



Moha de Hungría

Ing. Agr. Andrés De Grossi - Ing. Agr. Alfredo Irigoyen

La Moha de Hungría es uno de los cultivos más antiguos del mundo, citándose en China ya en el año 2700 a.c. Es usada como grano para alimento humano siendo China el más grande productor. También es cultivada en India, Japón y Rusia. En Estados Unidos y Canadá se la cultiva para ser utilizada en forma de heno. En la Argentina se recomienda su uso como pastoreo de verano para lo cual es apta en base a su resistencia a la sequía y altas temperaturas.

Su nombre científico es *Setaria italica*, y fue introducida en el Uruguay en la década de los 80, aunque solo recientemente se le ha encontrado una ubicación clara dentro de los esquemas forrajeros. El incremento del uso del heno, y principalmente, la sequía, han permitido a esta especie ocupar un lugar como una alternativa dentro de la gama de verdeos de verano. Dicha especie tiene tallos erectos, que a veces ramifican en 2 ó 3 macollos por planta. En floración alcanza

más de un metro de altura, terminando las cañas en una panoja compacta, cilíndrica, y de 4 a 20 cm de longitud.

Requerimientos de suelo y clima

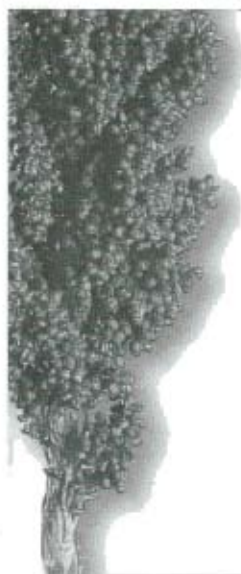
En su mayor parte, la moha es cultivada en climas templados. Prefiere suelos de texturas medias de tipo franco a franco arenoso y pH cercanos a la neutralidad, no obstante admite su siembra en una gran variedad de suelos. No resiste inundaciones, sequías extremas, ni salinidad. Crece rápidamente en condiciones de temperaturas elevadas, e incluso con escasas precipitaciones.

Alternativas de uso

La precocidad de este cultivo lo hace apto para ser incluido eventualmente en los planes de rotación, para aprovechar cortos períodos entre la terminación de los verdeos invernales y su nueva siembra al año siguiente. Pue-

de usarse entonces como cultivo a intercalar durante el verano con la ventaja, a diferencia de los sorgos, de dejar un rastrojo fácil de trabajar, apto para la instalación de verdeos de invierno o praderas tempranas en el otoño.

Si bien la moha, según información de Argentina, puede ser pastoreada y ofrecer uno o dos pastoreos, en las condiciones del Uruguay se han observado problemas de apetecibilidad y arranque de plantas, por lo que el uso en pastoreo no sería el más recomendado. La principal ventaja de este cultivo es la rapidez con que ofrece su primera utilización, ya que en adecuadas condiciones puede ocurrir a los 30 ó 40 días de la siembra. Al respecto hemos encontrado altas velocidades de crecimiento, con una máxima de 370 kg/há/día de materia seca. Si nos referimos a la producción acumulada, es posible esperar rendimientos superiores a los 5000 kg/há de materia seca en un corto período de crecimiento, evidenciando la precocidad de este cultivo.



VAYAMOS AL GRANO

SORGOS

DA49 y DK56

SILO DE GRANO HUMEDO

Un creciente uso alternativo es la henificación, para lo cual se recomienda esperar hasta la floración o el llenado del grano, según el destino del heno sea para lechería o ganado de carne respectivamente. En esos momentos es que se alcanza una buena cantidad de forraje con una adecuada calidad. No olvidar que a medida que dejamos madurar, sea el cultivo que sea, lograremos mayores cantidades de materia seca por hectárea, pero la calidad del forraje obtenido declinará rápidamente.

Siembra

Para nuestras condiciones la densidad recomendada oscila en los 25 kg/há. Para siembras al voleo y/o en suelos deficientemente preparados se recomienda aumentar la densidad en un 20%, mientras que en suelos bien preparados y/o siembras en línea se puede bajar en un 20% la cantidad de semilla. Tener en cuenta que la mayor densidad nos dará cultivos con tallos más finos, más adecuados tanto para la henificación como para el pastoreo directo.

En cuanto a la profundidad de siembra, la misma no debe ser superior a 2 ó 3 cm por el riesgo de una pobre emergencia. La fecha de siembra más adecuada se sitúa en el mes de octubre, pudiendo extender dicho período

hasta diciembre-enero.

Fertilización

Lo más correcto es realizar un análisis de suelo, y con una adecuada interpretación de los datos obrar en consecuencia. Sin embargo, teniendo en cuenta que es un cultivo de corta duración, y que produce en momentos en que cabe esperar deficiencias de agua, no sería necesario alcanzar altos niveles de fertilidad.

En términos generales, dependiendo de la oportunidad de las labores, historia de la chacra, tipo de suelo, etc, se puede decir que la fertilización nitrogenada recomendable podría situarse en los 30 kg/há de nitrógeno.

Con relación a la fertilización fosfatada, debe considerarse que la moha generalmente es un cultivo intercalar, por lo que el fósforo que se le agregue puede ser utilizado en forma residual por el verdeo o pastura que le suceden.

Teniendo en cuenta que el fósforo no se lava y en base a información extranjera puede pensarse en una aplicación de 60 kg/há de P_2O_5 , parte de los cuales quedarán disponibles para la próxima pastura.

Varietades

En Uruguay la semilla de moha disponible actualmente no corresponde a un cultivar espe-

cífico, sino que es una mezcla de cultivares provenientes de las importaciones de semilla argentina, realizadas varios años atrás.

Sin embargo es importante destacar que los productores argentinos cuentan con tres variedades seleccionadas por INTA, que presentan características diferenciales. Dichos cultivares son:

- Carapé INTA,
- Yaguané INTA y
- Ñandú INTA.

A) cv Carapé INTA

Ciclo vegetativo: 95 a 110 días a madurez

Altura de planta: 70 a 80 cm.

Cantidad de tallos: 4-8, ovalados, finos y herbáceos, con 12 hojas de 25-30 cm de largo por 10-12 mm de ancho.

Panoja: cilíndrica, compacta con barbas muy largas, de 8-12 cm de largo por 10-14 mm de ancho. Peso de 1000 semillas: 2.5 grs.

Principal aptitud: forrajera, buen rebrote, buena relación hoja/tallo, gran productora de heno.

Defecto principal: poco anclaje en el suelo, en las primeras etapas de desarrollo.

B) cv Yaguané INTA

Ciclo vegetativo: 110 a 120 días a madurez

Altura de planta: 120 cm.

Cantidad de tallos: 3-5, ovalados, gruesos, poco herbáceos, con hojas de 40 cm de largo por 20-25 mm de ancho.

Panoja: cilíndrica, alargada de 20-25 cm de largo por 20 mm de ancho, con barbas. Peso de 1000 semillas: 2.3 grs.

Principal aptitud: gran pro-

ductora de grano y heno de "cola", con menos relación hoja/tallo, capacidad de rendimiento: 3000 kg de grano.

C) cv Ñandú INTA

Ciclo vegetativo: 110-120 días a madurez.

Altura de planta: 120-140 cm.

Cantidad de tallos: 3-5, ovala-

dos, poco herbáceos, con estria rojizas fibrosas, con hojas de 40 cm de largo por 20-25 mm de ancho.

Panoja: cilíndrica de 22 a 26 cm de largo por 35 mm de ancho. Peso 1000 semillas: 2.3 grs.

Principal aptitud: gran productora de grano y heno de "cola". ■

ANÁLISIS DEL GRANO DE LOS TRES CULTIVARES DE MOHA

	CARAPÉ INTA	YAGUANÉ INTA	ÑANDÚ INTA
PROTEÍNA (%)	9.7	10.7	9.8
GRASAS (%)	3.2	3.6	2.5
CENIZAS (%)	3.3	3.1	2.6
FIBRA (%)	8.6	7.9	6.0
CALCIO (ppm)	233	198	272
FOSFORO (%)	0.36	0.28	0.31

FUENTE: INTA RAFAELA

Conclusiones

1. La moha es una gramínea muy eficiente en el uso del agua
2. Admite con muy buenos resultados, tres alternativas de uso: pastoreo directo, henificación y cosecha de grano.
3. Tiene gran precocidad ofreciendo rápidamente un volumen muy alto de forraje con adecuada calidad.
4. Deja un excelente rastrojo, muy fácil de trabajar para futuros cultivos.
5. No es demasiado exigente en fertilidad.

MOHA DE HUNGRÍA

Datos de producción y calidad de pastura en dos estados fisiológicos

Fecha	11 de enero	18 de febrero
Estado	pre panoja	grano lechoso
Composición	Tallo (%)	36
	Hoja (%)	26
	Panoja (%)	38
Kg MS/há	3124	4490
% MS	19.6	36.5
% PC	6.6	4.9
Digestibilidad (%)	64.3	57.9

Fuente: INTA-Rafaela

Producción y calidad de planta y fardos (150 días de almacenamiento)

	PASTURA	FARDO
Fecha de corte	4 de enero	4 de enero
Estado	Pre panojamiento	-
Kg MS/há	3288	-
MS %	27.4	89.9
PC %	13.6	10.2
Digestibilidad %	64.8	61.9
FDN %	56.7	71.5
Días de almacenaje	-	150

Fuente: INTA Rafaela

¿QUÉ PASTURAS UTILIZAR?

La premisa básica es partir de una pastura de óptima calidad, para que se justifique el costo adicional del empaquetado. Si bien es cierto que cualquier pastura puede ser utilizada, hay que tener en cuenta que la calidad final depende tanto de la composición de esa pastura, como de su estado vegetativo al momento del corte. Para cualquier cultivo, tanto cereales, alfalfa o mezcla de gramíneas y leguminosas, el mejor producto se obtiene cuando las plantas presentan un adecuado balance hoja/tallo, situación que se da previo a la floración. Se debe buscar un punto en que el compromiso de calidad y rendimiento de materia seca del cultivo justifiquen el corte para reserva; por lo que el principio de floración sería el momento adecuado para iniciar el proceso.

A medida que avanza la floración, comienza a descender la digestibilidad, la que cae rápidamente una vez que la semilla comienza a madurar.

En el Cuadro 1 se puede observar la incidencia del momento de corte en la calidad del silopack de alfalfa

MECÁNICA DEL HENILAJE

Una vez que hemos cortado el pasto, se deja el mismo expuesto a la acción de los agentes atmosféricos, con el objetivo de lograr un premarchitado; es decir cumplir la primera fase del proceso que es la pérdida de humedad hasta valores del 50%. Esta fase debe ser lo más rápida posible para evitar pérdidas de materia orgánica a través de la



HENILAJE

Ing. Agr. Daniel de Brum

El henilaje o silopack es una técnica de conservación de forraje, que se desarrolló intentando buscar soluciones para superar las dificultades en obtener henos de buena calidad en razón de las condiciones climáticas. Los excesos de humedad por lluvias y los rocíos intensos en primavera, dificultan en forma considerable el secado del pasto, y por lo tanto impiden la obtención de henos de buena calidad.

A veces es difícil encontrar condiciones adecuadas para la henificación y se presenta un desfase entre el momento óptimo de corte del forraje y las condiciones ambientales. Si tenemos en cuenta que como todo proceso de conservación, tiene un costo relativamente alto, las pérdidas de calidad determinan aumentos considerables en los costos de producción.

**TECNOLOGIA
DEL SILOPACK**

El objetivo de todo proceso de conservación es la obtención de una reserva con mínimas pérdidas en calidad y cantidad con relación al material original. La tecnología del silopack apunta a alcanzar tal objetivo combinando los principios de la henificación y del ensilaje: desecamiento y fermentación anaeróbica, respectivamente.

El henilaje o "silopack" es un sistema de conservación que consiste en cortar el forraje, premarchitarlo durante un cierto período de tiempo hasta lograr un contenido de humedad entre el 40 y el 60%, y luego enrollarlo y envolverlo con un film de polietileno especial, que permita su conservación a lo largo del tiempo.

HENIFICACIÓN: Desecamiento hasta 85% de MS

HENILAJE: Desecamiento hasta 50% de MS
Fermentación anaeróbica.
pH: 4.5 a 5.5

ENSILAJE: Fermentación anaeróbica.
pH: 4.3

Cuadro 1. TRATAMIENTOS

Momento de floración	MS%	PB%	Digest.%
Botón floral	62	22	65
10% floración	61	20	63
100% floración	60	20	59

Calidad de henilajes confeccionados a partir de una pastura de alfalfa en distintos estados fisiológicos (INTA Rafaela).

respiración de los tejidos de la planta. En cortes tempranos de primavera esto se logra entre 24 y 30 horas, y al avanzar hacia el verano este período se reduce a entre 4 y 8 horas dependiendo del tipo de material y de las condiciones climáticas. Luego de efectuado el premarchitado, se procede al rastrillado del forraje, tratando de obtener gavillas amplias, uniformes y con un premarchitado homogéneo. Lo ideal es que la hilera sea del ancho de la cámara de la enfardadora; si esto no es posible, es conveniente que sea exactamente la mitad.

Cuando manejamos gavillas de mitad de ancho se trabaja zigzagando para realizar una carga pareja de forraje, si las hileras son de ancho intermedio, aunque se trabaje por los costados siempre va a haber una mayor carga por el centro lo que limita la presión por los costados del rollo. La falta de compactación en el "canto de los rollos", lo que puede comprobarse si apoyamos la mano en el ángulo y ésta se va para adentro; es un problema serio en la confección de los rollos, ya que indica que ha quedado aire en el interior del mismo y por ende habrá una fermentación inadecuada.

A grandes rasgos podemos decir que en primavera cortamos a la mañana y en la tarde estamos empaquetando; en verano este lapso puede disminuir considerablemente.

Si bien es cierto que el tiempo de oreado es corto, en muchos casos puede ser recomendable el uso del acondicionador, para que aplaste los tallos y de esta forma iguale los tiempos de oreado de hojas y tallos.

Tamaño del rollo

Conviene que la roto-enfardadora limite el tamaño del rollo a no más de 1,20 m. de ancho y 1,20 m. de diámetro para que no queden rollos difíciles de manipular y envolver. Las máquinas de cámara variable permiten ajustar el tamaño del fardo a las medidas recomendadas. Por otra parte las máquinas de cámara fija limitada por rodillos, permiten lograr rollos más uniformes y más densos, lo que evita la formación de bolsones de aire durante el empaquetado asegurando la completa eliminación del aire en el interior del rollo.

Empaquetado

Luego de confeccionado el fardo cilíndrico, al que debemos atar con un número adecuado de vueltas de hilo; se procede a la envoltura del mismo mediante la máquina empaquetadora o máquina "silopack".

Este trabajo debe hacerse lo antes posible y preferentemente antes de las 4 horas del enfardado para evitar pérdidas de calidad por calentamiento.

En lo referente al plástico de cobertura es importante tener en

cuenta que debe conseguirse un film de polietileno de buena calidad, que además de ser elástico y autoadhesivo, sea resistente a la radiación solar, para lograr un buen empaquetado a la vez que un mayor tiempo de conservación.

Para lograr buenas condiciones de anaerobiosis son necesarias dos envolturas con un 50% de superposición, de manera de obtener cuatro capas como mínimo en cada punto de la superficie del rollo.

Transporte

La máquina empaquetadora mediante un sistema hidráulico permite la descarga de los fardos, así como el transporte fuera de la chacra y la localización en el lugar de almacenamiento, lo que otorga ventajas adicionales.

El lugar de almacenamiento debe ser alto y con buen drenaje, y protegerse de manera que no quede expuesto a roturas de la cobertura plástica. Una vez descargado el fardo se recomienda no efectuar manipuleo del mismo hasta su utilización, para evitar roturas del polietileno y pérdida del material reservado por entrada de aire.

Al finalizar todas las operaciones, se han logrado crear condiciones de anaerobiosis, que junto con el nivel de humedad permiten el desarrollo de una fermentación que genera un medio ácido apto para la conservación del forraje.

El producto final de este proceso es el henilaje, que es un silo de baja humedad, desarrollado con baja temperatura, que se estabiliza entre los 30 y 40 días, y que puede ser consumido a partir de ese momento.

La duración de estos rollos de "silopack", está condicionada a la

vida útil del nylon de cobertura; y en condiciones de campo se estima en un año.

Suministro

Se deben tomar las mismas precauciones que para el suministro de rollos de heno, pero en este caso con la particularidad de que las pérdidas por suministro, son sustancialmente menores.

En la práctica se observa una alta utilización del material suministrado y un muy buen consumo si la técnica ha sido realizada adecuadamente.

VENTAJAS DEL SILOPACK

Las podemos clasificar en dos tipos:

1) Agronómicas

La principal ventaja es que se logra cierta independencia de los aspectos climáticos, ya que podemos enfardar poco tiempo después del corte, sin esperar a que se seque completamente el material, lo que hace bajar los riesgos de mojado por ocurrencia de lluvias, situación frecuente en primavera.

Incluso es factible la realización de reservas temprano en primavera, como por ejemplo en el caso de alfalfas, avenas y trigos forrajeros; o tardíamente en el otoño como sucede algunos años con la moha.

Se potencia la utilización de los equipos forrajeros: pastera, rastrillo y enfardadora, en periodos en los que su uso no es frecuente lo que permite una amortización más rápida del equipo.

Permite la realización de reservas en parcelas excedentarias cuando manejamos las pasturas con pastoreo rotativo, situación que favorece la calidad del material, ya que no debemos esperar a juntar varias parcelas sino que

podemos cosechar una a una cuando llegan al momento de corte evitando de esta forma pérdida de calidad por pasto pasado en alguna parcela.

2) Nutricionales

El hecho de realizar cortes tempranos en primavera privilegia la conservación de las hojas sobre todo en leguminosas tales como alfalfa y trébol rojo, y esto es de fundamental importancia ya que en las hojas es donde se encuentra el mayor contenido de nutrientes.

En forma paralela se dismi-

nuyen las pérdidas por distribución, ya que las hojas unidas al tallo pasan en forma completa al rumen.

El uso de la técnica del silopack en primavera temprana, permite obtener un aumento en la productividad de las pasturas, maximizando la capacidad de rebrote de éstas; por lo que se lograría una mayor producción animal por unidad de superficie.

Desde el punto de vista de las cualidades nutritivas si lo comparamos con el heno, se observan diferencias apreciables tal como se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 2. ROLLO HENO VS. SILOPACK

(PASTURA DE FESTUCA Y TRÉBOL ROJO)

	ROLLO HENO	ROLLO SILOPACK
Materia Seca %	85.3	60.3
Fibra %	45.8	24.4
Proteína %	10.0	18.3
Digestibilidad %	52.1	59.2
Energía metabolizable (Mcal/kg MS)	1.55	2.19

Cuadro 3. SILO DE MAÍZ VS. SILOPACK DE ALFALFA

	SILO DE MAÍZ	SILOPACK ALFALFA
Materia Seca %	31.8	47.4
Fibra %	22.6	27.0
Proteína %	7.0	24.4
Digestibilidad %	67.3	66.7
Energía metabolizable (Mcal/kg MS)	2.55	2.52

También resulta interesante comparar la calidad de un rollo de silopack de alfalfa frente a un silo de maíz, viendo que tienen similar digestibilidad pero el silopack aparece con un mejor balance de proteína.

Como conclusión podemos decir que el objetivo de esta tecnología es lograr un uso eficiente de los excedentes forrajeros para poder balancear los requerimientos de los animales en los

periodos deficitarios. Este material reservado debe ser lo más parecido al material original en términos de azúcares solubles, proteínas, vitaminas y minerales.

Pero debe quedar claro que una óptima relación beneficio/costo depende fundamentalmente de un buen manejo de esta tecnología. El silopack en si, no sustituye a las otras técnicas conocidas para reserva de forraje. ■