

# La utilización del superfosfato en el abonado de pastizales de zonas semiáridas (\*)

J. M. GÓMEZ GUTIÉRREZ

Centro de Edafología y Biología Aplicada de  
Salamanca. C. S. I. C.

## RESUMEN

*Con base en los resultados experimentales de varios años, se describen los efectos del fósforo, adicionado como superfosfato, sobre los pastizales seminaturales (pastos y prados semiagostantes) de la zona semiárida del centro-oeste de España. Se hace referencia a la respuesta de las distintas comunidades vegetales seminaturales, pratenses y pascícolas, al superfosfato solo y combinado con nitrógeno y potasa.*

Desde 1963 se han realizado en el Laboratorio de Praticultura, del Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca, gran número de ensayos sobre el abonado de pastizales seminaturales de zonas semiáridas utilizando nitrogenados, superfosfato y cloruro potásico (comerciales); también, pero con menor frecuencia, yeso y cal. Se han ensayado en dosis simples, en combinaciones binarias y ternarias. Pero aquí nos referimos preferentemente a la acción del superfosfato, que, además de fósforo, aporta cantidades utilizables de otros elementos (Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, Mn, etc.) en proporción variable; se tratará de sus efectos en adición simple y combinado con nitrogenados y cloruro potásico.

Aunque los efectos del superfosfato sobre los vegetales han sido ampliamente estudiados y son de todos conocidos los aspectos generales universalmente admitidos, se considera que no carece de interés conocer la repercusión de este nutriente sobre los rendimientos de la vegetación de

---

(\*) Trabajo presentado a la XI Reunión Científica de la S.E.E.P., Jerez de la Frontera, abril 1970.

los pastizales de la zona centro-oeste, cuyas peculiaridades edafoclimáticas, junto con los factores bióticos, determinan la formación y composición de la alfombra vegetal. Las comunidades sobre las que se han realizado los ensayos son afines a las descritas por RIVAS GODAY y RIVAS MARTÍNEZ, por lo que, a falta de estudios más precisos para esta zona, utilizamos su nomenclatura: *Helianthemetalia*, *Agrostidetalia*, *Poetalia bulbosae*, otras aún no definidas procedentes de suelos labrados, *Holoschoenetalia* y *Cynosurion cristati* con *Gaudinia fragilis*; todas ellas muy frecuentes en la zona citada y cuya existencia está íntimamente ligada a la humedad edáfica.

#### A) Efectos del superfosfato solo

Utilizando superfosfato solo, únicamente se ha encontrado una respuesta aceptable de la vegetación bajo condiciones específicas. Mediante la realización de estudios que no viene al caso citar, se ha llegado a la conclusión de que los suelos silíceos explotados como pastizal son tan pobres en nutrientes que normalmente son dos o más los factores limitantes, por lo que la adición de uno solo, fósforo, no repercute sensiblemente en los rendimientos cuando queda otro factor en mínimo, potasio, por ejemplo, o cuando la pobreza en materia orgánica o la destrucción de la estructura es tan acusada que los efectos del nutriente adicionado son de permanencia efímera. Incluso se ha llegado a observar, aunque no con demasiada frecuencia, que dosis elevadas de este fertilizante en adición simple (puede ocurrir con otro cualquiera) en suelos muy pobres no sólo no incrementan la producción, sino que la merman, lo cual ha corroborado nuestras suposiciones respecto al agotamiento y desequilibrio en nutriente de algunos suelos, y está de acuerdo con la teoría según la cual cuando la fertilidad de un suelo se desequilibra con un elemento por exceso, éste puede llegar a tener efectos negativos.

Efectos positivos, más o menos acusados, se han encontrado en suelos ricos o de buen contenido en potasio; zonas intensamente majadeadas o zonas depresionarias con acumulación por lavado y aportes laterales de las laderas contiguas (comunidades de *Poetalia* y *Agrostidetalia*, respectivamente). Siempre contando con que las leguminosas han de ser dominantes.

No se han encontrado incrementos sensibles de producción en gramíneas si no va acompañado de nitrógeno.

En todo caso, la adición de superfosfato solo, en comunidades de *Helianthemetea annua*, no debe sobrepasar los 200 Kg/Ha. (17 % en  $P_2O_5$ ) e incluso menos (es cuestión económica) y debe realizarse de forma continua durante varios años. Su rentabilidad siempre será dudosa, salvo cuando el dominio de las leguminosas y el contenido del suelo en potasio sean suficientes. Como, además, no todas las leguminosas responden por igual, es imprescindible disponer de unos conocimientos más

S. RIVAS GODAY: *Vegetación y flórmula de la cuenca extremeña del Guadiana*. Excelentísima Diputación Provincial de Badajoz. Madrid, 1964.

S. RIVAS GODAY y S. RIVAS MARTÍNEZ: *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1963.

que elementales sobre la vegetación y fertilidad del medio para hacer un uso correcto del fertilizante.

El abonado con superfosfato solo, en comunidades sin leguminosas, es inútil en cuanto a rendimientos; aunque sea positiva en cuanto a calidad, los efectos no son apreciados por el ganadero, salvo en casos excepcionales en que las explotaciones están rigurosamente controladas en el aspecto económico y se valoran las cualidades nutritivas del heno o pasto.

Se han obtenido buenos resultados en la recuperación de tierras marginales sobre sustrato silíceo combinando majadeo, reparto de heno procedente de comunidades de *Agrostidetalia* para el alimento del ganado y abonado con superfosfato.

La acción del superfosfato sobre comunidades de *prados semiagostantes* pasa desapercibida los primeros años; posteriormente, se observa un incremento del porcentaje de leguminosas. A este respecto conviene aclarar que no deben confundirse los efectos del abonado con los del sistema de aprovechamiento, que cuando es intensivo favorece la formación de *Trifolio-Cynodontion* o *Cynosurion* simplificado, con dominio de *T. repens*. Este tipo de prado solamente acusa los efectos del superfosfato a corto plazo cuando se adicionan cantidades superiores a los 500 Kg/Ha. (17 % en  $P_2O_5$ ) y que influyen en el rendimiento muy poco, por lo que normalmente es antieconómico.

Hemos de resaltar los efectos acusadísimos del pastoreo otoñal con ovejas sobre el *T. repens*. En las partes donde esta planta es frecuente, la adición de 200 a 300 Kg/Ha. de superfosfato (17 % en  $P_2O_5$ ) y el pastoreo intensivo la hacen plenamente dominante a los tres o cuatro años de ser utilizada esta práctica.

## B) Efectos del superfosfato con potasio

Estos dos nutrientes combinados en la *debida proporción* actúan intensamente sobre el desarrollo de las leguminosas. De ahí que su utilización ofrezca más amplias perspectivas que la del superfosfato solo. La razón es que normalmente se encuentran como limitantes o altamente deficientes en el suelo, por lo cual la adición de uno de ellos supone un pequeño incremento en la producción de leguminosas, que normalmente no será muy acusado, porque el otro es limitante o muy deficiente.

No todas las especies de leguminosas pratenses son afectadas con la misma intensidad por el fósforo y potasio. Una vez más, se hace constar la necesidad de conocer la vegetación. Las especies anuales, fundamentalmente los tréboles (*T. subterraneum*, *T. dubium*, *T. filiforme*, *T. striatum*, *T. laevigatum*, etc.), responden bien a dosis bajas y reiteradas; no son rentables dosis altas, pues el desarrollo de estas plantas tiene su límite. No ocurre lo mismo con especies vivaces (*T. repens*, por ejemplo), que responden casi proporcionalmente a las dosis adicionadas.

Los efectos directos sobre las gramíneas solas son muy débiles o nulos en cuanto a la producción, sobre todo cuando el suelo es pobre o muy pobre en nitrógeno. En comunidades con buena proporción gram/legum., superfosfato más potasio actúan indirectamente sobre las gramíneas, que

se benefician del nitrógeno fijado por el *Rhizobium* de las leguminosas. Afectan positivamente a la calidad de las gramíneas, siempre y cuando no vayan acompañadas de nitrógeno; esto es debido a que la interacción N-P, y más aún la N-K, suelen ser muy altas, dando lugar a plantas muy desarrolladas, en las que, por efectos de dilución, la concentración de nutrientes disminuye, aunque la cantidad total extraída aumente.

En pastizales de *Helianthemetea annua* (*Agrostidetalia* y afines particularmente) puede llegar a ser muy rentable la utilización de estos fertilizantes. Hemos de hacer la observación, reiteradamente comprobada en años lluviosos, de que el efecto indirecto sobre las gramíneas se observa de forma neta, drástica, al iniciarse el ciclo siguiente, en otoño. Se ha llegado a la conclusión de que es debido a los aportes del nitrógeno de los nódulos de las leguminosas anuales de la campaña anterior. Por tanto, aportes bien estudiados de superfosfato más potasio a finales de invierno suponen un incremento de producción en las leguminosas en primavera y, además, una buena otoñada (se da por sentado que la lluvia es un factor definitivo). Es muy importante conocer la proporción en que deben adicionarse estos elementos. El análisis del suelo es muy orientador a este respecto. Se han obtenido buenos resultados con las relaciones 1/2, 1/1, 2/1 y 4/1, utilizadas en función de la riqueza del suelo.

Estos dos fertilizantes son igualmente útiles en prados naturales y semiagostantes ricos en leguminosas, pero con la salvedad de que aquí son necesarias dosis altas, que resultarán *siempre* antieconómicas si no se tiene *bien estudiada* la utilización del prado o pasto.

Cuando de prados de siega se trate, ha de considerarse siempre que el factor primordial de producción es el nitrógeno, por lo que los aportes de fósforo y potasio han de ir complementados con este elemento, según lo que en el apartado D) se indica.

### C) Efectos del superfosfato con nitrógeno

Combinado con N tiene los siguientes efectos:

Las gramíneas siempre responden favorablemente y mucho más intensamente que con nitrógeno solo. Es decir, la interacción N-P es normalmente alta e incluso muy alta cuando el potasio no está en el límite.

Tanto en pastos como en prados ha de tenerse en cuenta que para favorecer los efectos del superfosfato *sobre las leguminosas* nunca ha de ir acompañado de dosis altas de nitrógeno; si esto llegara a suceder, los efectos positivos del nitrógeno sobre las gramíneas, incrementadas ahora por el fósforo, ahogarían a las leguminosas, que en una o dos campañas desaparecerían; la práctica reiterada de esta modalidad de abonado, muy rentable en prados de siega donde únicamente se pretenden grandes producciones, termina definitivamente con las leguminosas cuando no queden semillas duras en el suelo. En pastos con gramíneas duras no es aconsejable esta práctica. Llegado este punto, se considera interesante recordar que las leguminosas llegan a aportar el doble de proteína bruta que las gramíneas, son más ricas en el contenido mineral, más apetecidas por el ganado y enriquecen el suelo en nitrógeno, del que

se beneficiarán las gramíneas. De aquí se concluye que, beneficiando a las leguminosas, con mucho menos coste se puede conseguir un heno o forraje que en total aporte las mismas proteínas totales, mayor cantidad de sustancias minerales y mejor apetecibilidad. El problema está en conocer la relación gram/legum. óptima para cada tipo de comunidad y mantenerla con un buen manejo de abonado y aprovechamientos. El equilibrio gram.-legum. es un factor económico sobre el que se ha incidido muy poco y del que estamos seguros depende en buena parte el éxito de una explotación ganadera en zonas semiáridas.

#### D) Superfosfato con nitrógeno y potasio

Sobre pastizales, dosis altas de N terminan con las leguminosas; queda un pasto de gramíneas más o menos duras, que puede ser bueno para henificar. Hay que buscar la relación P/K que actúe más intensamente sobre las leguminosas y la dosis económicamente rentable; esta dosis, en casos muy concretos, puede complementarse con pequeños aportes de abono nitrogenado como factor de producción. En los pastizales de la zona semiárida estudiada, las relaciones P/K más económicas varían desde 4:1 hasta 2:4, en función del suelo y la vegetación. En total, son cantidades próximas a las 70 U/Ha. Los aportes complementarios de N varían de cero a 20 unidades.

El abonado de los prados semiagostantes con fósforo más nitrógeno y potasio requiere un enfoque que difiere notablemente de lo expuesto hasta aquí. En primer lugar, las mejores plantas de este tipo de prados, *Trifolium repens*, *T. fragiferum*, *T. pratense*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, etc., pueden alcanzar un desarrollo considerable, que permite utilizar dosis relativamente altas sin sobrepasar los márgenes de rentabilidad. Las leguminosas de estos prados tienen reservas para soportar los efectos competitivos de las gramíneas beneficiadas por la adición de nitrógeno. La excelente calidad de las gramíneas hace posible que, por sí solas, formen pastaderos o henos magníficos. De ahí que la utilización del abono nitrogenado pueda realizarse con mayor libertad. Para aprovechamientos a diente, los mejores efectos se obtendrán con abono fosfopotásico, complementado con cantidades variables de nitrógeno en función de la proporción de leguminosas. Para siega con dosis más bien altas y bien estudiada de fósforo, más nitrógeno y potasio, se han llegado a alcanzar 38.000 Kg/Ha. de materia verde de muy buena calidad en un solo corte.

#### Consideraciones finales

A lo largo de este breve resumen se ha procurado no dar dosis concretas de abonos con plena consciencia. La experiencia nos hace ser precavidos por las siguientes razones: en las actuales explotaciones ganaderas de tipo extensivo del centro-oeste de España quedan aún muchos hilos por atar. En el control de gastos y beneficios solamente cuentan las cantidades desembolsadas y el reembolso final tras una aventurada

transacción. Los aprovechamientos extensivos tal cual se realizan todavía no permiten un control riguroso de calidad y producción en los pastizales. Con la misma facilidad hay que comprar piensos complementarios, que queda media finca sin aprovechar o se produce un enorme despilfarro de pasto o heno que se pudre en el mismo pastizal después que el ganado ha seleccionado las partes más apetitosas. En estas condiciones es muy difícil que un abonado extensivo sea rentable. Por otra parte, la vegetación de los pastizales no admite márgenes muy amplios para un abonado rentable. *Una fórmula común conducirá normalmente al fracaso.* Para garantizar buenos resultados en fincas cuya explotación está relativamente organizada ha habido que realizar un buen estudio de suelos y vegetación; como consecuencia se han llegado a emplear hasta diez fórmulas distintas en la misma finca, dado lo heterogéneo de la fertilidad del suelo, la composición botánica y la utilización (aprovechamiento a diente o henificado).

En todo caso se ha buscado la formación del propietario que ha de llegar a conocer la fertilidad del suelo y a distinguir los principales tipos de plantas y su respuesta al abonado.

#### USE OF SUPERPHOSPHATE ON SEMIARID GRASSLANDS

##### SUMMARY

As from the experimental data available in the last few years a description is made of the effects of phosphorus, added as superphosphate on seminatural pastures on the semiarid Centre-West of Spain.

The response of added superphosphate alone and with N and K to seminatural meadows and pastures is made with particular reference to different plant communities.