

## 5.1. CONCLUSIONES INTEGRADORAS

Milton Carámbula <sup>(1)</sup>

De acuerdo con la información presentada en este Seminario de Actualización Técnica sobre Fertilización Fosfatada en la Región Este, tema que es motivo central del mismo, ha sido enfocada por los diferentes autores de tal manera de lograr y profundizar conocimientos básicos que permitan efectuar recomendaciones prácticas al asesor técnico y al productor.

Al respecto, los items principales encardados en todos los trabajos comprenden estudios en la importancia del fósforo inicial, la evolución del fósforo residual y la información sobre ambos para fijar los tratamientos de refertilización.

Asimismo, se ha tratado de determinar los efectos de este nutriente para alcanzar mayores rendimientos de materia seca en invierno y el mejor balance en la mezcla clásica de lotus-trébol blanco que generalmente constituye la componente leguminosa en muchas de las pasturas mejoradas del país.

### EL FÓSFORO INICIAL

El mejoramiento de las pasturas en base a leguminosas requiere forzosamente que al momento de la siembra, se incluya el nutriente fósforo en los suelos.

Al respecto en la mayoría de los estudios realizados, se registró una respuesta muy importante a la aplicación inicial de fósforo, mostrando incrementos destacados y progresivos en materia seca a medida que las dosis de fósforo fueron mayores, particularmente en los suelos sin historia de fertilización fosfatada.

En cuanto a fuente de este fósforo inicial, si bien en la mayoría de las situaciones la Fosforita natural se presentó como la más adecuada para aplicar en la Región

Este; otras fuentes mostraron muy buen comportamiento en ciertas circunstancias particulares. Por consiguiente, en cuanto a fuentes iniciales se refiere, se considera oportuno que se consulte al respecto los distintos trabajos aquí presentados (experimentos 2.1 a 4.1 para los distintos tipos de suelos estudiados).

### EL FÓSFORO RESIDUAL

La búsqueda de técnicas para lograr una mayor eficiencia de los insumos que se utilizan para implantar una pastura a costos menores, debe ser uno de los objetivos más importantes de la actual práticamente sobre suelos no arables, mediante los mejoramientos de los campos.

Es por ello que prácticamente en todos los experimentos sobre fertilización fosfatada ejecutados en la Región Este se encara, bajo distintas situaciones, el valor residual de diferentes fertilizantes fosfatados disponibles a nivel comercial. Al respecto éstos han sido utilizados en diferentes dosis, así como sobre distintas especies y cultivares tester, incluídos aquellos más diferenciados en las tres zonas principales de la Región Este, a saber: *Lotus corniculatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lotus tenuis* y *Lotus subbiflorus* (especies poco demandantes en fósforo) y *Trifolium repens* (especie de altas necesidades de fósforo).

En general cuando se consideró el lotus común y el trébol blanco se detectó un efecto residual por parte de todos los fertilizantes fosfatados estudiados, siendo la magnitud de estos efectos variable con la fuente utilizada y con el volumen de la dosis aplicada.

Al respecto, en cuanto a la fuente aplicada, aquellos con mayor porcentaje de fósforo soluble presentaron un menor efecto

<sup>(1)</sup> Ing.Agr., MSc., Programa Plantas Forrajeras INIA Treinta y Tres (hasta diciembre 1999).

residual, tanto al segundo como al tercer año de la pastura; pero en estas fuentes al cuarto año este efecto desapareció (experimentos 3.1 y 3.5).

En cuanto al volumen de las dosis aplicadas inicialmente es posible, afirmar que al ser éstas incrementadas, se detectó generalmente incrementos altamente significativos al 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> año de la pastura por parte de las dosis más altas sobre las dosis más bajas (experimento 3.2).

Asimismo, es posible decir que en la mayoría de las situaciones, el trébol blanco fue capaz de responder mejor que el lotus común, frente a las dosis más altas, aplicadas a la misma siembra (experimento 3.5).

Este comportamiento no fue observado cuando se consideró el lotus cv. El Rincón presumiblemente porque al ser ésta una especie anual, requiere cada año para el reclutamiento de sus plántulas, volúmenes muy importantes de fósforo soluble. No obstante, la respuesta de esta leguminosa fue variable entre años e independiente de la fuente y dosis utilizadas (experimentos 2.1. y 3.2 ).

Con referencia a la residualidad del fósforo siguiente a un cultivo previo de una leguminosa para grano, en este caso la soja, se observó que en general las especies forrajeras sembradas posteriormente respondieron a las dosis iniciales aplicadas junto con dicho cultivo a la siembra; aunque el lotus mostró ser menos sensible que el trébol blanco (experimento 3.6). Este efecto se encontró en la mayoría de los experimentos.

Por último, la respuesta al agregado de fósforo a los efectos de sembrar leguminosas sobre rastrojos de arroz, requiere consideraciones especiales, teniendo en cuenta que normalmente las dosis aplicadas de fósforo para implantar este cultivo son bajas y que una vez en la etapa de pasturas el suelo puede secarse más fácilmente lo que aumenta la retención del fósforo por el mismo. Ambos procesos se complementan para provocar una disminución en la disponibilidad de este nutriente para las plantas.

De ahí entonces que en dichos suelos se constatan condiciones particulares que

contrastan con los suelos de las zonas de Sierras, así como con las Colinas y Lomadas, en cuanto a su capacidad para ofrecer fósforo residual a las leguminosas que se siembran sobre los rastrojos del arroz (experimento 4.1).

Estas condiciones determinan que en dichas chacras la respuesta a las fertilizaciones realizadas a la siembra de las pasturas, sean muy eficientes, y progresivamente mayores al incrementar la dosis aplicada, aunque las dosis a utilizar dependerán básicamente de aquellas aplicadas previamente al arroz (cuanto más alta mejor) y en la especie a ser sembrada (poco exigentes *Lotus* spp. y más exigentes *Trifolium* spp.).

## LA REFERTILIZACIÓN

Poseer un conocimiento lo más aproximado posible sobre el contenido de fósforo residual de los suelos, permite manejar de manera más precisa los tratamientos de refertilización, de aquellas pasturas, en las que las leguminosas constituyen un componente esencial.

Desde que en la mayoría de los experimentos realizados se ha detectado la presencia de fósforo correspondiente a la aplicación inicial previa de este nutriente, ha resultado siempre importante conocer la posibilidad de manejar dicha residualidad a los efectos de fijar los tratamientos de refertilización más adecuados.

En todas las circunstancias, con o sin incidencia de la fuente de fósforo aplicada, los efectos de las refertilizaciones resultaron destacables, indicando la necesidad de complementar el fósforo residual mediante su reposición por medio de nuevas aplicaciones, acordes con las necesidades de cada suelo.

La retención del fósforo agregado en las dosis iniciales, se debería a la acidez de los suelos y al elevado contenido de óxidos de hierro de los mismos (experimento 2.3).

Las refertilizaciones anuales han provocado, en general, una entrega de forraje más constante.

## LA PRODUCCIÓN OTOÑO – INVERNAL

De acuerdo con la información registrada, la cobertura del mayor déficit forrajero del país correspondiente al período otoño-invernal, que generalmente es cubierta por las leguminosas y en particular por los tréboles, puede ser incrementada por el uso de fosfatos.

Al respecto, la producción de materia seca de un trébol blanco en su segundo año, pudo ser incrementada en un 44% cuando se utilizó como fuente fosfatada la Fosforita natural, fertilizante que permitió alcanzar los mayores rendimientos (experimentos 3.1 y 4.1).

## EL BALANCE TRÉBOL BLANCO – LOTUS COMÚN

Para obtener los mayores rendimientos en materia seca y el mejor balance de esta mezcla clásica que se utiliza como componente leguminosa en la mayoría de las pasturas del país, resulta prioritario considerar el manejo del contenido de fósforo de los suelos.

En cuanto al tipo de fuente fosfatada mientras el trébol blanco presentó un mejor comportamiento frente a la Fosforita natural, el lotus se mostró indiferente frente a las distintas fuentes de fósforo utilizadas.

Los datos observados muestran que el trébol blanco resultó beneficiado, al ser incrementada la disponibilidad del fósforo, tanto en las dosis iniciales altas como en las dosis iniciales medias, pero refertilizadas.

Por el contrario, si bien el lotus común respondió a las dosis menores, no lo hizo a las dosis altas demostrando la presencia de dos posibles razones: que el lotus es más eficiente que el trébol blanco para utilizar las dosis de fósforo disponible y/o que la morfofisiología del trébol blanco permite utilizar las dosis más altas de fósforo disponible (experimento 3.1).

## CONTENIDO DE FÓSFORO EN EL FORRAJE

A medida que se incrementó la disponibilidad del fósforo residual en el suelo, como consecuencia de las dosis progresivamente mayores aplicadas a un cultivo sembrado el año anterior y cosechado para grano, el contenido de fósforo en el forraje del trébol blanco aumentó también progresivamente, pero esos aumentos fueron menores a medida que las dosis iniciales eran mayores.

En cambio, en el lotus común, si bien se detectó un contenido mayor de fósforo en su forraje frente al incremento de las dosis iniciales, esta especie no mostró diferencias entre las distintas fuentes fosfatadas utilizadas; siendo el aumento del contenido de fósforo en planta logrado por la refertilización, similar en todas las dosis iniciales aplicadas.

El efecto de las fuentes sobre las especies fue mayor en trébol blanco que en lotus (experimento 3.6)

En todas las situaciones en que se detectó un incremento de fósforo en la planta más allá del máximo de producción de materia seca, determinó una mayor calidad por parte del componente leguminosa de la pastura (experimento 2.3).