tukey.

## RESULTADOS

En la tabla siguiente tabla, se presentan los resultados de peso obtenidos durante las siete semanas de los diferentes tratamientos.

**Pesos obtenidos en las siete semanas con los diferentes tratamientos**

Tratamiento Porcentajes	Semanas-peso en gr.						
	1	2	3	4	5	6	7
100 FVH	983 <sup>a</sup>	816 <sup>b</sup>	985 <sup>a</sup>	860 <sup>d</sup>	818 <sup>c</sup>	955 <sup>d</sup>	1000 <sup>c</sup>
90 FVH + 10 AB	965 <sup>a</sup>	858 <sup>b</sup>	961 <sup>a</sup>	966 <sup>dc</sup>	1116 <sup>bc</sup>	1145 <sup>cd</sup>	1055 <sup>bc</sup>
80 FVH + 20 AB	1033 <sup>a</sup>	960 <sup>b</sup>	941 <sup>a</sup>	1030 <sup>bcd</sup>	1305 <sup>ab</sup>	1240 <sup>bcd</sup>	1546 <sup>abc</sup>
70 FVH + 30 AB	950 <sup>a</sup>	905 <sup>b</sup>	1043 <sup>a</sup>	1321 <sup>abc</sup>	1356 <sup>ab</sup>	1483 <sup>abc</sup>	1731 <sup>abc</sup>
60 FVH + 40 AB	970 <sup>a</sup>	1098 <sup>ab</sup>	1243 <sup>a</sup>	1403 <sup>a</sup>	1593 <sup>a</sup>	1725 <sup>a</sup>	1908 <sup>ab</sup>
50 FVH + 50 AB	811 <sup>a</sup>	1030 <sup>ab</sup>	1126 <sup>a</sup>	1265 <sup>abc</sup>	1443 <sup>ab</sup>	1556 <sup>ab</sup>	1768 <sup>abc</sup>
40 FVH + 60 AB	733 <sup>a</sup>	871 <sup>b</sup>	1011 <sup>a</sup>	1220 <sup>abcd</sup>	1383 <sup>ab</sup>	1593 <sup>ab</sup>	1775 <sup>abc</sup>
30 FVH + 70 AB	926 <sup>a</sup>	1053 <sup>ab</sup>	1243 <sup>a</sup>	1465 <sup>a</sup>	1643 <sup>a</sup>	1828 <sup>a</sup>	1965 <sup>a</sup>
20 FVH + 80 AB	883 <sup>a</sup>	1380 <sup>a</sup>	1411 <sup>a</sup>	1461 <sup>a</sup>	1593 <sup>a</sup>	1730 <sup>a</sup>	1925 <sup>ab</sup>
10 FVH + 90 AB	893 <sup>a</sup>	1131 <sup>ab</sup>	1233 <sup>a</sup>	1428 <sup>a</sup>	1653 <sup>a</sup>	1813 <sup>a</sup>	1993 <sup>a</sup>
100 AB	771 <sup>a</sup>	1010 <sup>ab</sup>	1153 <sup>a</sup>	1360 <sup>ab</sup>	1590 <sup>a</sup>	1765 <sup>a</sup>	1870 <sup>abc</sup>

\*Valores con literal diferente en la columna son significativamente diferentes.

## DISCUSIÓN

Se sugiere que los resultados no significativos (P<0.05), del peso de los conejos de la 1ª semana, se debieron a que fueron pesados luego del destete; en la 2ª, los animales se adaptaron a la nueva dieta, proporciones con diferente concentración de compuestos nutricionales, por lo que hubo diferencia estadística entre ellos; en la 3ª, semana no hubo diferencia porque los conejos se habían adaptado a las condiciones de ambiente y alimentación. Los resultados no concuerdan con Morales *et*

al., 2002, ya que no obtuvieron diferencia al aumentar el porcentaje de FVH, posiblemente por haber trabajado con cebada, pero sí en el aumento en peso de los animales por más tiempo, similar con Bautista y Nava, 2002, en donde los conejos también aumentaron en peso por más tiempo, no así en cuanto a las diferencias de peso por semana, aunque el número de dietas fue menor y no se consideró el sexo; aunque en este trabajo se encontró que el FVH puede ser utilizado desde la proporción 80% FVH + 20% AB en adelante, tratamientos 3 a 11, sugiriendo que pueden producirse conejos en espacios reducidos con producción de FVH y de mejor calidad; como sugieren (Bautista y Nava, 2002).

En conclusión, según los resultados obtenidos en este trabajo, se puede indicar que cualquier tratamiento a partir de la proporción 60% FVH + 40 % AB puede ser utilizada en la alimentación de conejos criollos *Oryctolagus cuniculus* con resultados de ganancia de peso similares a los obtenidos con una alimentación a base de 100% AB.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ♦ Acosta, S.E.; Bautista, N.O. 1995. Evaluación de una dieta granulada con 89% de veza común (*Vicia sativa L.*) para conejos destetados. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo (UACH).
- ♦ Agroses, A. 2003 Horticultura, fruticultura, fertirrigación y cultivos hidropónicos disponible en: <http://www.agrored.com.mx/agrocultura/63-forraje.html>
- ♦ Altusar, F..H. 1991. Cultivo en invernadero. 3ª edición. Mundi-prensa. México.
- ♦ Bautista, S.H.; Nava, Z. J. 2002. Producción de forraje verde hidropónico de trigo *Triticum aestivum*. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma de Guerrero (UAG).
- ♦ Bungarín, M.R; Baca, C.G.A; Martines, H.J.; Tirado, T.J.L. 1998. Amonio/nitrato y concentración iónica total de la solución nutritiva en crisantemo. II. Extracción nutrimental de hojas. Montecillo, México.
- ♦ Domínguez, V.A. 1989. Tratado de fertilización. 2ª edición. Mundi-prensa. México.
- ♦ Gandarilla, J.E. 1996. La zeolita en la dieta del conejo en España. Rev. Prod. Anim. 8 : 52- 54
- ♦ López, O.J.A. 1996. Recomendaciones en la elaboración de alimentos balanceados para su utilización en explotaciones intensivas de conejos para carne. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Chapingo (UACH).
- ♦ Mena, J.S. 1999. Evaluación de diferentes estrategias alimenticias en conejos post-destete utilizando Soya forrajera Henificada Tesis de licenciatura. Colegio superior de agricultura del estado de Guerrero.



## Revista Electrónica de Veterinaria REDVET

ISSN 1695-7504

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>



Vol. VI, Nº 10, Octubre/2005 -

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101005.html>

- ♦ Morales, A.M.A.; Juárez, A.M.; Ávila, G.E.; Fuente, M.B. 2002. Empleo de forraje verde hidropónico de cebada en conejos Nueva Zelanda en engorda. Memorias de la XXXVIII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, México.
- ♦ NRC, 1979. Necesidades nutritivas de conejo, Hemisferio sur. Buenos aires Argentina.
- ♦ Resh, H.M. 2001. Cultivos hidropónicos. Mundi-Prensa.
- ♦ Reynoso, J.A. 1994. Evaluación de dietas granuladas altas en forraje en la alimentación de conejos. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Chapingo, México.
- ♦ Roca, T. 1993. Sistemas, Métodos y técnicas de manejo en la explotación cunicola industrial para carne. Cunicultura. 10:223-234.
- ♦ Soca, N.M. 1994. La zeolita en la dieta del conejo en España. Rev. Prod. Anim.8(1): 52-54.

Trabajo recibido el 27/09/2005, nº de referencia **100506\_REDVET**. Enviado por uno de sus autores, el miembro **alecordova** de la [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org). Publicado en [REDVET](http://www.veterinaria.org) el 01/10/05.

[Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](http://www.veterinaria.org)®, ISSN 1695-7504 (Copyright) 1996-2005. - [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) y [www.veterinaria.org/revistas/redvet](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](http://www.veterinaria.org)

**Nava Noriega, Jose Ruben; Nava ZaValeta, Juan; Cordoba Izquierdo, Alejandro; .- Alimento balanceado-forraje verde hidropónico en la alimentación de conejos criollos.- [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](http://www.veterinaria.org)®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 11, Noviembre/2005, [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>**