

Fertilización de Alfalfa

Ing. Agr. Gustavo Duarte

Para conseguir alta productividad se debe asegurar una adecuada preparación de la cama de siembra, analizar la necesidad de fertilización, controlar la calidad de la semilla, ajustar la densidad de siembra y cuidar el manejo inicial. Recomendaciones del Ing. Agr. Gustavo Duarte, asesor del CREA América.

La alfalfa y las pasturas con esta leguminosa fueron, por más de un siglo, los forrajes básicos utilizados extensivamente como fuente de nutrientes para el ganado. En la actualidad se mantiene su vigencia en los planteos productivos de carne o leche que requieren producción de pasto en calidad y cantidad. Para intensificar su cultivo es necesario conocer los factores que pueden condicionar su performance. El objetivo de este informe es revisar conceptos generales sobre algunos de esos elementos, que permiten lograr una mayor y más eficiente producción y utilización del forraje.

Aspectos nutricionales

La alfalfa es una especie de gran plasticidad, que puede prosperar desde las regiones semiáridas hasta las húmedas (es decir, en un rango óptimo de entre 500 y 1000 milímetros por año) y que requiere suelos bien aireados porque es muy sensible al allegamiento. La fotosíntesis puede quedar más afectada en esas condiciones que en las situaciones de déficit hídrico. Y la magnitud del daño dependerá del estado fisiológico de la planta y de la temperatura ambiental.

Además, esta leguminosa no desarrolla bien en suelos de textura fina y tampoco le son favorables los salinos o alcalinos que poseen conductividades eléctricas superiores a los 8 mmhos/cm, que reducen la producción en un 50 o 65 por ciento.

La alfalfa está adaptada morfológica y fisiológicamente para resistir prolongados déficits hídricos, como consecuencia de que sus raíces pueden penetrar profundamente en el perfil del suelo y están en condiciones de extraer agua desde más de dos y cuatro metros, a partir del segundo y del tercer año, respectivamente.

Requerimientos

Los requerimientos nutricionales varían según el nivel de producción y el manejo al que está sometido el cultivo. Por ejemplo, las necesidades son máximas cuando la alfalfa se usa exclusivamente para corte, porque no existe un reciclado de nitrógeno a través de la orina o del potasio y del fósforo mediante la bosta. Estos últimos se pueden reciclar en un 70 u 80 por ciento. El fósforo es necesario para lograr un establecimiento exitoso y un buen desarrollo de las raíces. Además, en condiciones adversas -como suelos fríos o secas, que reducen la absorción de los nutrientes- ayuda a que continúe el desarrollo radicular y se asegure la supervivencia de la planta.

La alfalfa obtiene el nitrógeno mediante su relación simbiótica con el Rizobium. Los excedentes quedan en el suelo y la cantidad fijada depende del número de plantas que tiene la pastura.

El potasio es demandado en altas cantidades y es esencial para aumentar la tolerancia al frío y para brindar una mayor resistencia a ciertas enfermedades.

El calcio es vital para la fijación del nitrógeno y para promover el desarrollo radicular. Por su parte, el magnesio está relacionado con el metabolismo de los carbohidratos. Las deficiencias se presentan cuando el umbral en el suelo desciende por debajo de 0,6 meq/100 g, o cuando existen antagonismos con el potasio, que muestra exceso para muchos suelos de la región pampeana.

El azufre interviene en la síntesis de las proteínas. Es deficitario en los suelos arenosos y esa situación se acentúa a partir del segundo año de cultivo. El boro actúa sobre el movimiento del calcio en la planta y es fundamental en la velocidad de crecimiento-

radicular, en las nuevas hojas y en el desarrollo de yemas. El umbral crítico está en alrededor de 1 ppm en el suelo o

en 30 ppm en las plantas.

Por otra parte, el pH del suelo condiciona el rendimiento y la salud de la alfalfa, debido a su impacto en la dinámica de los nutrientes (fundamentalmente, en el calcio y el fósforo) y al determinar la viabilidad de la nodulación.

Las bacterias no pueden sobrevivir a bajos niveles de pH. En esas condiciones no hay fijación de nitrógeno y la planta lo tiene que extraer del suelo para poder formar sus proteínas. Sin embargo, la alfalfa es una especie insensible en la absorción de este elemento, sobretodo si está en mezcla con gramíneas.

El estado nutricional no siempre es correctamente relevado por los análisis del suelo. Por eso, la posibilidad de complementarlo con las determinaciones foliares ayuda a detectar los niveles críticos de algunos nutrientes, como el azufre o los microelementos.

Corrección de déficits

El objetivo del agregado de fertilizantes es suplir las deficiencias del suelo en aquellos nutrientes que afectan al normal desarrollo del cultivo. Es decir, se intenta conseguir mayor productividad y calidad de forraje, mayor tiempo de aprovechamiento, mayor perennidad y mayor crecimiento inicial y velocidad de rebrote.

A su vez, la acidez del suelo debe ser corregida mediante el encalado. En este sentido, se pueden utilizar diversas fuentes, como los carbonatos de calcio, la dolomita, la calcita, etcétera. Esta práctica genera una mejor implantación y persistencia de la alfalfa y permite una mayor actividad de la fijación de nitrógeno.

Los suelos arenosos requieren una menor cantidad de corrector para llegar al mismo valor de pH que los arcillosos. No obstante, demandan aplicaciones más frecuentes (cada 3 a 5 años). Y, debido a que la cal reacciona muy lentamente, se requiere un largo tiempo para su asimilación en el suelo. Por lo tanto, se recomienda su aplicación 6 a 12 meses antes de la siembra de la alfalfa.

En la práctica, la enmienda debería hacerse en un momento previo a la siembra del cultivo antecesor (por ejemplo trigo o girasol), y su distribución tendría que realizarse a voleo con incorporación y mezclado uniforme (rastra doble), o en superficie si se trata de planteos en labranza cero. En este último caso su incorporación se hace lentamente a través del efecto de las precipitaciones.

Fertilización inicial

La fertilización inicial -arrancadora de la alfalfa- está asociada básicamente al uso de fuentes fosforadas de rápida disponibilidad.

La velocidad de liberación del fósforo a partir de la fase sólida del suelo es, a veces, menor a la capacidad de absorción de las raíces, ante lo cual las plantas pueden sufrir deficiencias. La fertilización con fósforo de rápida disponibilidad hace crecer abruptamente su cantidad en solución y ayuda al mejor desarrollo inicial del cultivo.

Las aplicaciones pueden realizarse a voleo previo a la siembra, con incorporación, o en la línea y al costado de la misma. Pero esto dependerá de la fuente que se utilice para no generar problemas de fitotoxicidad. Las aplicaciones localizadas incrementan la eficiencia de utilización del nutriente, debido a la escasa movilidad del fósforo; con este sistema la dosis se puede reducir 50% o más. Los fertilizantes con nitrógeno amoniacal (fosfato diamónico, urea, etcétera), agregados en la misma línea de siembra o muy cerca, pueden producir efectos fitotóxicos muy severos. Por lo tanto, no es recomendable emplearlos en esas condiciones. En cambio, la utilización de fuentes fosforadas, como el fósforo tricálcico (superfosfato), no ocasiona problemas por su localización.

El aporte de nitrógeno en la implantación puede ser favorable cuando se trata de alfalfas en consociación, ya que beneficia el establecimiento de las gramíneas. Y también es conveniente, en especial, en los planteos de siembra directa.

No obstante, el manejo del producto y su localización deben hacerse cuidadosamente para no afectar la viabilidad de la semilla o provocar fallas en la nodulación de la alfalfa. Por eso, fuentes como el nitrato de amonio cálcico-magnésico, el sulfato o sulfonitrato de amonio resultan más convenientes.

Refertilización

Es recomendable hacer un aporte periódico de nutrientes en los alfalfares establecidos, para incrementar los niveles de fósforo y corregir los déficits temporarios de nitrógeno de las gramíneas (en otoño o a la salida del invierno), de azufre o de microelementos.

Los relevamientos del CREA América 1 muestran la posibilidad de respuesta a zinc, azufre y fósforo, que fue detectada mediante el sistema DRIS, que establece jerarquías deficitarias en estos elementos.

En el caso del fósforo, las fuentes para la refertilización pueden ser el hiperfosfato o el fósforo orgánico. La corrección

de los déficits mediante los fertilizantes foliares sólo resulta efectiva en el caso de los microelementos.

Cama de siembra

La condición óptima de la cama de siembra es aquella que permite depositar la semilla en la profundidad adecuada y en un íntimo contacto con el suelo, generando un ambiente de desarrollo sin limitantes. Para esto último se requiere que esté libre de malezas, sin impedancias físicas subsuperficiales, con óptima condición de humedad, con bajo nivel de cobertura de rastrojo y con una superficie firme.

El barbecho debe dejar al suelo libre de las malezas que consumen el agua y los nutrientes. Además, es fundamental que no haya malezas perennes (como gramón, sorgo de Alepo, cebollín, etcétera), ya que no sólo condicionan la implantación, sino que su agresividad deteriora muy rápidamente a la pastura implantada.

Igualmente, la eliminación de las compactaciones subsuperficiales favorece el normal enraizamiento y la exploración de un mayor volumen del suelo.

La condición de humedad y la cobertura están relacionadas con el cultivo antecesor, que debe finalizar su ciclo lo suficientemente temprano como para permitir recargar el perfil con humedad, dejar un rastrojo lo menos voluminoso posible y no condicionar la fecha de siembra.

Duarte y sus colaboradores demostraron que hay una escasa asociación entre el cultivo antecesor (maíz de pastoreo, girasol, cultivos de cosecha fina y verdes de invierno) y la implantación de la alfalfa, si las anteriores condiciones son controladas.

Los niveles de cobertura tienen una importancia real en los planteos de siembra directa. Así, Fontanetto y colaboradores mostraron que sobre las pasturas degradadas sólo se logra el 30% de la implantación de la alfalfa (sobre el 100 % logrado con la siembra convencional).

Eso sucede por los problemas de compactación provocados por el pisoteo y los probables efectos alelopáticos producidos por las sustancias emitidas por las raíces y las hojas de la alfalfa, que reducen la germinación y el crecimiento de las plántulas.

Sobre los rastrojos de cosecha la eficiencia osciló entre el 60 y el 90%. Los valores más bajos fueron logrados sobre maíz y sorgo, ya que sus altos volúmenes de rastrojo son una barrera física para el crecimiento de las plántulas de alfalfa.

La uniformidad de la distribución de los rastrojos es, también, un factor clave en el resultado de la implantación. Esto debe ser considerado en el momento de la cosecha (especialmente con las colas de la trilladora de girasol).

Epoca de siembra

La alfalfa germina en el rango de temperaturas que se encuentra entre los 5 y los 35° C. El óptimo se ubica entre los 19 y los 25, y en los 10° C está el mínimo requerido para su normal crecimiento inicial. Como es sensible al frío en la etapa de cotiledón y de la primera hoja unifoliada, debería superar esos estadios antes que se produzcan las heladas.

Diseño y sistema de siembra

En general, los diseños de siembra se subordinan a los sistemas, porque de estos depende, en gran medida, la eficiencia de la implantación. Si bien la distribución espacial a voleo puede ser mejor, este sistema tiene una baja eficiencia.

Duarte y sus colaboradores mostraron que los diseños de siembra que alternan gramíneas y leguminosas logran un mejor stand de plantas de alfalfa que los que contemplan dos líneas de leguminosas y una de gramínea, o las que incluyen gramíneas y leguminosas juntas en línea. Esto estuvo asociado a la calidad de las sembradoras y a la competencia entre las gramíneas y las leguminosas.

En el mismo trabajo se observó una marcada diferencia en favor de los sistemas de siembra que contemplan la limitación de profundidad y la compactación de la línea de siembra.

Profundidad de siembra

La profundidad de siembra de alfalfa es el gran problema para resolver a campo, porque desde que la semilla germina decrecen sus reservas hasta que la planta forma hojas verdes y se independiza de ellas. Eso hace que en todas las plántulas exista un período crítico en el cual las reservas son bajas y el área fotosintetizante no es suficiente.

Cualquier adversidad -como una sequía, ataque de insectos o altas temperaturas- entre otros factores, puede provocar

pérdidas importantes. Por eso es necesario acortar al máximo esa etapa. Y como el tamaño de la semilla y el tipo de suelo interactúan con la profundidad, la mejor eficacia de la implantación se logra en los suelos livianos y con semillas grandes.

Calidad de la semilla

La siembra de la alfalfa debe realizarse con semillas de alta calidad física y genética. El primer atributo está asociado con el tamaño, con el poder germinativo, con el grado de contaminación con las malezas y con los cuerpos extraños, además del grado de dureza.

La presencia de semillas duras implica una alta resistencia de los tegumentos a la penetración del agua.

Así, se genera una germinación más lenta y, en consecuencia, tardía. De todos modos, sería necesario no utilizar la semilla recientemente cosechada o, si no, escarificarla para reducir las pérdidas de la implantación.

En tanto, la calidad genética se define por el conjunto de las características heredables de una variedad. Duarte y sus colaboradores demostraron que existe una estrecha asociación entre la eficiencia de la implantación y ese factor.

Densidad

La cantidad y la distribución de las precipitaciones, la época de siembra, la calidad de la semilla y, fundamentalmente, la eficacia de la máquina sembradora, son los principales factores que influyen en la densidad de siembra.

La proporción de plantas que sobrevive luego del primer año es, en relación al número de las semillas sembradas, muy variable. Pero se asocia poco a la densidad inicial, ya que la mortandad de las plantas durante los primeros meses es directamente proporcional a ella: Los stands densos pierden más plantas que los logrados con bajas densidades y llegan al primer año con un número similar de plantas.

Smith y colaboradores (1962) determinaron que, si bien las altas densidades de siembra permiten un aprovechamiento inicial más rápido, las poblaciones alcanzadas no son superiores una vez que la pradera está establecida. La competencia que se establece entre plantas, primero a nivel radical, y luego por la luz, determinará la densidad de plantas final al año.

Además, Romero y colaboradores (1991), y Juan y otros obtuvieron resultados similares. La conclusión fue que en la pradera pampeana el stand de 30-70 plantas establecidas por metro cuadrado es suficiente para alcanzar máximos rendimientos de forraje.

Entonces, es posible disminuir sensiblemente la densidad de siembra, pero siempre que se controlen adecuadamente los otros factores que causan la inseguridad del establecimiento. Por otra parte, es común observar excelentes alfalfares establecidos con 4-5 kilos por hectárea de semilla pura por hectárea y empleando la tecnología disponible.

Cultivo acompañante

La utilización del cultivo acompañante fue justificada, en los suelos livianos, por la necesidad de reducir los problemas de erosión al alcanzarse la rápida cobertura y disminuir el efecto de la competencia de algunas malezas sobre las especies perennes. También fue impulsada por el aporte del forraje en los periodos críticos de oferta. No obstante, en muchas ocasiones, el beneficio de una mayor producción de forraje debe balancearse con los niveles de competencia que afectan a la pastura y a su imposibilidad de regularlos.

Por ejemplo, es difícil definir qué especie es la más competitiva para la alfalfa, ya que las variaciones climáticas, las alternativas de uso (del forraje o grano), la densidad y el sistema de siembra producen diferencias muchas veces superiores a las observadas entre especies.

Sin embargo, en general, se observa que la cebada y los trigos de ciclo corto son menos agresivos que la avena. Y ésta, a su vez, no es tan competitiva como el trigo de ciclo largo y el centeno. Este último cultivo si es, por su poderoso sistema radical, el más ofensivo, ya que ejerce una mayor competencia por el espacio y la luz.

En los suelos de buena disponibilidad hídrica y nutricional la competencia del acompañante es por la luz. La alfalfa tolera bajos niveles de luminosidad sólo durante periodos cortos. Por eso, puede manifestar una acentuada clorosis y una disminución de su desarrollo cuando es sombreada por el acompañante. En los suelos arenosos, la competencia por la humedad es el factor más importante.

Cuando se atrasa la fecha de siembra se acentúan los efectos de la competencia del acompañante, mientras que el sistema de siembra y su densidad tienen un marcado efecto sobre el número de plantas de alfalfa: cuando se mezcla el cultivo acompañante con la leguminosa en la misma línea se produce una fuerte caída en la producción de ésta, en comparación con la ubicación en líneas separadas.

Por otro lado, a medida que aumenta la densidad del acompañante se incrementa, en general, la competencia sobre la

especie de la pastura. Las densidades no superiores a 30-50 plantas por metro cuadrado para el acompañante fueron señaladas por Duarte y sus colaboradores como no críticas para el establecimiento de la alfalfa, pero su efecto puede ser muy variable al momento del primer pastoreo. En síntesis, se puede utilizar cultivos acompañantes, pero siempre en bajas densidades, con siembras en hileras separadas de la alfalfa, en fechas tempranas y evitando que se los destine para producción de grano. Si los suelos no tienen riesgos de voladuras y se hace un buen control inicial de las malezas, es posible prescindir de su uso para favorecer un rápido establecimiento y una alta producción inicial de la alfalfa.

Tratamiento de la semilla Frente a la ausencia de los rizobios naturales, o la inexistencia de existentes, es conveniente la inoculación de la semilla antes de la siembra.

La operación debe ser realizada a la sombra, evitando los fertilizantes ácidos -como el superfosfato triple- y la semilla tiene que ser sembrada dentro de las 24 horas de tratada, ya que un almacenaje prolongado provocará una rápida declinación en el número de rizobios viables.

Asimismo, la semilla pelleteada con carbonato de calcio tiene ventajas, porque esa cobertura neutraliza la acidez en el microambiente edáfico donde desarrolla. Esto facilita la penetración y la multiplicación de los rizobios en las raicillas. Además, esta capa también protege al inóculo contra la desecación, permitiendo almacenar la semilla tratada por un tiempo más prolongado.