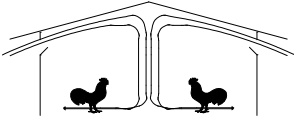




The University of Georgia

College of Agricultural and Environmental Sciences
Cooperative Extension



Tips de Manejo Avícola

Sistemas De Calentamiento a Base De Biomasa... ¿Tienen Sentido, Económicamente?

Volumen 21 Numero 11

Octubre, 2009

Aunque los sistemas de calentamiento a base de biomasa han probado exitosamente su habilidad de calentar en casetas avícolas en los E.U. así como en otros países, quedan pendientes detalles con los que hay que trabajar, para que puedan ser vistos como una alternativa viable a los sistemas tradicionales de propano. El más significativo de estos aspectos no tiene que ver con la construcción del sistema, operación o manejo, sino más bien con aspectos económicos. Simplemente, ¿son los sistemas de calentamiento a base de biomasa capaces de producir un retorno rápido de su alto costo inicial? Para contestar esta pregunta, primero se debe determinar cuanto un sistema de calefacción a base de biomasa puede reducir el costo de calentar una caseta avícola.

Cuanto un sistema de calefacción de biomasa puede reducir los costos de calentamiento del productor depende principalmente de los siguientes factores: El precio de la biomasa para combustible, su valor de calentamiento, la eficiencia total del sistema de calentamiento y el precio del propano. La verdad es que simplemente si el propano esta cerca de un dólar por galón, es al menos difícil justificar el costo de cualquier sistema de calentamiento basado en biomasa. Cuando el propano se aproxima a 2 dólares por galón, el sistema de calentamiento basado en biomasa tiende a ser más financieramente viable. Como resultado, cuando se considera la compra de un sistema de calentamiento a base de biomasa, el productor primero se debe de hacer algunas preguntas informadas sobre el probable precio del propano en los próximos tres, cinco o probablemente diez años. El hecho es que los sistemas alternativos de calor requieren una inversión inicial substancial, y entonces se debe de utilizar una visión de largo plazo cuando se analiza la viabilidad económica.

El siguiente factor a considerar es el tipo de biomasa para combustible que será quemado, y su costo. De manera ideal, se compra un sistema que es capaz de quemar una variedad de combustibles disponibles a nivel local y a un precio relativamente bajo. Además, se desea quemar un combustible que tenga relativamente un buen contenido de calor por unidad de peso (BTU/lb), debido simplemente a el hecho de que mientras mayor sea el contenido de calor del combustible, menos se necesitará comprar y manejar. Se ha dicho que incluso un combustible con bajo contenido de calor puede ser una opción viable si es barato (Poultry Housing Tips. Vol 20, No.14).

Por último, pero no menos importante, se necesita saber la eficiencia general del sistema de calentamiento basado en biomasa que se planea instalar. Básicamente se quiere conocer que tan eficiente es el sistema de calentamiento en la entrega del calor contenido en el combustible hacia las aves a lo largo de la caseta. Incluso el más eficiente sistema de calefacción alternativa utiliza sólo el 85% del calor potencial de cualquier combustible. Por ejemplo, los comprimidos (“pellets”) de madera, producen aproximadamente 8,000 BTU por libra quemada, de los que 15% o más de éstas es perdida por el simple hecho de que la unidad donde se quema está fuera de la caseta, y expuesta a los elementos. Adicionalmente, hay pérdidas de eficiencia relacionadas con el arranque, enfriamiento, reparto de calor en áreas de la caseta donde no se necesita, sobrecalentamiento, que no se alcance a calentar partes de la caseta y por esto requiera del uso de un sistema de calentamiento de propano para respaldo, entre otros (Poultry Housing Tips. Vol 21, No. 3). Cuando todos estos factores son tomados en cuenta, la eficiencia general de un sistema de calentamiento alimentado con biomasa típicamente va entre 40% y 75%. Ya que determinar la eficiencia general de una unidad específica puede ser difícil debido al número de factores que intervienen; puede ser mejor,

cuando se analiza la compra de un sistema de calentamiento por biomasa, asumir una más conservadora eficiencia del sistema de 60%.

Las tablas y la fórmula abajo permiten de una manera relativamente sencilla, tomar en cuenta todas las variables mencionadas para ayudar a determinar cuanto un sistema de calentamiento en base a biomasa puede potencialmente reducir los costos de calentamiento. Simplemente poniendo los valores de la tabla en la ecuación 1, se puede rápidamente saber como el precio del propano, el tipo y costo de la biomasa para combustible y la eficiencia del sistema de calentamiento interactúan determinando cuanto un sistema de calefacción por biomasa puede reducir o posiblemente incrementar los costos de calefacción.

		Costo del Combustible Alternativo (\$ por Ton)						
		\$50	\$75	\$100	\$125	\$150	\$200	\$250
Precio del Propano (\$/galón)	\$1.00	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.93	1.16
	\$1.20	0.19	0.29	0.39	0.48	0.58	0.77	0.96
	\$1.40	0.17	0.25	0.33	0.41	0.50	0.66	0.83
	\$1.60	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.58	0.72
	\$1.80	0.13	0.19	0.26	0.32	0.39	0.51	0.64
	\$2.00	0.12	0.17	0.23	0.29	0.35	0.46	0.58
	\$2.20	0.11	0.16	0.21	0.26	0.32	0.42	0.53
	\$2.40	0.10	0.14	0.19	0.24	0.29	0.39	0.48
	\$2.60	0.09	0.13	0.18	0.22	0.27	0.36	0.44
	\$2.80	0.08	0.12	0.17	0.21	0.25	0.33	0.41
	\$3.00	0.08	0.12	0.15	0.19	0.23	0.31	0.39

Tabla 1. Propano/Costo del combustible alternativo comparación tabla.

Factor De Corrección Para BTU ($BTU_{cf} = Btu's/lb / 10,000$)	
Pellets de Madera	0.82
Maiz	0.80
Viruta (10% humedad)	0.75
Viruta (20% humedad)	0.60
Viruta (30% humedad)	0.55

Tabla 2. Corrección de BTU para varios combustibles de biomasa

Porcenta je de Ahorro = 1 - Valor en la Tabla 1 / (BTUcf X Eficiencia del sistema)

Ecuación 1. Porcentaje de ahorros sobre el propano de un sistema de calentamiento con biomasa.

Ejemplo 1:

Propano = \$2.20 por galón
 Viruta = \$150 por tonelada
 Eficiencia del Sistema = 70% (0.70)

Porcentaje de ahorro = $1 - \text{Valor en la Tabla 1} / (\text{BTUfc} \times \text{Eficiencia del sistema})$
 $= 1 - 0.32 / (0.80 \times .70)$
 $= 1 - 0.57$
 $= 0.43$ or 43%

¿Cuanto puede reducir el sistema los costos de operación si se están utilizando 5,000 galones de propano por año (una caseta)?

Ahorros al año = Costo del Propano X Galones por año X Porcentaje de Ahorro
 $= \$2.20 \times 5,000 \times 0.43$
 $= \$11,000 \times 0.43$
 $= \$4,730$

Ejemplo 2:

Propano = \$1.60 por galón
 Viruta = \$150 por tonelada
 Eficiencia del sistema = 50% (0.50)

Porcentaje de Ahorro = $1 - \text{Valor en la Tabla 1} / (\text{BTUfc} \times \text{Eficiencia del sistema})$
 $= 1 - 0.43 / (0.80 \times .50)$
 $= 1 - 1.08$
 $= -0.08$

Bajo estas condiciones utilizando pellets de madera puede incrementar los costos de calentamiento en 8%

Ejemplo 3:

Propano = \$2.00 por galón
 Viruta = \$50 por tonelada
 (10% humedad)

Eficiencia del sistema = 60% (0.60)
 Porcentaje de ahorro = $1 - \text{Valor en la Tabla 1} / (\text{BTUfc} \times \text{Eficiencia del sistema})$
 $= 1 - 0.12 / (0.75 \times .60)$
 $= 1 - 0.27$
 $= 0.73$ (73%)

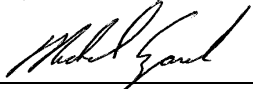
¿Cuanto puede reducir el sistema los costos de operación si se están utilizando 5,000 galones de propano por año (una caseta)?

Ahorros anuales = Costo del Propano X Galones por año X Porcentaje de ahorro.
 $= \$2.20 \times 5,000 \times 0.73$
 $= \$11,000 \times 0.73$
 $= \$8,030$

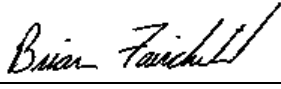
Determinar si un sistema de calentamiento por biomasa es una buena inversión financiera puede ser una tarea difícil, porque la evaluación contiene un gran número de variables no conocidas que pueden tener un efecto substancial en los ahorros potenciales de los costos asociados con un sistema. Como cuando tomamos cualquier decisión financiera, es mejor no asumir el mejor escenario del caso, sino más bien un enfoque conservador, asumiendo precios del gas, de la biomasa para combustible y la eficiencia del sistema más moderados. Además, cuando analizamos la recuperación de la inversión de un sistema de calentamiento por biomasa, no debemos olvidar tomar en cuenta los costos de instalación, almacenamiento y manejo del combustible, así como un posible incremento en el uso de la electricidad. Por último, pero no menos importantante, dado que estos

sistemas son relativamente caros, y probablemente tome más tiempo que cubran su propio costo, los productores necesitan ver cuidadosamente puntos como: ¿Cuánto tiempo se utilizará el sistema en las casetas? ¿ que clase de garantía tiene el sistema?¿habrá refacciones disponibles en el futuro?.

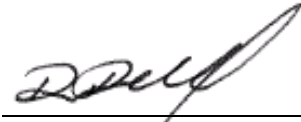
Los sistemas de calefacción en base a biomasa han probado ser capaces de reducir dramáticamente los costos de calefacción de las casetas, mientras que al mismo tiempo producen un mejor ambiente para el crecimiento (Poultry Housing Tips. Vol 21, No 2.) Pero, dado que típicamente requieren de una inversión inicial alta, los productores deben de analizar cuidadosamente los costos y beneficios antes de adquirirlos.



Michael Czarick
Extension Engineer
(706) 542-9041 542-1886
mczarick@uga.edu
www.poultryventilation.com



Brian Fairchild
Extension Poultry Scientist
(FAX) (706) 542-9133
brianf@uga.edu



Devon Dartnell
Biomass Program Manager
Georgia Forestry Commission
ddartnell@gfc.state.ga.us
(706) 542-9219

Funding and support for this project was provided by the following organizations:
USDA Forest Service through a forest restoration woody biomass matching grant;
The One Georgia Authority in conjunction with the Georgia Agricultural Innovation Center;
FRAM Renewable Fuels, LLC - manufacturer of compressed wood pellets
University of Georgia - Extension Engineering
University of Georgia - School of Poultry Science
Georgia Forestry Commission

TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL:

Cortesía Dr. Héctor F. Magaña Sevilla .
Coordinador de la Maestría en Producción Pecuaria
Instituto Tecnológico de Conkal
Departamento de Posgrado e Investigación
hectorms68@zicatela.umar.mx