

## Afrecho de Arroz: Un producto para Agregar Valor

Ing. Agr. José María Mendez

Ing. Cecilia Accoroni.

INTA PNA

### Introducción

La producción de arroz en Argentina se concentra en las provincias de Corrientes y Entre Ríos. La superficie sembrada en los últimos años en las dos provincias representa el 70 – 80% del total del país, con una producción aproximada de 120.000 TN/año, sobre un total a nivel de país de 150.000 – 160.000 TN/año (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2015).

Uno de los subproductos que se obtiene de la industrialización del arroz es el afrecho de arroz, que se estima, aproximadamente, en el 10% del arroz procesado, representando anualmente unas 15.000 a 16.000 TN/año de éste subproducto que se ofrece, fundamentalmente, en la región litoral norte. Éstos valores pueden variar en uno o dos puntos en más o en menos dependiendo de la variedad de arroz industrializado.

El principal destino de éste sub producto es la utilización como forraje para alimentación de bovinos. Su valoración como alimento es realmente interesante. Valores de materia seca (MS) que oscilan entre 91 y 92%, contenido de proteína bruta (PB) entre 13 y 16%, extracto etéreo (EE) entre 19 y 21%, fibra detergente neutro (FDN) entre 20 y 22% y fibra detergente ácido (FDA) entre 9 y 10%, así lo demuestran, si bien el contenido de EE es elevado, limitando su consumo.

Ahora bien, la mayor producción de afrecho de arroz se produce durante el proceso de industrialización del arroz, esto ocurre desde el mes de marzo en adelante, es decir que durante esta época y en los meses posteriores la oferta de éste sub producto es importante.

La demanda de afrecho de arroz, en ésta región, en muchas oportunidades está sujeta a la oferta forrajera. Es común, que la demanda de afrecho de arroz no sea importante, como sucede en la actual campaña en dónde la oferta de pasto por parte de los sistemas ganaderos es importante, lo cual genera la acumulación de importantes volúmenes a nivel de las plantas industrializadas.

La principal característica del afrecho de arroz es su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (4% de ácido linoleico). Además contiene una lipasa capaz de hidrolizar sus triglicéridos. En consecuencia el grado de enranciamiento del aceite presente en el afrecho es muy elevado, principalmente en regiones de clima cálido y húmedo, sumado a esto, condiciones de almacenamiento inadecuadas (FEDNA 2014).

Se estima que los niveles de oxidación son del 1% por hora, por ende en unas pocas horas, se alcanza un nivel de oxidación considerable en el subproducto. Éste efecto provoca una disminución significativa de la ingesta de éste sub producto por parte del ganado bovino, llegando a situaciones de rechazo de su consumo.

Sin embargo, éste efecto enzimático, puede revertirse mediante la adición de antioxidantes o tratamientos a altas temperaturas, dado que dichas enzimas son sensibles al calor.

Dentro de los métodos térmicos, la extrusión se destaca por su simplicidad de acción y posibilidad de continuar el proceso y extraer aceite a partir del afrecho de arroz extrusado.

El deterioro de los lípidos que componen el afrecho de arroz se debe a dos transformaciones químicas, más conocidas como rancidez, que además de reducir sus características como alimento, producen compuestos volátiles que imparten olores y sabores causantes del rechazo por parte del ganado (BaudiDergal, 2013).

Existen dos tipos de rancidez:

- 1.- Hidrolítica o lipólisis, debida a la acción de la enzima lipasa por lo cual se generan ácidos grasos libres.
- 2.- Oxidativa u oxidación, debida al deterioro de los ácidos grasos insaturados presentes.

Como se comentó anteriormente, el afrecho de arroz contiene ácidos grasos insaturados y una fuerte acción de la enzima lipasa. Por lo cual, la rancidez es un parámetro fundamental a medir para determinar la calidad del sub producto.

Las determinaciones analíticas que determinan la rancidez de los aceites son el índice de acidez que mide la cantidad de ácidos grasos libres en el aceite y el índice de peróxidos que mide el grado de oxidación de un aceite.

Los peróxidos son los responsables de las modificaciones sensoriales de la grasa, por lo tanto, dicha determinación sólo es representativa en las primeras etapas de la oxidación (Morrison & Boyd, 1998).

Tal como se comentó en párrafos anteriores, para inhibir la acción de la lipasa sobre los ácidos grasos, el método de extrusión es uno de los recomendados. Durante éste proceso el afrecho de arroz es transportado por un tornillo helicoidal alcanzando temperaturas elevadas (85 – 110°C), que se producen por la fricción con la cápsula o camisa del extrusor, liberándose vapor e inhibiendo la acción de la lipasa.

Es importante destacar que todo el proceso debe ser continuo al de obtención del afrecho de arroz ya que el tiempo trans-

currido entre una operación y otra sea mínimo para evitar la acción de la lipasa, la cual presenta una alta velocidad de acción una vez obtenido el afrecho.

El objetivo del presente trabajo fue corroborar la efectividad del proceso de extrusión del afrecho de arroz sobre la inhibición de la lipasa.

### Metodología

Para la realización del presente trabajo se tomó una muestra de afrecho de arroz del Molino COPRA SA, ubicado en la Provincia de Corrientes. Dicha muestra fue remitida el día 9/4/14 y mantenida en freezer hasta su procesamiento.

El día 12/4/14 se mandó una sub muestra del material remitido por el molino al laboratorio de la EEA Rafaela del INTA en donde se determinaron los parámetros de calidad, presentes en la Tabla 1.

El día 15/5/14, día cero de la experiencia, se realizó la extrusión de la mitad de la muestra con un extrusor experimental facilitado por la Empresa Savini de la Localidad de Villa Gobernador Gálvez, Santa Fe. La temperatura a la cual se reguló el extrusor fue de 100°C y se controló éste parámetro durante todo el proceso con un termómetro digital. La otra mitad de la muestra de afrecho de arroz no recibió ningún tipo de tratamiento. Ambos materiales, afrecho extrusado y afrecho sin extrusar, se almacenaron en bolsas en un galpón, de modo, que simule el almacenaje de los mismos en una planta industrializadora.

Cada 30 días y durante 5 meses se tomaron sub muestras de afrecho extrusado y afrecho sin extrusar y se los mandó al laboratorio de la EEA Rafaela del INTA en donde se realizaron las determinaciones de índice de acides (IA). Los análisis de: %MS, %PB, %EE, %FN, %FDA se los determinó al comienzo y al final de la experiencia (día cero y 150 respectivamente). En el último muestreo, además, se realizó la determinación de presencia de micotoxinas.

+

### Resultados

En la Tabla 2 se muestran los valores de MS, PB, EE, FDN y FDA del afrecho de arroz extrusado y sin extrusar al inicio (día cero) y final (día 150) de la experiencia.

Si bien existen diferencias entre los valores encontrados entre el afrecho extrusado y sin extrusar, fundamentalmente en los parámetros de la FDN y FDA, no se encuentran diferencias importantes en las determinaciones realizadas con el transcurso del tiempo tanto en el afrecho extrusado como en el afrecho sin extrusar.

En Figura 1 se muestra la evolución IA del afrecho de arroz extrusado y sin extrusar a lo largo del tiempo.

El afrecho de arroz extrusado se mantuvo prácticamente estable durante todo el periodo de evaluación, mientras que el afrecho de arroz sin tratamiento térmico alcanzó niveles de muy elevados (80). Durante los primeros 30 días se comportó de manera exponencial pasando de 28,3 a 65,6. Según la bibliografía el índice de acides es un indicador del grado de rancidez y calidad del producto. Las condiciones de temperaturas y humedad elevadas, condiciones que generalmente al comienzo de la época de la industrialización del arroz, aceleran significativamente éste proceso.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de los análisis de micotoxinas realizados al final del periodo de la experiencia del afrecho de arroz extrusado y sin extrusar.

Tabla 1: Parámetros de calidad del afrecho de arroz suministrado por el molino.

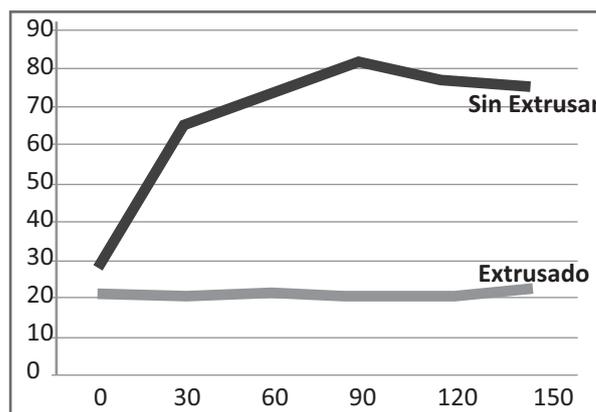
MS	PB	EE	FDN	FDA	Índice de Acides
%	%	%	%	%	
91,4	13,57	19,49	21,01	9,26	23,5

Tabla 2: Valores de MS, PB, FDN y FDA al inicio y final de la experiencia.

Momento (Días)	MS (%)	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	FDA (%)	
0	S/E	91,29	16,15	21,37	22,30	9,22
	E	95,36	13,92	22,84	14,03	6,16
150	S/E	93,12	15,28	19,21	20,49	8,12
	E	93,22	14,95	19,31	12,08	4,79

S/E: Sin extrusar, E: extrusado

Figura 1: Evolución del IA del afrecho extrusado y sin extrusar a lo largo del tiempo



Si bien el afrecho de arroz extrusado, al finalizar la experiencia, presenta un mayor contenido de micotoxinas que el afrecho sin extrusar (aflotoxina y zearalenona 27 y 69,5 ppb respectivamente contra “no detectado”), los valores hallados de éste grupo de micotoxinas no son relevantes para la alimentación del ganado bovino.

Tabla 3: Presencia de micotoxinas al finalizar la experiencia del afrecho de arroz extrusado y sin extrusar.

Afrecho de Arroz	Aflotoxina (ppb)	Zearalenona (ppb)	Vomitoxina (ppb)	Toxina T2 (ppb)
Extrusado	27	69,5	100	ND
Sin Extrusar	ND	ND	100	ND

### Comentarios Finales

- Las características nutricionales del afrecho de arroz no se ven afectadas con el transcurso del tiempo, aun cuando el afrecho no se procese por el método de extrusión. Sin embargo, las características sensoriales del afrecho de arroz sin procesar, con el transcurso del tiempo (alrededor de los 30 días de producido bajo las condiciones climáticas en las que se realizó la experiencia), va perdiendo aceptación por parte del ganado bovino, disminuyendo su consumo y hasta llegar a provocar rechazo debido a su elevada rancidez.
- Tanto en el afrecho procesado como en el sin procesar, durante el periodo de la experiencia (150 días), no se desarrollaron micotoxinas que afecten al ganado bovino.
- En éste trabajo se corrobora que el método de extrusión sobre el afrecho de arroz, es un proceso que inhibe la acción de la lipasa.
- **Se debe destacar que en la principal región arrocerá de nuestro país no existe ninguna planta que procese el afrecho. La extrusión es un proceso que agrega valor al afrecho de arroz en la industrialización del arroz, haciendo que éste subproducto deje de ser un problema para la industria para pasar a ser una nueva alternativa de negocio, ofreciendo al sector ganadero un alimento de calidad.**
- **Se plantea la alternativa de continuar con el agregado de valor de éste subproducto extrayéndole el aceite ya que su contenido (alrededor del 20%) resulta excesivo para el consumo de ganado bovino, limitando su inclusión en la dieta.**
- **Existela posibilidad de procesar el aceite y destinarlo a la producción de biodiesel o alimentación humana avanzando en la cadena de valor del arroz.**