

ANÁLISIS

El sector culmina un año difícil

PÁGINA 8

FORRAJERAS

Un estudio del INIA sobre la Moha de Hungría

PÁGINA 25



CORDEROS

¿Es posible generalizar esta experiencia a todo lo rural?

PÁGINA 40

AÑO 5 • Nº 58

EL PAÍS

29 DE DICIEMBRE DE 1999

AGROPECUARIO

AGUA

Un chorro de vida

**ivomec[®]
GOLD**



**FORMULA
TIXOTROPICA**

**60 DÍAS LIBRES DE GARRAPATA
CONTROLA ENDOPARASITOS HASTA
3 VECES MAS TIEMPO
QUE LAS IVERMECTINAS L.A.**



MERIAL

La fuerza de la innovación.

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS, PRODUCTIVAS Y NUTRICIONALES



Trabajos realizados en INIA Treinta y Tres con los cultivares Carapé y Yaguané, en diferentes años y bajo diferentes manejos, han mostrado niveles de producción de entre 3.000 y 9.000 kg de MS/ha en períodos tan cortos como 80-90 días.

Un análisis de las ventajas y desventajas de esta gramínea de ciclo corto, originaria de Asia, que se adapta, en general, a suelos de diversa fertilidad, textura y rangos de acidez.

**POR JOSÉ A. TERRA¹,
GUILLERMO SCAGLIA² Y
FERNANDO GARCÍA
PRÉCHAC³**

En los últimos años, el cultivo de Moha –por su alta adaptación a distintos ambientes, condiciones productivas, posibilidades de utilización y, particularmente, debido a sus bajos costos de instalación y al desarrollo de los sistemas de siembra directa– se ha constituido en una opción a tener en cuenta en los establecimientos agropecuarios.

La Moha de Hungría (*Setaria italica*) es una gramínea anual, estival, C4, de ciclo corto, originaria de Asia, donde es ampliamente cultivada. Proviene de una vasta selección, a lo largo de los siglos, a partir de variedades salvajes.

Su ciclo varía entre 80 y 120 días, dependiendo del cultivar, clima y manejo. En general, se adapta a suelos de diversa fertilidad, textura y rangos de acidez, aunque prefiere los de texturas medias, ligeramente ácidos y modera-

damente bien drenados.

Los requerimientos climáticos son similares a los del sorgo y las temperaturas del suelo y ambiental tienen una importante influencia en el desarrollo del cultivo, al que se lo puede dividir en 12 estados morfológicamente diferentes en distintos momentos del crecimiento.

El cultivo se puede sembrar con o sin laboreo, adaptándose muy bien a esto último. Generalmente se comporta mejor con siembras en hileras, pero también puede sembrarse al voleo. La densidad y profundidad de siembra recomendada varía entre 25-30 kg/ha y 2,5 cm (en siembra directa) y 15-20 kg/ha y 3-4 cm (en siembras con laboreo).

Existe un amplio rango en cuanto a épocas de siembra (fines de octubre a principios de enero). El establecimiento de plantas está regulado por la temperatura del suelo (en fechas tempranas) y por la disponibilidad de agua en el suelo (en fechas tardías).

EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA Y EFECTOS DEL ANEGAMIENTO

Al compararla con otros cereales, surge que la

¹ Programa Cereales de Verano y Oleaginosas, INIA Treinta y Tres.

² Programa Bovinos para Carne, INIA Treinta y Tres.

³ Asesor de INIA en Manejo y Conservación de Suelos.



Comparada con otros cultivos de verano, la Moha necesita menos agua y es más eficiente en su uso, características que le confieren tolerancia a déficits hídricos y, por lo tanto, adaptación en siembras de "segunda" y suelos de alto riesgo de sequía.

Existe un amplio rango en cuanto a épocas de siembra (fines de octubre a principios de enero).

El establecimiento de plantas está regulado por la temperatura del suelo (en fechas tempranas) y por la disponibilidad de agua en el suelo (en fechas tardías)

Moha es el más estable frente a sequías y el más susceptible al anegamiento.

Comparada con otros cultivos de verano, la Moha necesita menos agua y es más eficiente en su uso, características que le confieren tolerancia a déficits hídricos y, por lo tanto, adaptación en siembras de "segunda" y suelos de alto riesgo de sequía.

Sin embargo, el pasto italiano (*Pennisetum americanum*) y el mijo (*Panicum miliaceum*) son más tolerantes a la falta de agua y más eficientes en su uso, comparados con la Moha, debido a sus sistemas radiculares más desarrollados. La falta de agua durante la floración provoca el mayor efecto negativo sobre la producción de grano de Moha.

Por el contrario, el cultivo de Moha no tolera el anegamiento. Cuando es sometido a excesos hídricos durante su ciclo, presenta muy baja capacidad de emitir raíces nodales y disminuye su producción total de raíces.

RESPUESTA A LA COMPACTACIÓN

En rotaciones forrajeras, es frecuente que la Moha sea usada como cabeza de rotación (luego de una pradera, por su capacidad de competencia con la gramilla y su habilidad para disminuir su incidencia) o como cierre de rotación (antes de la siembra de una pradera, por el excelente rastrojo que deja).

En ambas situaciones es común el uso de altas cargas animales durante el invierno y la primavera previos, lo que provoca compactación superficial del suelo. El proceso de compactación genera cambios en algunas propiedades del suelo y estos pueden afectar el crecimiento de las plantas, principalmente las de raíces superficiales, como la Moha.

Trabajos realizados en INIA Treinta y Tres tendientes a determinar el efecto de la compactación del

suelo sobre el desarrollo y la producción del cultivo de Moha que seguía en la rotación, han mostrado que, si bien el manejo de altas cargas animales compacta más el suelo en superficie y estos efectos perduran hasta la instalación del cultivo de Moha, ellos no han afectado de manera significativa el desarrollo y la producción.

La explicación de esto puede deberse a que existen otros factores que interaccionan con la compactación (como el nivel de rastrojo que dejan distintas cargas en un cultivo, el reciclaje de nutrientes etc.), además de que no se dieron déficits hídricos prolongados que son los que magnifican los efectos de la compactación en un suelo.

COMPETENCIA CON MALEZAS

Frente a las malezas, presenta la particularidad de ser una especie dominante; de ahí es que normalmente no se necesitan herbicidas. Trabajos realizados en INIA La Estanzuela y en INIA Treinta y Tres han mostrado una destacada capacidad del cultivo en la competencia con las malezas, en sus bondades para limpiar "campos sucios" (cardilla, caqueja y mio-mio) y en el excelente rastrojo que deja para la siembra de cultivos de invierno, y particularmente pasturas en siembra directa.

Aunque es un cultivo muy competitivo una vez que se instala, es de lento crecimiento en los primeros estadios; por tanto, se deben maximizar esfuerzos para sembrar sobre una sementera sin malezas y con una adecuada disponibilidad de agua. En este sentido, el manejo del glifosato presiembra, el largo de barbecho, el tipo y la cantidad de rastrojo, así como su disposición y la correcta fertilización con nitrógeno a la base, juegan un papel fundamental para lograr un buen stand e instalación de plantas.

ENFERMEDADES Y PLAGAS

Es un cultivo muy rústico. Prácticamente no tiene problemas de malezas, enfermedades, insectos y otras plagas, no requiriendo, por tanto, en nuestras condiciones, gastos para la protección del cultivo.

En ocasiones, se puede encontrar algún síntoma menor de *Piricularia grisea* o algún ataque de *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo) en áreas maiceras y siembras tardías. Los ataques de isoca y hormiga son poco frecuentes y tampoco se ven grandes daños por pájaros.

RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA (N)

A pesar de que la Moha es un cultivo rústico y poco exigente en fertilidad, tiene, como toda gramínea, alta respuesta al agregado de nitrógeno. Ésta es dependiente del cultivar y el momento fisiológico

Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES Y VALOR NUTRITIVO DE CADA CULTIVAR DE MOHA

CARACTERÍSTICA	CARAPÉ INTA	YAGUANÉ INTA	ÑANDÚ INTA
Ciclo vegetativo a madurez	95 a 110 días	110 a 120 días	110 a 120 días
Época de siembra	Octubre a enero	Octubre a enero	Octubre a enero
Principal aptitud	Forrajera, en pastoreo, buen rebrote, buena relación hoja/tallo; gran productora de heno	Gran productor de grano y "heno de cola", con menos relación hoja/tallo	Gran productor de grano y "heno de cola"
Defecto principal	Poco anclaje en el suelo en el primer pastoreo		
Capacidad de rendimiento		3.000 kg/ha de grano	3.000 kg/ha de grano
COMPONENTE DEL VALOR NUTRITIVO			
Proteína Cruda (%)	9,7	10,7	9,8
Grasas (%)	3,2	3,6	2,5
Fibra Cruda (%)	8,6	7,9	6,0
Cenizas (%)	3,3	3,1	2,6
Calcio (ppm)	233	198	272
Fósforo (%)	0,36	0,28	0,31

Cuadro 2. COMPARACIÓN PRODUCTIVA DE LA MOHA DE HUNGRÍA CON EL SUDANGRASS Y EL SORGO HÍBRIDO

	SUDANGRASS	SORGO HÍBRIDO	MOHA DE HUNGRÍA
Época de siembra	Octubre-noviembre	Octubre-noviembre	Octubre-enero
Método de siembra	Líneas a 30 cm/al voleo	Líneas	Líneas a 15 cm
Densidad de siembra (kg/ha)	18 a 20	12-15 con poca humedad 15-20 a buena humedad	15 a 20
Profundidad de siembra (cm)	5	5	2 a 3
Días al 1er. pastoreo	45 a 50	45 a 50	30 a 40
Altura al 1er. pastoreo (cm)	60 a 70	60 a 70	25
Capacidad de rebrote	Buena	Buena	Mala
Nº de pastoreos	Hasta 4	3	1
Contenido de HCN	Medio	Alto	No contiene

Al compararla con otros cereales, surge que la Moha es el más estable frente a sequías y el más susceptible al anegamiento

co, de la capacidad de aporte del suelo y manejo del mismo, del control de malezas y de las condiciones ambientales.

Obviamente, la mejor herramienta para conocer las necesidades de fertilización nitrogenada es la determinación del nivel de nitratos en el suelo en la siembra y en los primeros estadios de desarrollo.

El nitrógeno tiene especial incidencia en la capacidad productiva del cultivo (forraje y grano), en la capacidad de competencia con malezas y en la calidad nutritiva del forraje.

Trabajos argentinos y locales reportan respuestas de entre 26 y 46 kg de MS/kg de nitrógeno agregados a la siembra, hasta dosis de 70 kg de N/ha, y de entre 8 y 34 kg de MS/kg de N agregados a 5 hojas, hasta dosis de 150 kg de N/ha, dependiendo del año.

También se dan situaciones de ausencia de respuesta en suelos muy fértiles o condiciones ambientales que causen estrés en el cultivo y/o alto aporte de N del suelo. En producción de grano se

han encontrado situaciones de respuesta de 7,6 a 8,7 kg de grano/kg de N, hasta dosis de 70 kg/ha de N.

También es dable esperar respuesta al N en el contenido de proteína cruda (PC) y digestibilidad de la materia orgánica (DMO). Con los valores de N aplicados mencionados anteriormente, el porcentaje de PC y, por lo tanto, también los kg/ha de PC, se incrementaron significativamente, a mayor cantidad de N aplicado.

La DMO presentó oscilaciones, sin tener una respuesta lineal como sucede con la PC. Tendencias similares se observaron en un experimento en la UEPP, en donde el % de PC osciló entre 8,6 y 17,2% de PC para un rango de fertilización de 0 a 180 kg/ha de N total agregado. Para los mismos niveles de N, la DMO osciló entre 44,4 y 57,7%, sin diferencias significativas entre los distintos niveles.

CULTIVARES

Los cultivares de Moha utilizados en Uruguay son

Prácticamente no tiene problemas de malezas, enfermedades, insectos y otras plagas, no requiriendo, por tanto, en nuestras condiciones, gastos para la protección del cultivo

de origen argentino. En el Cuadro 1 se muestran sus principales características.

POTENCIAL PRODUCTIVO

Trabajos realizados en INIA Treinta y Tres con los cultivos Carapé y Yaguané, en diferentes años y bajo diferentes manejos, han mostrado niveles de producción de entre 3.000 y 9.000 kg de MS/ha en períodos tan cortos como 80-90 días, determinando tasas máximas promediales de crecimiento del orden de 110 kg/ha/día de MS.

Esa información confirma una vez más la precocidad de este cultivo, que durante sus máximas tasas de crecimiento es capaz de acumular 370 kg MS/día.

VALOR NUTRITIVO DEL FORRAJE

Los valores mayores de proteína cruda (18 a 22%) se presentan en la fase inicial del crecimiento (macollaje), siguiendo por un rápido decrecimiento durante la elongación de los tallos, hasta alcanzar en el estado de panojamiento valores de 8 a 12% y, en la etapa de maduración del grano, valores de 6 a 8%.

La digestibilidad disminuye entre 0,22 y 0,52% por día con el avance de la madurez.

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO

Existe información contrastante con respecto al contenido de proteína cruda del grano, aunque la mayoría de ella lo sitúa en valores similares al de los cereales mayores, como sorgo y maíz (12%).

Posee un alto contenido de cenizas (próximo a 4%), lo que se debe fundamentalmente a su alto contenido de minerales. El porcentaje de grasa es similar al del maíz (4%) y presenta un alto contenido de fibra indigestible. Debido a esta última característica, el grano brotado mejora su valor nutritivo para ser suministrado a rumiantes.

POSIBLES USOS

El bajo costo de implantación, las mínimas exigencias de mantenimiento, su precocidad en la producción y su rusticidad hacen de ésta una de las especies más aconsejables para ser utilizada como recurso forrajero estival (o aun invernal, a través de reservas), como así también para la producción de granos en períodos cortos y ve-



El bajo costo de implantación, las mínimas exigencias de mantenimiento, su precocidad en la producción y su rusticidad hacen de ésta una de las especies más aconsejables para ser utilizada como recurso forrajero estival o incluso invernal, a través de reservas.

ranos no demasiado calientes.

Generalmente no se utiliza para pastoreos directos, pero hay información de cortes de forraje obtenida en dos años consecutivos en la UEPP-INIA Treinta y Tres, en la que se indica que sería una alternativa valedera. De todas maneras, no sería posible obtener del cultivo más de uno o dos pastoreos. Incluso, en el primer pasto-

reo, puede suceder que exista hasta 30% de las plantas arrancadas por el animal, acentuándose este hecho en suelos arenosos.

La razón de que esto suceda es el poco anclaje de las raíces en ese momento de su desarrollo. Una ventaja del primer pastoreo o corte realizado en pleno macollaje (plantas de 30 cm de alto) sería que, si bien no se incrementaría notoriamente la producción total de MS, se podría llegar al final del ciclo del cultivo con mayores valores de proteína cruda y digestibilidad, y con una mayor proporción de material verde en el total de MS, es decir con más forraje de calidad.

En el Cuadro 2 se presenta la comparación de la Moha de Hungría con el sudangrass y el sorgo híbrido, en cuanto a variables que hacen al uso de cada uno de los materiales bajo pastoreo. La Moha tiene la gran ventaja de ofrecer el forraje para ser pastoreado con anterioridad (5 a 15 días antes) y no contener ácido cianhídrico en comparación con el sudangrass y el sorgo híbrido, con la desventaja de que ese pastoreo, probablemente, sea el único, por su baja capacidad de rebrote.

La reserva de su forraje bajo la forma de heno es una de las mejores alternativas a manejar con el cultivo de Moha. El momento óptimo para henificar se registra en el estado de llenado de grano, lográndose un heno palatable, con gran cantidad de hojas que no se pierden.

Si el objetivo es lograr fardos de calidad, el momento más adecuado sería previo al panojamiento del cultivo, situación en la que se obtienen altos valores de digestibilidad (69%) y buenos valores de proteína cruda (9-10%). Entre un momento y otro, la cantidad de materia seca producida aumenta entre 30 y 35%, pero paralelamente baja la digestibilidad de ésta a valores del orden de 58-60% y la proteína hasta valores de 6-7%.

Por información adicional al respecto, contactarse con:
Unidad de Difusión
INIA Treinta y Tres
E-mail: hsaravia@inia.org.uy