
RESPUESTA DEL REFLEJO COMBINADO ENTEROGÁSTRICO DE LAS AVES AL ALIMENTO DE PONEDORAS COMBINADO CON GRIT DE AMPLIO PESO Y TAMAÑO

Omar Tovar^{1*}

¹Universidad Rómulo Gallegos, Área de Ingeniería Agronómica, San Juan de los Morros, Estado Guárico, Venezuela, e-mail: omartovar@gmail.com

* Autor de correspondencia

Recibido: 15 - 02 - 2024; **Aceptado:** 22 - 05 - 2024; **Publicado:** 28 - 06- 2024

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo describir la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar Grit (granitos, piedras) de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea *Dekalb-Brown*, después de la cuarta semana de vida. En tal sentido se trazaron varios objetivos específicos con la finalidad de identificar los fundamentos teóricos vinculados a la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar Grit de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea Dekalb- Brown, después de la cuarta semana de vida; determinar los aspectos anatómicos y fisiológicos, vinculados a la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar Grit de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea Dekalb- Brown, después de la cuarta semana; y reconocer la importancia de la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar "grit" de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea Dekalb- Brown, después de la cuarta semana. Para tal propósito, en la investigación se empleó un grupo de aves livianas de la línea Dekalb-Brown, desde la primera semana de vida con el programa CLAVES, según la guía estándar de manejo de la casa genética de la granja La Negra (Grupo la Caridad), con un consumo de alimento durante las primeras dieciocho semanas, y el suministro de Grit de 2 y 4 mm. La investigación demostró que las diferencias existentes en la ganancia de peso corporal y la capacidad de las mollejas, durante los suministros de Grit tanto en los lotes tratados como en los lotes testigos, se pueden atribuir a la aplicación del Grit #4 en el alimento, debido a que son partículas de amplio espectro y tamaño en el grupo tratado.

Palabras clave: Gallinas ponedoras, Grit, alimentación avícola, línea Dekalb-Brown

RESPONSE OF THE COMBINED ENTEROGASTRIC REFLEX OF BIRDS TO LAYER FEED COMBINED WITH LARGE AND HEAVY GRIT.

ABSTRACT

The objective of this research was to describe the response of the combined whole gastric reflex of the birds, when Grit (granules, stones) of large weight and size are added to the feed of Dekalb-Brown commercial layers, after the fourth week of life. In this sense, several specific objectives were outlined with the purpose of identifying the theoretical foundations linked to the response of the combined whole gastric reflex of the birds, when feeding Grit of large weight and size, to the feed of Dekalb-Brown commercial layers, after the fourth week of life; to determine the anatomical and physiological aspects linked to the response of the combined whole gastric reflex of the birds, when feeding Dekalb-Brown line commercial layers with a large weight and size Grit, after the fourth week of life; and to recognize the importance of the response of the

combined whole gastric reflex of the birds, when feeding Dekalb-Brown line commercial layers with a large weight and size "grit", after the fourth week of life. For this purpose, the research used a group of light birds of the Dekalb-Brown line, from the first week of life with the CLAVES program, according to the standard management guide of the genetic house of the La Negra farm (La Caridad Group), with a feed consumption during the first eighteen weeks, and the supply of 2- and 4-mm Grit. The research showed that the differences in body weight gain and gizzard capacity during Grit feedings in both the treated and control flocks can be attributed to the application of Grit #4 in the feed, due to the broad-spectrum particle size in the treated group

Keywords: Laying hens, Grit, poultry feed, Dekalb-Brown line

INTRODUCCIÓN

El panorama avícola nacional y en forma directa las unidades de producción, de ponedoras comerciales, mantienen un ambiente contradictorio: la crisis económica general que por un lado promete una mayor demanda de productos y por el otro presenta una decreciente oferta, por los altos costos y escasez de materia prima para elaborar alimentos. Bajo estas premisas, se debe maximizar la producción competitividad y eficiencia de nuestros lotes, en producción y de reemplazo.

Para aumentar la producción y optimiza la calidad de los huevos es necesaria una buena nutrición de las gallinas. El peso de la gallina en el momento de la puesta, la densidad energética y proteica de la dieta, el contenido de aminoácidos y ácidos grasos, pero también el modo de suministro del alimento a lo largo del día, afectan el peso del huevo y también, pero en menor medida, la proporción de yema y albúmina (Bouvarel *et al.*, 2011).

Existen alternativas relacionadas con la producción de huevos basada en la alimentación combinadas con el suministro de "grit". El grit se define como piedras y fragmentos de roca ingeridos por las aves, excluyendo partículas muy finas como polvo, ceniza y arcilla (Gionfriddo y Best, 1999). Eso significa que es una arena que ayuda a las aves a digerir sus alimentos. Las aves al comer semillas, ingieren de una vez algunas de esas partículas (granitos o gastrolitos), y la razón se debe a que tienen un aparato digestivo que las tritura para que puedan ser digeridas. El órgano que se encarga de tal labor es la molleja, y como las aves no tienen dientes, esta parte del cuerpo hace más o menos su labor. Es una zona muy musculada que permite poder ocuparse de macerar los alimentos y ser aprovechados para la nutrición.

El término "grit" se refiere a pequeñas partículas de arena, piedra o conchas trituradas que se añaden a la dieta de las gallinas ponedoras (Saki *et al.*, 2019). Este material no es digerido, pero cumple funciones esenciales en el sistema digestivo de las aves, particularmente en el buche y la molleja. El grit ayuda a triturar los alimentos, facilitando su digestión y mejorando la absorción de nutrientes (Maya-García *et al.*, 2021), además, mejora la eficiencia digestiva al ayudar a la molleja a descomponer físicamente los alimentos; permite que las gallinas conviertan mejor los nutrientes en huevos, tanto en

términos de cantidad como de calidad; ayuda a mantener la salud del tracto gastrointestinal, debido a que reduce la incidencia de problemas digestivos como impactaciones y bloqueos; contribuye a reducir el estrés y mejorar el bienestar general de las gallinas, y finalmente la incorporación de grit en la dieta de las gallinas ponedoras es relativamente económico y fácil de manejar.

Dentro de las gallinas ideales para producir buenos huevos de tamaño intermedio se encuentra la línea *Dekalb Brown*, la cual es una ponedora bien equilibrada, un ave versátil que produce buenos rendimientos. Estas gallinas son conocidas por su comportamiento dócil y su capacidad para adaptarse bien a diferentes sistemas de manejo, incluyendo sistemas libres de jaulas y orgánicos.

Las gallinas ponedoras *Dekalb Brown* son conocidas por su alto rendimiento y calidad de, son capaces de producir hasta 500 huevos de primera calidad en un ciclo de 100 semanas, los huevos son de color marrón oscuro con una cáscara muy fuerte, ideal para la producción comercial, el peso promedio del huevo es de 62 gramos. El consumo promedio de alimento es de 112 gramos por día, con una tasa de conversión alimenticia acumulada de 2,14 kg/kg; el peso corporal promedio de una gallina *Dekalb Brown* es de aproximadamente 1950 gramos (Dekalb Poultry), y la fuerza de la cáscara del huevo es de 4200 g/cm², lo que indica una cáscara robusta y menos propensa a romperse (Institut de Sélection Animale, 2024; Hendrix Genetics, 2024). Estas características hacen que las gallinas *Dekalb Brown* sean una opción popular entre los productores que buscan maximizar la eficiencia y la calidad de los huevos.

Con base en las premisas anteriores, el presente trabajo tuvo como finalidad demostrar como algunos elementos anatómicos y mecanismos fisiológicos exclusivos de las aves, como es el caso del combinado proventrículo – molleja – duodeno, relacionados con el consumo – digestión – adsorción de nutrientes en el tubo digestivo, puedan desarrollar mayor peso y tamaño para un mayor consumo de alimento, sin llegar a la hipertrofia de los órganos proventrículo –molleja, para mejorar los procesos de tipo mecánico que pueda generar el roce constante en la molleja, cuando el grit (piedra) es suministrados en el alimento.

Esta investigación está justificada en el sentido de generar respuestas a los nuevos paradigmas del desarrollo humano y los nuevos enfoques educativos, cuya finalidad se compromete a solventar una variedad de situaciones- problemas nacionales desde la educación universitaria.

El objetivo general de la investigación fue describir la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar GRIT de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea *Dekalb-Brown*, después de la cuarta semana de vida. Los objetivos específicos fueron: 1) Identificar los fundamentos teóricos vinculados a la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar GRIT de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea *Dekalb- Brown*, después de la cuarta semana de vida; 2) Determinar los aspectos anatómicos y fisiológicos,

vinculados a la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar GRIT de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea Dekalb-Brown, después de la cuarta semana; y 3) Reconocer la importancia de la repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar “grit” de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea Dekalb- Brown, después de la cuarta semana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El presente trabajo se realizó en la Granja La Negra, destinada a la cría de pollonas livianas, perteneciente al Grupo La Caridad C.A., ubicada en la carretera San Carlos – Manrique Km 17, Cariaquito, estado Cojedes, Venezuela.



Figura 1. Ubicación relativa de la Granja La Negra, Cariaquito, estado Cojedes, Venezuela.

Diseño Experimental

Para la investigación se empleó un grupo de aves livianas de la línea *Dekalb-Brown*, desde la primera semana de vida con el programa CLAVES, según la guía estándar de manejo de la casa genética de la granja, con un consumo de alimento durante los periodos señalados en el cuadro 1.

Cuadro 1. Guía estándar de manejo de aves de acuerdo con la edad y el consumo de alimento.

Edad /Semanas	Tipo de alimento
0 a 5	Pre-inicial
6 a 10	Starter
11 a 15	Pollona
16 a 17	Pre- postura

Para el tratamiento se utilizó una población experimental de 137 pollonas, conformadas en dos grandes grupos: 1) grupo testigo (Grid #2 mm), con 66 pollonas, y 2) Grupo tratado (Grid #4 mm), con 71 pollonas. El grupo testigo consumió Grid #2 conjuntamente con el alimento después de la cuarta pesada de las pollonas, y se analizó durante 6 semanas continuas. El grupo tratado consumió Grid #4, después de la cuarta jornada de peso de las pollonas, y se analizó el peso corporal durante las siguientes 6 semanas (Figura 2).



Figura 2. Muestras representativas de Grid #2 mm y Grid #4 mm.

Tratamientos de los Datos

Los datos obtenidos en cada una de las aves de los grupos testigo y bajo tratamiento fueron sometidos a un tratamiento estadístico mediante análisis relativo o porcentual, el cual permitió comprender mejor las relaciones y tendencias de los datos obtenidos, en la comparación de los diferentes grupos en consideración.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respuesta a los tratamientos con Grit

De los resultados se obtiene información valiosa para conocer la “Repuesta del reflejo combinado entero gástrico de las aves, al suministrar *grit* de amplio peso y tamaño, al alimento de ponedoras comerciales línea *Dekalb-Brown*, después de la cuarta semana de vida”.

Los resultados de las evaluaciones realizadas durante el periodo de alimentación se resumen en los cuadros 2 y 3, donde se refleja la cantidad relativa de las pollonas con ganancia del peso corporal, del peso de las mollejas e inicio de la postura a las 18 semanas de vida, tanto el en grupo testigo como en el grupo tratado.

Cuadro 2. Porcentaje del total de las pollonas con ganancia del peso corporal, del peso de las mollejas e inicio de la postura a las 18 semanas de vida, tanto el en grupo testigo como en el grupo tratado.

Grupo	N° de Aves	(%)	N° de Aves	(%)	Total*
Testigo Grit #2	29	43,94	37	56,06	66
Testigo Grit #4	51	71,83	20	28,06	71
Total	80	-	57	-	137

*Pollonas

Cuadro 3. Ganancia en el peso corporal de las pollonas y de las mollejas vs el inicio de la madurez sexual o de la postura.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Inicio	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Peso	-	-	-	-	-	445	549	656	761	876	956	1136	1210	1277	-	-	-	1455
Peso estándar	-	-	-	-	-	483	591	702	811	913	1009	1186	1266	1338	-	-	-	1545
Testigo	Suministro Grit #2					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tratado	Suministro Grit #4											X	X	X	X	X	X	

De acuerdo con el grupo testigo, los porcentajes en el número de aves la ganancia de peso corporal en las pollonas y en las mollejas fue de 43,94%, correspondiente a 29 aves

de 66 pollonas en total, durante las 6 jornadas de pesaje de la pollona; y un 56,06% correspondiente a 37 aves del mismo grupo del total de 66 gallinas que no iniciaron postura y presentaron pobre desarrollo sexual (Figura 3).

Mientras que el grupo tratado con Grid #4, luego de la 4ta pesada el % en la ganancia de peso corporal de las pollonas y de las mollejas, fue de 71,83% correspondiente a 51 aves, de las 71 pollonas en total tratadas durante las siguientes 6 jornadas de pesaje; mientras que solo un 28,17% de este mismo grupo (20 gallinas) no iniciaron postura a las 18 semanas de vida (Figura 4).

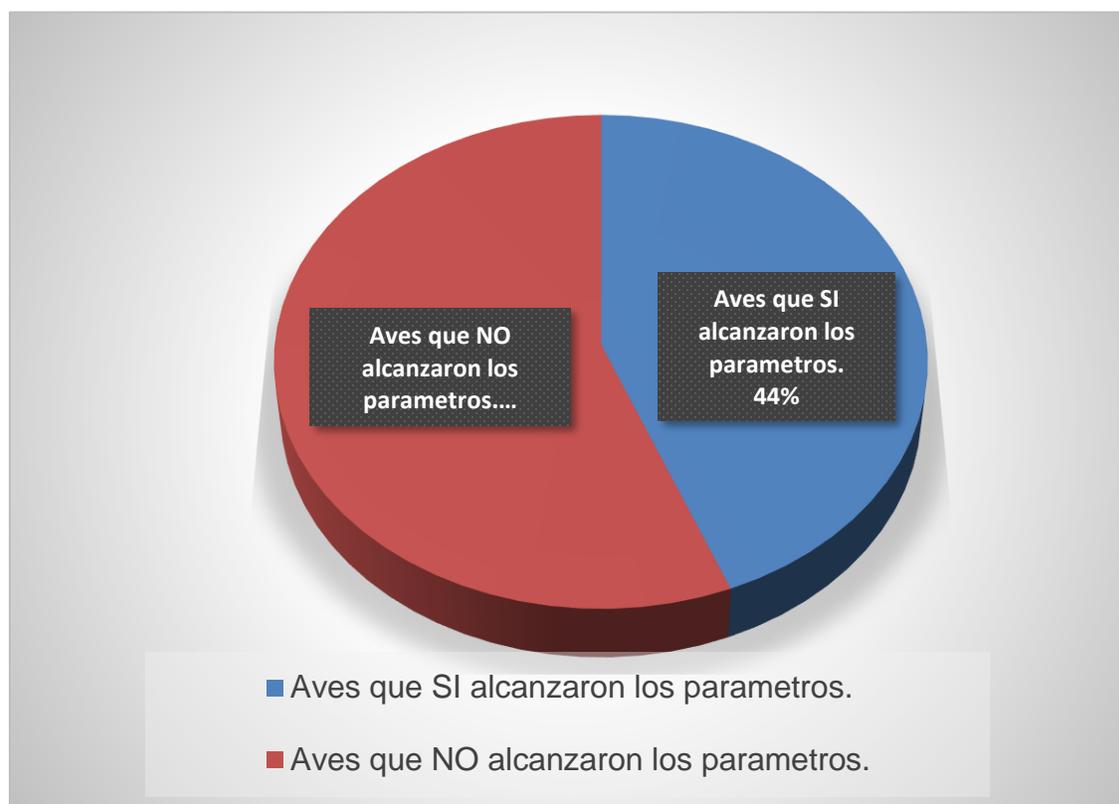


Figura 3. Porcentaje del total de las pollonas con ganancia de peso corporal, peso de la mollejas e inicio de la postura a las 18 semanas de vida, tanto en el grupo testigo como el grupo tratado (Testigo Grit # 2).



Figura 4. Porcentaje del total de las pollonas con ganancia de peso corporal, peso de las mollejas e inicio de la postura a las 18 semanas de vida, tanto en el grupo testigo como en el grupo tratado (Prueba Grit # 4).

En cuanto a los resultados sobre la ganancia en el peso corporal de las pollonas y de las mollejas en contraste con el inicio de la madurez sexual o de la postura, en el cuadro 4 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 4. Evaluación del peso corporal de las pollonas y necropsia de las aves.

Evaluación	Grupo Testigo Grit #2			Grupo Tratado Grit #4		
	Semana			Semana		
	11	12	13	11	12	13
Evaluación de peso corporal, molleja y desarrollo sexual	1.136	1.277	1.445	1.209	1.340	1.584
Examen postmortem (necropsia)	8	8	13	40	10	1
Total (Aves)	29 (43,94 %)			51 (71,84 %)		

En el grupo testigo, la ganancia de peso corporal y de la molleja tuvo un efecto directamente proporcional con la aparición de la madurez sexual o primera postura, después de los 13 suministros de Grit #2.

La necropsia practicada a las 13 semanas de vida indicó que solamente un 12,12% (8

aves) pesaron 1.136 kg en promedio; mientras que, en el grupo tratado unas 40 aves equivalentes al 56,33% presentaron una actividad ovárica funcional y pesaron 1.209 kg de peso corporal, en promedio.

Las diferencias existentes en la ganancia de peso corporal y la capacidad de las mollejas, durante los suministros de Grit tanto en los lotes tratados como en los lotes testigos, se pueden atribuir a la aplicación del Grit #4 en el alimento, debido a que son partículas de amplio espectro y tamaño en el grupo tratado. Estas apreciaciones se pueden observar en las figuras 5, 6 y 7

El suministro de grit de amplio peso y tamaño a las gallinas ponedoras comerciales de la línea *Dekalb Brown* después de la cuarta semana de vida puede influir significativamente en el reflejo combinado enterogástrico, ya que este reflejo es una respuesta fisiológica que regula el vaciado gástrico y la motilidad intestinal, aspecto muy importante para una digestión eficiente y la absorción de nutrientes.

En la investigación se demostró que las aves que poseen una mayor eficiencia en la trituración y digestión de los alimentos, también pueden absorber mejor los nutrientes esenciales, lo cual es crítico para el crecimiento, la salud general y la productividad de las gallinas *Dekalb Brown*, especialmente durante las etapas de alta producción de huevos (Institut de Sélection Animale, 2024).

La investigación ha expresado similitud con otros estudios, ya que, para obtener el máximo rendimiento, la dieta de las gallinas debe imitar a la naturaleza, por lo que es aconsejable proporcionarles un alimento con partículas, lo cual permitirá a las mismas expresar un comportamiento natural, a la vez que fomenta la salud intestinal (Lohmann Breeders, 2021). Por lo tanto, para que los alimentos sean procesados adecuadamente, la mayoría de las partículas que pasan al duodeno requieren cierto grado de molienda, razón por la que las aves en la naturaleza deben consumir arenilla (grit) para mejorar la molienda mecánica de los alimentos en la molleja (Gionfriddo y Best, 1996). Además, cuando se proporciona algo de grit insoluble, mejora la capacidad de las gallinas para digerir dietas con mayor nivel de fibra.



Figura 5. Expresión continua anatomofisiológica de las aves hasta la última evaluación a las 17 semanas de vida.



Figura 6. Desarrollo sexual observado en el grupo testigo y en el grupo tratado.



Grupo Testigo



Grupo Tratado

Figura 7. Grupo testigo y grupo tratado en la primera postura

CONCLUSIONES

Se concluyó que los resultados obtenidos en el presente trabajo, hacen pensar en la existencia de este problema en los lotes de ponedoras livianas con una incidencia mayor, en comparación con los lotes estudiados.

Las diferencias en los porcentajes de ganancia de peso corporal y capacidad de las mollejas, durante los suministros de Grit tanto en los lotes tratados como en los lotes testigos, son atribuibles posiblemente al uso exógeno de Grit #4 de amplio espectro y tamaño en el grupo tratado.

Los cambios en las materias primas, componentes del alimento, de forma irracional podrían estar relacionados, con las fallas o desequilibrios del marcapaso digestivo o molleja, por fallas en la trituración correcta en el alimento y su paso rápido al duodeno en forma de quimo, con mejor cantidad de ciclos, flujos y reflujos a nivel digestivo.

Un déficit energético acompañado o no de exceso de proteína, puede provocar atonía intestinal, con prolongación del tiempo de vaciado del contenido de la molleja al resto del sistema digestivo.

Existe una relación directamente proporcional entre el peso corporal y la aparición de la primera postura o desarrollo sexual.

En la actualidad, el súper alimento industrial no contiene ni el tamaño ni el peso del Grit adecuado para alimentar y llenar las expectativas de los lotes de livianas comerciales que hoy día llenan los galpones automatizados climatizados que forman la estructura de la industria avícola moderna nacional, careciendo de este recurso que solo consigue en los ambientes naturales requeridos para los procesos de trituración a nivel de molleja.

Es importante reconocer que los cambios en las materias primas, componentes del alimento de forma irracional podrían estar relacionados, con fallas o desequilibrios del marcapaso digestivo o molleja, por fallas en la trituración correcta en el alimento y su paso rápido al duodeno en forma de quimo, con mejor cantidad de ciclos, flujos y reflujos a nivel digestivo.

Se recomienda, el suministro de Grit incorporado al alimento el súper alimento industrial para corregir desequilibrios del marcapaso digestivo o molleja, por fallas en la trituración correcta en el alimento.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue apoyada por el personal directivo y técnico de Granja La Negra, del Grupo La Caridad C.A.

REFERENCIAS

- Bouvarel, I., Y. Nys, P. Lescoat. (2011). Hen nutrition for sustained egg quality. In book: Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products. pp261-265. DOI: 10.1533/9780857093912.3.261
- Gionfriddo, J.P.; Best, L.B. (1999). Grit use by birds. In Current ornithology, pp. 89-148: Springer.
- Gionfriddo, J.P.; L.B. Best. (1996). Grit-use patterns in North American birds: the influence of diet, bodysize and gender. Wilson Bulletin 108: 685-696
- Harlander-Matauschek, A., H.P. Piepho, W. Bessei. 2006. The Effect of Feather Eating on Feed Passage in Laying Hens. Poultry Science. Volume 85, Issue 1 (21-25). ISSN 0032-5791. <https://doi.org/10.1093/ps/85.1.21>.
- Hendrix Genetics BV. (2024). Dekalb Premium Performance. Disponible en: <https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/our-brands/main-layer-breeds/dekalb/>
- Institut de Sélection Animale BV. (2024). Dekalb Brown, The all-round performer. Disponible en: <https://www.dekalb-poultry.com/en/>
- Lohmann Breeders (2021). Grid. Toolbox. GMVH, Cuxhaven, Alemania. Disponible en: https://lohmann-breeders.com/files/downloads/PUBLICATIONS/Toolbox/TB_N_2021_GRIT_ESP.pdf
- Maya-García, O., Mauricio Ortega-Flores and Jorge E. Schondube. 2021. True grit: ingestion of small stone particles by hummingbirds in West Mexico. Avian Research 2021 12:62
- Saki, A., A., Rahmani, A. Yousefi. (2019). Calcium particle size and feeding time influence egg shell quality in laying hens. Acta Scientiarum Animal Sciences 41(1):42926. DOI: 10.4025/actascianimsci.v41i1.42926.