



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



Ensayo exploratorio de heno picado de alfalfa embolsado

Introducción

En los últimos tiempos Argentina experimentó un fuerte incremento en la adopción de tecnología relacionada a mejorar la cantidad y calidad de forrajes conservados, mayormente en lo referido a silaje. Esta realidad indica una marcada necesidad de producir forrajes de alta calidad debido a la fuerte competencia que se ha producido con la agricultura por el recurso tierra, lo que obliga a la producción ganadera, tanto de carne como de leche, a aumentar su eficiencia.

Esto se logra con un mayor uso de la suplementación en ganado de buena genética y producción a través de raciones TMR (Ración Totalmente Mezclada) formadas con concentrados energéticos como los granos y silaje de maíz, suplementos proteicos como los silajes de pasturas y los henos de calidad. A estos ingredientes tradicionales hay que sumarles los nuevos ingredientes que están surgiendo del procesamiento de los granos, muy utilizados en las raciones bovinas a nivel mundial, y que están empezando a tener gran disponibilidad en nuestro país debido al cada vez mayor nivel de industrialización de los granos en origen. Un ejemplo claro de esta situación lo constituyen las 1,2 M/tn de maíz que se van a procesar durante el año 2014 en la Provincia de Córdoba para producción de etanol, del cual se puede obtener un excelente subproducto proteico (granos destilados que incluyen el núcleo de maíz menos el almidón) que en forma seca (DDG) puede formar parte de alimentos balanceados para ser utilizados en las raciones tanto de carne como de leche, y en forma húmeda (WDG) que si bien puede ser utilizado directamente en las raciones no sirve para constituir alimentos balanceados. Este subproducto es rico en proteína, fibra y grasa. A su vez, estos granos destilados pueden ser mezclados con el jarabe obtenido del agua residual del centrifugado, enriqueciendo aun más este subproducto en proteínas, grasa y fibras obteniendo como productos finales DDGS (90% MS, 28 a 34% de proteína) si se comercializa seco, o WDGS (35% MS, 28 a 32% de proteína, 8 a 10% de grasa) si se vende húmedo, siendo este último un alimento perecedero que mantiene su calidad nutricional por 8 días en épocas de calor y 15 en frías.

Este nuevo paradigma está posicionando a la ganadería frente a un cambio tecnológico donde el animal integra un sistema donde debe comer una dieta conformada por una TMR y con el máximo confort animal. El término TMR es una sigla asociada a la alimentación del ganado bovino en confinamiento o semi-confinamiento en vacas lecheras en producción y engorde a corral o Feed Lot en sistemas productivos de carne y que se refiere a suministrar a los animales una ración, en la cual los componentes que brindan la fibra, proteína y energía, vengán correctamente mezclados entre sí, para de esa forma brindarle al animal una mínima posibilidad de “selección en el comedero”, aumentando de esta forma la calidad nutricional de la alimentación.

Para la elaboración de las TMR, la herramienta más utilizada son los mixer, los cuales cumplen la función de mezclar, de manera homogénea cantidades controladas de distintos ingredientes, los cuales vienen seleccionados para obtener una dieta equilibrada que permita suministrar los nutrientes requeridos por los animales y mantener las cantidades necesarias para que el tiempo de insalivación y rumia permitan hacer un óptimo aprovechamiento de la dieta.

En este camino, la tendencia es a crear patios de comidas donde se dispongan todos los ingredientes de la ración, los cuales son cargados y mezclados en un mixer. Bajo estos lineamientos, la fracción de fibra de la ración es aportada por el heno, a través de rollos o megafardos. Los primeros constituyen la presentación de mayor adopción y uso doméstico en nuestro país. Estos presentan como ventajas el menor costo operativo que poseen pero a costa de un mayor “amasado” en la cámara de compactación, con la consecuente pérdida de hojas, una mayor dificultad en el transporte/almacenaje y menor facilidad de suministro. Por su parte, las megaenfardadoras, cuyo uso es 95% con fines comerciales (confeccionados para su venta y transporte a distancia), presentan una mayor capacidad de procesado en la cámara de compactación en relación a la enrolladora, mayor presión de compactación (250 kg/cm² vs 160 kg/cm² en rotoenfardadoras), mayor capacidad por no detenerse para atar y expulsar, mayor eficiencia en el transporte/almacenamiento por su forma de panes rectangulares y se destaca por una mayor facilidad de suministro, dado que permite que al cortar los hilos se carguen porciones en los mixer, haciendo más fácil la formulación de raciones. Como contra se debe mencionar su alto costo de adquisición y los altos requerimientos de potencia, lo que eleva su costo operativo.

Considerando que la henificación es un método de conservación de forraje seco (siempre por debajo del 20% de humedad y estabilizado al 15%), producida por una rápida evaporación del agua contenida en los tejidos de la planta, podemos mencionar una tercera alternativa de presentación a las ya mencionadas, la cual es el denominado: heno picado y embolsado.

Esta nueva alternativa consiste en lograr una correcta conservación del heno de alfalfa o gramíneas, utilizando básicamente las mismas máquinas que para confeccionar silajes, donde el material es picado con precisión y embolsado (maquina embutidora y bolsa de nylon plegada).

La bolsa actúa como elemento de contención y protección de los agentes climáticos externos (en especial lluvia y/o humedad ambiente), permitiendo de esta manera conseguir una buena preservación; en principio a mediano plazo, con reducidas pérdidas de calidad y cantidad durante el almacenamiento.

Esta nueva forma de presentación del heno, permite una gran ventaja en cuanto a la facilidad para la formulación de raciones; pudiéndose disponer en el mismo patio de comidas, el heno picado y embolsado (de alfalfa o gramíneas), al igual que se dispone del resto de los ingredientes para la formulación (silo bolsa de maíz o sorgo picado fino de planta entera, granos húmedos, soja y/o alfalfa picada, WDGS, etc.).

Al respecto es frecuente observar en nuestros sistemas productivos, que al momento de armar la ración se debe buscar el rollo almacenado en estivas o en cordones lineales alejados de las bolsas de silaje, muchas veces éstas estivas mal protegidos de las inclemencias del tiempo. Esta forma de presentación en bolsas, similares a las de silaje, permite lograr una gran agilidad y facilidad de preparación de la TMR debido a que no hay necesidad de desmenuzar el heno y pudiéndose racionar la cantidad adecuada de este ingrediente según indique la dieta. Otra importante mejora es, evitar todo el proceso previo de desmenuzado y trozado del rollo para lograr un largo de fibra acorde, para recién iniciar la carga normal de los otros ingredientes.

Otra ventaja es que generará otra posibilidad de utilización, a los equipos de picado fino y embutido de forrajes, tanto de los contratistas como productores.

Objetivo

Evaluar y conocer el proceso de confección y conservación de heno picado y embolsado. Realizar el seguimiento de la metodología de elaboración y su posterior monitoreo de calidad del material mediante muestreos programados durante el almacenaje en el campo.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado con maquinaria de la empresa GOESILAR S.A., gracias a la colaboración del Sr. Miguel Duretti, en los establecimientos de los Sr. Enrique Piatti (Productor tambero) y Sr. Mario Pretto (Productor de carne, Feed lot), ambos ubicados en cercanías de la localidad de Sacanta, Provincia de Córdoba.

La evaluación de esta metodología de henificación consistió en realizar dos tratamientos. El tratamiento 1 consistió en monitorear una bolsa con un largo de picado promedio de la fibra de 4,5 cm aproximadamente con destino a la producción de leche. El tratamiento 2 se realizó sobre una bolsa de heno picado destinado a la producción de carne, con un largo de picado promedio de 1 cm aproximadamente. Dichas bolsas se produjeron en los establecimientos antes mencionados.

Los lotes de alfalfa para producir la bolsa de heno fueron cortados el 27 de octubre de 2011, ambos casos eran de variedad Cordobesa.

La recolección del material se realizó los días 1 y 2 de Noviembre, para leche y carne respectivamente. En ambos casos el trabajo se realizó en horario nocturno, debido que el material a embutir debe poseer una humedad de alrededor de 14 a 16%, con la particularidad que es conveniente que se revenga primero la hoja antes que el tallo para disminuir pérdidas de recolección y es precisamente por la noche donde se logran estas condiciones.

Debido a que los tiempos operativos son muy cortos por el limitado rango de humedad con el que se puede trabajar, es importante realizar un buen volumen de material en la andana (Figura 1). Para ello se trabajó con segadoras de platillos y acondicionador mecánico de goma NH 8060, de 4,3 m de ancho, logrando así andanas de buena cantidad de pasto, disminuyendo de esta manera los tiempos operativos. Hay que aclarar que se trabajó en promedio con 3 tn MS/ha, las que se traducen en 1,5 m/ha de bolsa de 9 pié de diámetro (2,74 m).



Figura 1: material cortado, hilerado y acondicionado



Figura 2: detalle del recolector de la picadora

La picadora utilizada fue una CLAAS 960, equipada con el cabezal recolector de andanas CLAAS PU 300HD (Figura 2). El cilindro de la picadora se configuró para ambos casos con 12 cuchillas; dispuestas en 2 hileras en V de 6 cuchillas. Esta configuración permite lograr el máximo largo de fibra de este sistema que es de 4,5 cm promedio (Figura 3) y un largo mínimo de 1 cm (Figura 4)



Figura 3: heno picado a 4,5 cm promedio



Figura 4: heno picado a 1 cm promedio.

El material recolectado y picado es depositado en camiones volcadores (Figura 5), los cuales transportan la alfalfa desde el lote hasta el lugar donde se encuentra ubicada la embolsadora (Figura 6). Esta última cuenta con una batea de recepción cuyo fondo es una cinta transportadora, que alimenta un rotor embutidor con peine (Figura 7), el cual incorpora el material picado dentro de la campana de compresión de dicha embolsadora.



Figura 5: material picado depositado en camión volcador.



Figura 6: material descargado a la embolsadora Implecor modificada,



Figura 7: material durante el embolsado



Figura 8: prolongación del túnel en 0,7 m.

Maquinaria utilizada:

- Cortadora de discos New Holland modelo 8060 de 4,5 m de ancho de trabajo con acondicionador de rodillos de goma.
- Rastrillo marca Balina, utilizado sólo para invertir cada andana formada por la corta hileradora.

- Picadora Claas 960 (Motor Daimler Chrysler 16 litros V8 de 626 cv) con recolector Pick Up de 3 m de ancho de labor (detector de metales)
- 6 Camiones volcadores de 20 m³ de capacidad.
- Embolsadora Implecor M9080 con túnel de 9 pié de ancho, peine longitudinal, rampa a cinta de lona y motor Deutz de 160 hp

La embolsadora Implecor M9080 utilizada para este proceso de heno embolsado no es estándar, respecto al modelo de serie, sino que presenta modificaciones realizadas por el Sr. Miguel Duretti que se detallan a continuación:

- Prolongado de 0,7 m de la longitud el túnel (Figura 8).
- La reforma antedicha le permitió Incrementar la presión de trabajo de 70 lib/pulg² a 110 lbs/pulg². Estos niveles de presión son muy superiores a las normalmente utilizadas por cualquier máquina en forma original (Figura 9).
- El reductor BREVINI original, fue reemplazado por otro de una categoría superior de esfuerzos (Figura 10).
- Mantenimiento del rotor transversal, controlando que la luz entre ellos y el peine no supere 1mm. Para ello anualmente se realizan tratamiento de acorazado de los dedos embutidores (Figura 11) y además los rodamientos laterales del rotor se reemplazan todos los años; esto se debe a que los retenes siempre dejan pasar los efluentes propios del prensado del material a embolsar (silaje).
- Reforzado del chasis y colocación de puntales laterales para mantener integra la estructura del túnel (Figura 12).

Con estas modificaciones se logra mayores presiones de compactación dentro del túnel de chapa, de forma tal que no genera presión directa sobre la bolsa durante el proceso de agregación del material; sólo la expansión del material al desplazarse rítmicamente. Con lo cual el estiramiento de la bolsa plástica no forma arrugas o pliegues y ésta no baja en la parte superior como típicamente ocurre. Por el contrario, se expande unos 10 cm todo alrededor, llevando su estiramiento al límite y conformando una bolsa con paredes verticales que continúan con la configuración del túnel (Figura 13). La densidad lograda en el material embutido se encuentra entre 250 y 280 kg/m³, la cual es mas elevada que la logradas en los mega fardos prismáticos (Figura 14).

Cabe agregarse además, que todas la modificaciones realizadas en la máquina embolsadora, mejora y facilita la confección de los silo bolsas de picado fino de cultivos de maíz, sorgo, soja, alfalfa, etc. Otorgándole también mayor densidad, llegándose a valores de 750 kg/m³ en silajes de maíz planta entera, con elevados rendimientos en grano. Ello también, no solo mejora la conservación por dejar menor cantidad de aire remanente, sino además colabora en dar mas estabilidad ante la post oxidación durante su consumo.



Figura 9: niveles de presiones superiores a cualquier máquina original.



Figura 10: reemplazo del reductor BREVINI original.



Figura 11: mantenimiento en muy buen estado los dedos móviles del rotor transversal.



Figura 12: Reforzado del chasis con puntales laterales



Figura 13: Vista de la bolsa de heno, donde se destaca la verticalidad de la pared.



Figura 14: Aspecto de la densidad de compactación

Resultados

Tratamiento 1: Heno picado y embolsado con partículas promedio de 4,5 cm, destino a la alimentación de rodeo lechero.

Esta bolsa de heno fue confeccionada el 1 de noviembre del año 2011 y el primer muestreo fue efectuado a los 16 días. Al momento de realizar esta primera evaluación la bolsa se encontraba cerrada y poseía un largo de 33 m, un ancho de 2,60 m y una altura de 2,25 m en las zonas más bajas y 2,30 m en las más altas. La muestra T1a fue obtenida en la zona media de la bolsa, a unos 15 cm de profundidad y 1,5 m. de altura (Figura 15). Posteriormente se extrajo la muestra T1b, la cual se ubicaba en la misma altura que la muestra anterior pero a una profundidad de 30 cm. A continuación se obtuvieron las muestras T2a y T2b a la misma profundidad que las anteriores, zona donde se inició el llenado de la bolsa. El material de las muestras T1 y T2 al momento de realizar el embolsado, contaba en la gavilla con valores alrededor de 15% de humedad. La última muestra, denominada T3, fue obtenida en la zona donde se finalizó el llenado (extremo de inicio de extracción de la bolsa), a unos 20 cm de profundidad y que al momento de la elaboración del heno promediaba 20% de humedad.

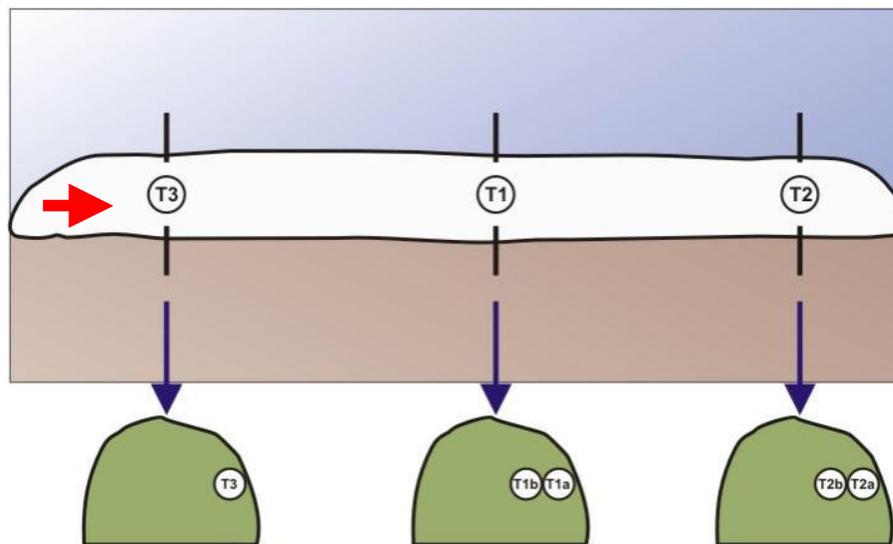


Figura 15. Esquema de la ubicación de los sitios de muestreo en la bolsa recién confeccionada con heno picado, destinado a la producción lechera.

**Tabla 1: Resultados análisis de laboratorio heno picado y embolsado para producción de Leche.
Muestreo realizado el 16/11/2011**

Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Cz %	NIDA/NT %	Aflatoxinas ppb	Zearalenona ppb
T1a	82,51	19,98	49,65	27,34	10,25	15,15	1,90	nd
T1b	84,63	19,88	48,67	28,47	10,00	20,86	2,30	nd
T2a	84,74	21,05	51,39	31,22	9,79	14,38	2,70	nd
T2b	87,16	23,60	51,60	28,96	9,82	17,65	nd	nd
T3	83,47	22,02	49,47	28,97	11,31	16,53	2,30	nd

En cuanto a los resultados de laboratorio que arrojaron las muestras (Tabla 1), se puede observar que apreciando el porcentaje de Materia Seca (MS %) logrado durante el embolsado el porcentaje de humedad ronda entre 12,8 % (T2b) y 17,5 % (T1a), las cuales son bajas y están en el rango pretendido (13 a 18%). Los valores de proteína bruta (PB%) son elevados, lo que indica que la pastura que dio origen a este heno era muy buena al momento del corte (menos del 10% de floración). Esto también se ve corroborado por los buenos valores tanto de FDA como FDN, mostrando bajos contenidos de fibra indigestible, lo que nos asegura alta digestibilidad. Los valores de cenizas (Cz%) son aceptables, lo que es un indicador que hubo baja contaminación con tierra durante su confección.

Los datos de NIDA son todos mayores a 10%, con lo que se puede establecer que el heno ha sufrido calentamientos indeseables durante el momento de secado en la andana de confección. Este fenómeno se produjo debido a que se trabajó con un material cuyo estado fisiológico era de botón floral (menos de 10% de floración) y que por lo tanto presentaba un alto contenido de humedad. A este factor hay que agregarle que las condiciones ambientales que se produjeron en la zona luego del corte y durante la fase de secado a campo (Tabla 2) nos muestran que, entre los días 27 y 31 de octubre, las temperaturas medias y máximas fueron moderadas, acompañadas de alta humedad ambiente, vientos suaves y 3 mm. de precipitación.

Estos factores permitieron que el período de respiración de la planta sea mas largo, dado que las condiciones no fueron propicias para acelerar el proceso de desecación de la planta cortada y los estomas siguieron abiertos hasta alcanzar el 50% de humedad en la andana.

Este proceso de respiración no solo consume nutrientes solubles (proteínas e hidratos de carbono) sino que además eleva la temperatura interna de los tejidos por arriba de los 37°C, resultando la llamada reacción de Maillard. Esta reacción indeseable produce la insolubilidad de las proteínas al generarse complejos con los hidratos de carbono presentes.

Cuadro 2: Datos meteorológicos promedios de los días 27 al 31/10/2011. Est. Met. EEA. Manfredi.

Meses	Temp. Máx. °C	Temp. Med. °C	% HR Max.	Viento Km/h	Lluvias mm
Valores promedios	25,9	17,7	95,2	9,2	3

En cuanto a la presencia de los agentes más peligrosos que Aflatoxinas y las Zearalenonas, puede observarse que sus niveles fueron muy bajos (menores a 10 ppm). Esto indica una buena conservación del material durante los primeros 15 días de almacenaje en la bolsa plástica.

El segundo muestreo fue realizado el 15 de diciembre de 2011, 45 días después de la confección de la bolsa de heno picado. En ese momento ya se habían consumido 9 m lineales de dicha bolsa. Todas las muestras se extrajeron a la misma altura que las anteriores y a unos 20 cm de profundidad (Figura 16). La denominada muestra T4 fue extraída en la zona de inicio de llenado. T5 se obtuvo en la zona media, respecto de su largo. Posteriormente se tomaron muestras de algunas zonas más críticas y sensibles a la contaminación con hongos, por estar en contacto con el ambiente. De este grupo se obtuvieron T6, que fue extraída de la boca de la bolsa a 1,5 m de altura y a 20 cm de profundidad sobre material firme. La muestra T7, en la parte superior en contacto con la bolsa, que poseía la particularidad de estar rasgada y por donde se había producido ingreso de humedad.

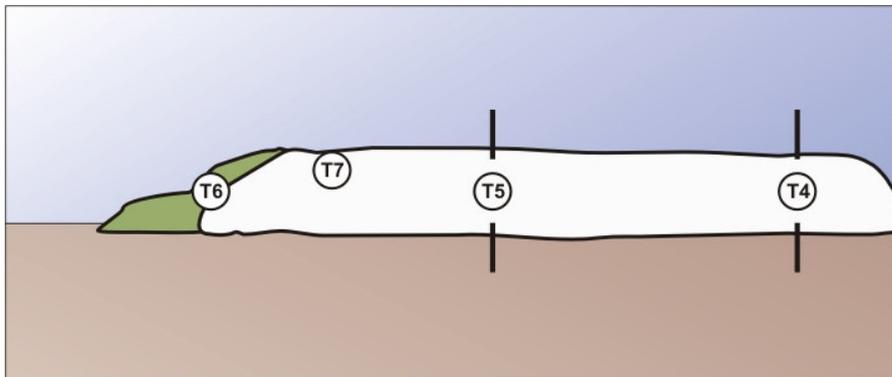


Figura 16: Esquema de la ubicación de los sitios de muestreo en la misma bolsa, pero con 9 m. de consumo, desde su frente de apertura.



Figura 17: Vista de la bolsa en el marco de segundo muestreo.

Tabla 3: Resultados análisis de laboratorio heno picado y embolsado para producción de Leche. Muestreo realizado el 15/12/2011.

Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Cz %	NIDA/NT %	Aflatoxinas ppb	Zearalenona ppb
T4	82,23	19,58	40,98	26,98	9,41	14,20	1,56	nd
T5	74,05	21,94	47,61	29,06	10,50	15,79	nd	nd
T6	77,75	21,16	53,16	30,29	10,37	11,33	1,80	nd
T7	64,17	21,59	50,06	29,15	11,46	16,37	nd	nd

Analizando los resultados de este segundo muestreo (Tabla 3), es importante destacar que a pesar que se muestrearon zonas con alta incidencia de humedad, como por ejemplo la boca de extracción, los niveles de Aflatoxinas continuaron siendo menores a 10 ppm y tampoco se detectaron Zearalenonas.

El tercer muestreo se realizó el 18 de enero de 2012, 80 días posteriores a su confección, contando en ése momento solo con 10 metros de bolsa. En esta oportunidad se volvió a tomar material de la zona de inicio de llenado de bolsa al momento de confección (T8) a 30 cm de profundidad. Otras muestras similares se extrajeron en su parte central (T9) y en la parte superior de la zona de extracción (T10). Además se obtuvo la muestra T 11 a 30 cm de profundidad, realizada en una nueva ventana entre las muestras T9 y T8 que se extraían de los mismos orificios de donde se extrajeron T4 Y T5.

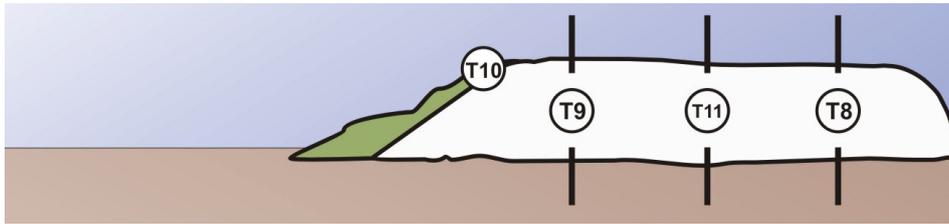


Figura 18: Esquema de la ubicación de los sitios de muestreo, sobre un remanente de 10m. de la misma bolsa.



Figura 19: Vista de la bolsa en el marco de tercer muestreo

Tabla 4: Resultados análisis de laboratorio heno picado y embolsado para producción de Leche. Muestreo realizado el 18/01/2012.

Vuestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Cz %	NIDA/NT %	Aflatoxinas ppb	Zearalenona ppb
T8	83,31	17,12	47,36	24,84	10,33	12,37	1,7	146,3
T9	87,79	20,60	54,38	33,29	9,18	19,30	4,5	144,2
T10	96,16	16,66	51,61	35,91	8,28	15,47	3,10	58,4
T11	87,19	19,50	52,36	34,30	11,18	18,32	4,6	44,0

Respecto de los resultados de los análisis de laboratorio de este tercer muestreo (Tabla 4), no difieren de las series anteriores (Tablas 1 y 3), pero debe considerarse que los contenidos de Aflatoxinas, aunque no llegan a valores importantes (menores a 20 ppb), siguen aumentando. Respecto a la presencia de Zearalenonas, debe hacerse un análisis similar, dado que se observa un aumento de sus valores, pero que todavía distan de acercarse a 250 ppb que es el valor considerado como límite máximo de presencia en las dietas de vacunos lecheros.

Hay que aclarar que en la muestra T11, obtenida de una zona de la bolsa que no se había muestreado en otras ocasiones, los valores de Zearalenonas fueron bajos, a diferencias de T9 y T8, las cuales se extrajeron de orificios que se produjeron para extraer la muestras T4 y T5. Este fundamento se basa en que es muy posible que las condiciones ambientales (Tabla 5), como son las elevadas temperaturas promedio reinantes en los tres meses de muestreo, especialmente en enero, junto a promedios de Humedad Relativa máxima diaria tan elevados y baja velocidad del viento, han mantenido el rocío sobre la bolsa más tiempo y se hayan generado las condiciones propicias para un comienzo de desarrollo de éstos hongos. Cabe aclararse que la Estación Meteorológica del INTA Manfredi, de donde se tomaron los datos climáticos, dista de la localidad de Sacanta, en un radio de 70 km. Esto confirma que si se mantienen buenas condiciones de hermeticidad en la bolsa, las condiciones de calidad del heno embolsado son perdurables en el tiempo.

Tabla 5. Resumen de parámetros meteorológicos promedios, de Nov y Dic del 2011 y Ene 2012. Datos. Estación. Meteorológica INTA Manfredi.

Meses	Temp. Máx. °C	Temp. Med. °C	% HR Max.	Viento Km/h	Lluvias mm
nov-11	28,4	21,4	94	9	190
dic-11	30,6	22,6	89	6,6	40
ene-12	32,5	23,9	94	7	0

Tratamiento 2: Heno picado y embolsado con partículas promedio de 1 cm, con destino a la alimentación de novillos en feed lot..

El primer muestreo del heno en bolsa para consumo de animales destinados a la producción de carne fue efectuado a los 15 días de su confección (2/12/2011). Al momento de realizar esta primera evaluación la bolsa se encontraba cerrada y poseía un largo de 31 m, un ancho de 2,60 m y una altura promedio de 2,28m. La extracción de la muestra C1, fue obtenida en la zona donde finalizó su llenado (extremo de inicio de extracción de la bolsa), a una altura de 1,5 m y a 20 cm de profundidad. Posteriormente se extrajo la muestra C2, con las mismas características de la muestra anterior, pero

ubicaba en la zona media de la bolsa. Por último se evaluó la zona de inicio de llenado de la bolsa, de donde se extrajo la muestra C3 de la misma manera que en los casos anteriores (Figura 20).

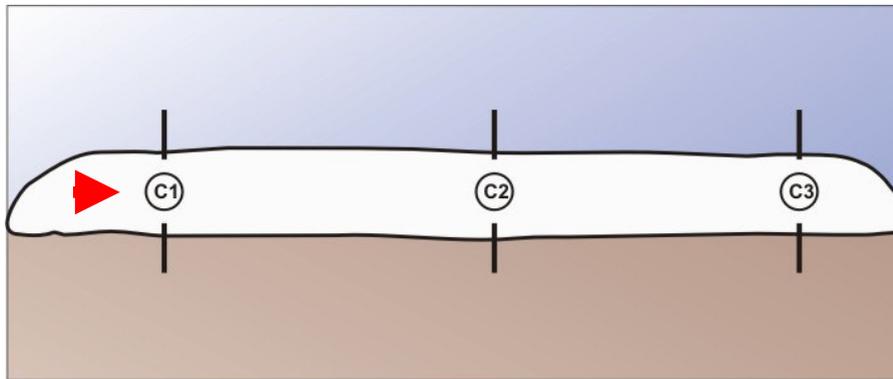


Figura 20. Esquema de la ubicación de los sitios de muestreo en la bolsa recién confeccionada, con heno picado destinado a la producción de carne.

Tabla 6: Resultados análisis de laboratorio heno embolsado para producción de Carne. Muestreo realizado el 16/11/2011.

Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Cz %	NIDA/NT %	Aflatoxinas ppb	Zearalenona ppb
C1	90,36	18,42	50,70	26,21	11,29	17,27	2,4	nd
C2	91,04	27,05	45,42	29,90	11,42	17,01	2,1	nd
C3	89,57	23,72	46,95	25,33	12,05	15,72	2,2	nd

El segundo monitoreo se realizó el 15 de diciembre de 2011, 44 días después de su elaboración, habiéndose consumido hasta ese momento 6 metros de bolsa. En esta oportunidad se tomaron dos muestras C4 y C5, ambas a 1,5 m de altura media y a 20 cm de profundidad. La primera a mitad de longitud y la segunda llegando al área inicial de llenado de la bolsa (Figura 21).

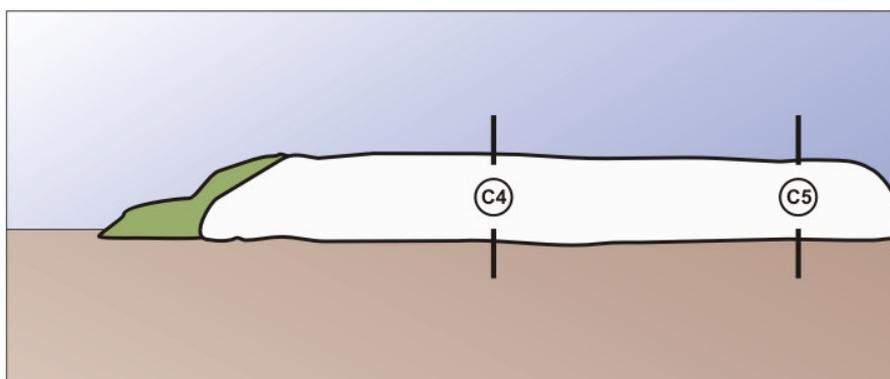


Figura 21. Esquema de la ubicación de los sitios de muestreo en la bolsa, luego de 44 días de confeccionada, con heno picado destinado a la producción de carne.

Tabla 7: Resultados análisis de laboratorio heno embolsado para producción de Carne. Muestreo realizado el 15/12/2011.

Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Cz %	NIDA/NT %	Aflatoxinas ppb	Zearalenona ppb
C4	91,77	19,27	49,56	39,60	10,98	14,26	1,8	Nd
C5	90,10	20,93	52,71	31,35	11,16	10,62	1,10	nd

Los resultados de los análisis de laboratorio de las tablas 6 y 7, respecto a los valores obtenidos de MS%, indican condiciones de henificación por debajo de los valores que nos habíamos planteado previamente (14 a 18%). Esto indica que el material inicial estaba muy seco, pero los niveles de proteína bruta y los valores de fibra no difieren de los análisis en los muestreos realizados en las bolsas destinadas a tambo. Tampoco difieren en los contenidos de cenizas y los valores de NIDA, dado que se mantienen en el límite de lo admisible, mostrando signos de calentamiento también durante la confección. Respecto de los niveles de toxinas son muy bajos, tal como lo son los obtenidos en el tratamiento 1.

El tercer monitoreo se realizó el 18 de enero de 2012, momento al cual se había consumido la mitad de la bolsa (16 m). En esta ocasión se evaluaron las mismas zonas que se habían muestreado la visita anterior, tomando las muestras C6 y C7 de los mismos sitios que se obtuvieron C4 y C5. A su vez evaluó el material ubicado en el centro de la zona de extracción, tanto de la parte superior (muestra C8) como de la parte media baja de la misma (muestra C9).

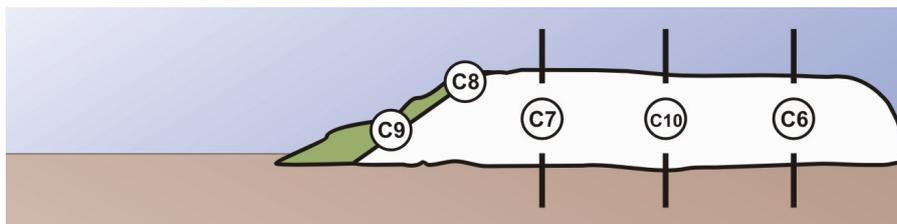


Figura 22: Esquema de la ubicación de los sitios de muestreo, sobre un remanente de 16m. de la misma bolsa.

Tabla 8: Resultados análisis de laboratorio heno embolsado para producción de Carne. Muestreo realizado el 18/01/2012.

Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Cz %	NIDA/NT %	Aflatoxinas ppb	Zearalenona ppb
C6	91,03	22,46	47,86	31,53	11,91	14,49	2,5	89,4
C7	92,78	23,84	43,51	25,09	11,15	19,64	4,6	121,4
C8	88,66	20,99	45,52	26,99	10,86	15,08	2,8	65,9
C9	92,5	22,94	44,5	27,32	11,63	24,21	2,2	152,8
C10	92,08	22,54	43,55	26,29	11,11	16,44	4,6	32,4

Respecto de los resultados de los análisis de laboratorio indicados en la tabla 8, no difieren de las series anteriores (Tablas 7 y 6); pero los contenidos de Aflatoxinas siguen aumentando, aunque no son importantes (menores a 20 ppb.). Por su parte, Zearalenonas ha tenido un aumento repentino de sus valores, aunque al igual que en el tratamiento 1, distan de acercarse a 250 ppb.

De la misma manera que en las bolsas monitoreadas en el Tratamiento 1, posiblemente el hecho de repetir las sucesivas extracciones partiendo del mismo orificio de la bolsa, hallan producido posibles fisuras en los cierres de las ventanas de muestreo, generado las condiciones propicias para un comienzo de desarrollo de éstos hongos.

En el caso de la muestra C10, sucede que los valores de las Zaeralenonas son bajos, debido que en éste caso se muestreó también como en el tratamiento 1, en un nuevo sector de la bolsa, que hasta ese momento estaba al resguardo de las condiciones ambientales exteriores.

Conclusiones:

- La confección de heno picado y embolsado es posible y tiene en principio buena durabilidad en la medida que se mantengan las condiciones de hermeticidad, como se deben manejar en los silos bolsas ampliamente difundidas.
- Las reformas o mejoras a implementar son posibles y pueden ser adoptadas por otros productores o fabricantes de embudadoras.
- Estos resultados preliminares respecto al heno picado y embolsado indican otra oportunidad para el heno de alfalfa, lo cual justifica seguir experimentando sobre esta línea de trabajo.
- Se destaca que el INTA PRECOP continuará investigando respecto de esta técnica, dado que es innovadora y única a nivel mundial.
- Es evidente que el heno picado y embolsado requiere de disponibilidad de máquinas de alto valor, pero existen situaciones que se encuentran inutilizadas, lo cual baja el costo de amortización y solo incide el costo operativo de desgaste de combustible.

Bibliografía:

Bragachini M, et al. (2008). Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional. INTA PRECOP. Manfredi, Córdoba, Argentina.

Autores:

Ing. Agr. (M. Sc) Mario Bragachini (INTA Manfredi)

Ing. Agr. José Peiretti (INTA Manfredi)

Ing. Agr. Juan Giordano (INTA Rafaela)

Ing. Agr. Federico Sánchez (INTA Manfredi).

Miguel Duretti (GEOSILAR S.A.)

Agradecimientos:

Enrique Piatti (Productor tambero zona Sacanta)

Mario Pretto (Productor ganadero zona Sacanta)

Mónica Gagiotti (Responsable Laboratorio de Forrajes de INTA Rafaela)