

Efectos del uso de aglutinantes sobre la productividad y calidad física de pélets en la fabricación de alimentos balanceados destinados a tambos robot

Effects of the use of binders on the productivity and physical quality of pellets in the manufacture of balanced feed intended for robotic dairy farms

Presentación: 23/10/2024

Oscar Pinto

Gaviglio Comercial S.A. – Zenón Pereyra Santa Fe, Argentina
opintoibt@gmail.com

Resumen

La calidad en la fabricación de alimentos balanceados es crucial para la salud y el rendimiento óptimo de los animales. Un alimento de calidad se traduce en una mejor tasa de conversión. Se ha demostrado que el uso de aglutinantes ofrece beneficios durante la fabricación. El presente trabajo evalúa el efecto del uso de dos aglutinantes sobre la productividad y la calidad física de pélets, en un alimento destinado a tambos robot. Los resultados muestran que la productividad cociente de velocidad(t/h), no se ven afectados por el uso de ambos aglutinantes, mientras que los valores de Índice de Durabilidad de Pélets (PDI) incrementaron un 2.00%, con Agli10FE y un 5.90% con Pellet Fix, ambos en proporciones de 3 kg por tonelada. La aplicación de aglutinantes en la formulación mejora la calidad física del pélets a partir de su incremento de Índice de Durabilidad de Pélets (PDI).

Palabras clave: Calidad de Pélets, Durabilidad, Pélets, Aglutinante, PDI.

Abstract

Quality in the manufacture of balanced feed is crucial for the health and optimal performance of animals. Quality food translates into a better conversion rate. The use of binders has been shown to offer benefits during manufacturing. The present work evaluates the effect of the use of two binders on the productivity and physical quality of pellets, in a feed intended for robotic dairy farms. The results show that the productivity speed ratio (t/h) is not affected using both binders, while the Pellet Durability Index (PDI) values increased by 2.00%, with Agli10FE and by 5.90%. with Pellet Fix, both in proportions of 3 kg per ton. The application of binders in the formulation improves the physical quality of the pellets from its increase in Pellet Durability Index (PDI).

Keywords: Pellets Quality, Durability, Pellet, Binder, PDI.

Introducción

El control de calidad y la productividad son cruciales durante la fabricación de alimentos peletizados destinados a la nutrición animal. La tasa de conversión alimenticia de un animal está directamente relacionada con la calidad del alimento que consume. Para lograr una alta calidad de alimentos se deben considerar tres factores: el contenido nutricional formulado, la calidad de las materias primas y la tecnología de procesos empleada durante su fabricación. Una mayor productividad reduce los costos de producción al mejorar la eficiencia operativa. Los tambos robot son sistemas avanzados de ordeño automatizado, requieren una alimentación de alta calidad para optimizar su funcionamiento y asegurar el bienestar de los animales. Una de las características cruciales de los alimentos balanceados en estos sistemas, es la calidad del pélets. El Índice de Durabilidad de Pélets (PDI), es la cantidad de pélets recuperados después de haber sido sometidos a una agitación mecánica o neumática, que simula el transporte y manejo del alimento en condiciones normales. La durabilidad se expresa en porcentaje (%) y cuanto más elevado es su valor, mayor calidad tiene el gránulo y menos pérdidas en forma de finos. De acuerdo con Johnson, D (2023). La escala de valores del PDI se clasifica de la siguiente manera:

PDI \geq 95%: Calidad excelente. Los pélets muestran una durabilidad óptima con mínima generación de finos. Ideal para tambos robot.

PDI 90-94%: Buena calidad. Los pélets tienen una buena resistencia, pero puede haber una ligera generación de finos. Buena calidad para tambos robot.

PDI 85-89%: Calidad aceptable. Los pélets son adecuados, pero se pueden generar finos durante el transporte y manejo. Puede causar problemas en los sistemas de tambos robot.

PDI menor a 85%: Mala calidad para tambos robot. Alta cantidad de finos pueden causar obstrucciones en los sistemas de transporte.

De acuerdo con Kramer, (2024). La durabilidad de pélets afecta directamente la eficiencia del sistema de alimentación automática en el tambo. Una mayor dureza de los pélets es fundamental para los tambos robot, mejora el transporte y almacenamiento garantizando que el sistema de alimentación automática pueda manejar el alimento de manera más eficiente y las vacas consumen más alimento del comedero durante su ordeño. La consistencia en el tamaño y la forma de los pélets facilita su distribución. Esto minimiza el desperdicio y asegura que la mayor parte del alimento llegue a los animales en condiciones óptimas. Menos polvo también contribuye a un ambiente más limpio y saludable en la zona de ordeño.

De acuerdo con Lehnbach G (2006), las empresas elaboradoras de alimentos peletizados requieren que el pélets mantenga su integridad física hasta el momento que este sea consumido por el animal. Las empresas comerciales de fabricación de alimentos balanceados han puesto un gran énfasis en la calidad de los pélets, esto les permite mantener márgenes rentables basados en la disposición de los clientes a pagar por una mejor calidad. Sin embargo, con el aumento de los costos de materias primas e insumos, estos márgenes se reducen, obligando a las empresas a encontrar formas de preservar la alta calidad del producto a bajos costos operativos. De manera similar, las compañías integradas están reconociendo que, si se invierte en peletizar el alimento, el producto resultante debe cumplir con un alto estándar. Actualmente, el "arte" de la granulación ya no es suficiente para satisfacer las necesidades de la industria. De acuerdo con Garro R. (2022), se requiere evidencia más sustancial para mejorar la eficiencia de producción y la calidad de los pélets. El objetivo del trabajo es revisar el efecto de la aplicación de dos productos aglutinantes sobre la productividad y la dureza física del pélets, en formulaciones destinadas a la nutrición animal de tambos robot, con la finalidad de proporcionar una base de conocimientos más sólida y práctica para la industria de la nutrición animal, en busca de identificar y evaluar mejores prácticas y tecnologías en el proceso de peletización.

Desarrollo

Los ensayos fueron realizados en una planta de producción de alimentos balanceados localizada en el departamento de Castellanos, provincia de Santa Fe. El tipo de investigación fue descriptiva. Se elaboró una formulación especial para tambos robot con altos contenidos de proteína y energía (Alta Energía TR).

La duración del ensayo fue de cinco meses de enero a mayo 2024, con 10 repeticiones por ensayo, probando cada uno de los aglutinantes con 3.0 kg de producto por cada 1000 kg. En lotes de 8000 kg. Para la elaboración de la formulación testigo Alta Energía TR, se utilizaron como materias primas, maíz, harina de soja, cebada, afrechillo de trigo y como excipiente carbonatos de calcio y un núcleo vitamínico mineral.

Equipos utilizados para la producción

Molino Martillo Marca Giuliani Modelo MM7547

Zarandas 3.00 mm

Martillos para molienda 2 x ¼ x 180 mm, recubiertos de tungsteno

Molienda fina 3.5 min

Mezcladora Marca Giuliani

Mezclado 3.5 min

Prensa peletizadora GH2 Super marca Giuliani

Durabilmetro PDT15

Medición de valores de productividad (t/h)

Se identificó la línea de producción, las mediciones fueron realizados en la peletizadora Giuliani GH2 Super. Se registró el tiempo de operación de la línea. El intervalo de tiempo medido fue por lote de producto, midiendo la cantidad de alimento balanceado producido durante el tiempo de operación de cada lote. La productividad fue calculada dividiendo la producción total (en toneladas) por el tiempo efectivo de operación hasta el final de la producción (en horas).

Medición de valores de Índice de Durabilidad de Pélets

Se seleccionó 1 kg de una muestra representativa por lote de pélets. La muestra fue tamizada y pesada utilizando una balanza analítica. Los pélets fueron sometidos a abrasión con un durabilmetro PDT-15 para simular las condiciones de transporte y manejo a 50 RPM durante 10 minutos. Para calcular Índice de Durabilidad de Pélets, se dividieron el peso de los pélets enteros después del tamizado entre 1000 y se multiplicaron por 100. Los datos obtenidos fueron comparados mediante un análisis estadístico de varianza, con el procedimiento CAS Institute Inc.

Resultados

Los valores de productividad y porcentaje de Índice de Durabilidad de Pélets (PDI) de la muestra de referencia utilizada como testigo, se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados ensayo fórmula testigo AE-TR

Testigo	AE TR	kg	Pélets (mm)	Distancia Rollos (mm)	Temperatura	Alimentación (hz)	Velocidad producción (t/h)	PDI (%)	Finos (%)
					Peletizado (°C)				
					(65°-70°)	(25-30)			
1	8000	4,5	0,2	65	25	6,5	90	10	
2	8000	4,5	0,2	67	28	6,7	89	11	
3	8000	4,5	0,2	69	28	6,8	89	11	
4	8000	4,5	0,2	68	28	6,8	88	12	
5	8000	4,5	0,2	66	25	6,5	87	13	
6	8000	4,5	0,2	65	28	6,5	88	12	
7	8000	4,5	0,2	68	28	6,6	88	12	
8	8000	4,5	0,2	68	28	6,8	87	13	
9	8000	4,5	0,2	66	28	6,5	88	12	
10	8000	4,5	0,2	67	29	6,8	87	13	

Los resultados muestran una velocidad de producción promedio de 6.5 t/h y se muestran porcentajes de finos iguales o mayores al 10%, esto indica que el alimento tiene una gran cantidad de polvillo, pudiendo causar problemas en los tambos robot.



Figura 1. Análisis visual de muestra sin inclusión de aglutinante. Testigo AE-TR

Tabla 2. Resultados ensayo fórmula AE-TR + Agli10FE

Testigo AE	Distancia	Temperatura		Alimentación	Velocidad	PDI	Finos	
		Peletizado (°C)						(hz)
TR+3kg Agli10F	kg	Pélets (mm)	Rollos (mm)	(65°-70°)	(25-30)	(t/h)	(%)	(%)
1	8000	4,5	0,2	65	25	6,7	92	8
2	8000	4,5	0,2	66	25	6,9	91	9
3	8000	4,5	0,2	70	25	6,9	92	8
4	8000	4,5	0,2	68	25	6,8	91	9
5	8000	4,5	0,2	65	25	6,6	90	10
6	8000	4,5	0,2	65	27	6,7	88	12
7	8000	4,5	0,2	65	27	6,7	90	10
8	8000	4,5	0,2	67	28	6,6	89	11
9	8000	4,5	0,2	66	25	6,8	88	12
10	8000	4,5	0,2	68	27	6,5	89	11

Los resultados al agregar el primer aglutinante AE TR + Agli10FE muestran que la velocidad de producción en t/h no sufrió una variación significativa, pasó de 6.5 t/h a 6.7 t/h, mientras que el porcentaje de PDI mejoró en un 2.0%.



Figura 2. Análisis visual de muestra con inclusión de aglutinante. Testigo AE-TR + Agli10FE 3.0 kg

Tabla 3. Resultados ensayo fórmula AE-TR + Pellet Fix

3kg Pellet Fix	kg	Pélets (mm)	Rollos (mm)	Temperatura	Alimentación	Velocidad	PDI	Finos
				Peletizado (°C)	(hz)	producción		
				(65°-70°)	(25-30)	(t/h)	(%)	(%)
1	8000	4,5	0,2	65	25	6,8	93	7
2	8000	4,5	0,2	66	25	6,9	93	7
3	8000	4,5	0,2	70	25	6,9	95	5
4	8000	4,5	0,2	68	25	6,8	94	6
5	8000	4,5	0,2	65	25	6,5	92	8
6	8000	4,5	0,2	65	27	6,6	96	4
7	8000	4,5	0,2	65	27	6,4	96	4
8	8000	4,5	0,2	67	28	6,5	93	7
9	8000	4,5	0,2	66	25	6,5	94	6
10	8000	4,5	0,2	68	27	6,5	94	6

Los resultados al agregar el segundo aglutinante AE TR + Pellet Fix muestran que la velocidad de producción en t/h tampoco sufrió una variación significativa pasó de 6.5 /h t a 6.64 t/h, mientras que el porcentaje de PDI mejoró en un 5.90%.



Figura 3. Análisis visual de muestra con inclusión de aglutinante. Testigó AE-TR + Pellet Fix 3.0 kg

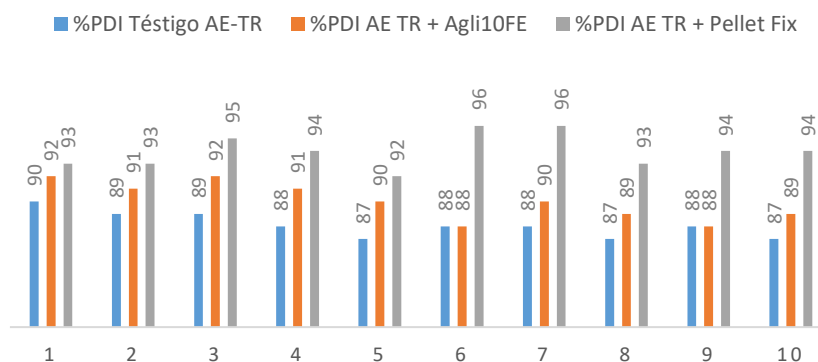


Figura 4. Comparación de Índice de Durabilidad de Pélets (%), fórmula testigo AE-TR vs fórmula con aglutinante Agli10FE vs Pellet Fix

Índice de Durabilidad de Pélets (PDI)

La Figura 4, muestra que los valores de Índice de Durabilidad de Pélets mejoraron con la aplicación de los dos aglutinantes respecto a la muestra testigo AE-TR. El aglutinante Agli10FE, mejora el PDI en un 2%, mientras que el Pellet Fix mejora en un 5.9% los valores de PDI.

Conclusiones

Los resultados en estos ensayos demuestran que los aglutinantes Agli10FE y Pellet Fix, no tienen influencia en la velocidad de peletizado. El peletizado es un proceso dependiente de muchos factores, aunque los aglutinantes mejoran la cohesión entre las partículas y la resistencia del pélets, no necesariamente afectan su velocidad. La peletización implica compresión, su velocidad está determinada principalmente por las características físicas de la materia prima base, así como la tecnología utilizada. Los aglutinantes utilizados en este ensayo influyen notablemente en la durabilidad de los pélets. En particular, el aglutinante Pellet Fix mostró una mejora del 5.9% en el PDI, mientras que el aglutinante Agli10FE solo logró una ganancia del 2.0% de PDI. Los resultados muestran que el aglutinante produce mejoras, sin embargo, es importante considerar que pueden existir multifactores que pueden influir en los lotes de cada producción y en sus resultados. A pesar de los resultados obtenidos, se hace evidente la necesidad de realizar investigaciones adicionales que profundicen la comprensión de estos factores, estudios más exhaustivos que incluyan variaciones en la formulación y métodos de procesamiento que permitirán desarrollar estrategias efectivas para mejorar la calidad de los pélets de alimentos balanceados, garantizando un mejor rendimiento en la alimentación animal.

Referencias

- Bain, A., Isnaeni, P. D., Napirah, A., & Kurniawan, W. (2024, May). Different alternative pellet binders affect the durability and density of Indigofera pellet. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1341, No. 1, p. 012070). IOP Publishing.
- Behnke, K. C. (1994). Factors affecting pellet quality. In *American Soybean Association Feed Technology Workshop* (pp. 44-54)
- Coviello, T. 2007. Two galactomannans and scleroglucan as matrices for drug delivery: preparation and release studies. *Journal European of Biopharmaceutics*. 66(2): 200-209.
- Cutlip, J.J. 2008. Conditioning practices on pellet quality and growing broiler nutritional value. *Journal of Applied Poultry Research* 17:249-261
- Johnson, D. B., & VanderHaar, M. A. (2023). *Pellet Quality in Ruminant Nutrition: Evaluating Pellet Durability Index (PDI) and its Impact on Feed Efficiency*. *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 12(4), 85-97. doi: 10.1016/j.jafst.2023.05.002
- Garro, R. J., & Tallarico, G. A. (2022). *Ganadería de precisión: innovaciones tecnológicas que agregan valor a la ganadería*. Ediciones INTA.
- Gorsuch, J., LeSaint, D., VanderKelen, J., Buckman, D., & Kitts, C. L. (2019). A comparison of methods for enumerating bacteria in direct fed microbials for animal feed. *Journal of microbiological methods*, 160, 124-129.
- Kramer, K., & Bovenkerk, B. (2024). Dairy farming technologies and the agency of cows. *animal*, 18(6), 101191.