

**NIVEL DE ASIMILACION PARA P y K DE PRATENSES
AISLADAS EN MACETAS MEDIDO UTILIZANDO
DIFERENTES SOLUCIONES EXTRACTORAS**

*Por C. Carpintero
A. Suárez.*

INTRODUCCION

En un trabajo anterior, uno de nosotros¹ intento utilizar el conocimiento de la relación composición del suelo/composición de la planta para poder deducir entre las soluciones extractoras utilizadas ordinariamente, cuál podría resultar la más adecuada para el fósforo y potasio asimilables, siguiendo para ello las indicaciones preconizadas por VAN DER PAAUW⁶. Los resultados no fueron muy concluyentes y la causa podría ser que al tratarse de cultivos pratenses y por ello de carácter promiscuo, por la naturaleza de las plantas, se introducían un gran número de variables que podían oscurecer los resultados.

En un experimento posterior se estudiaron idénticos problemas pero utilizando la mezcla pratense, creciendo conjuntamente plantas gramíneas y leguminosas, pero separadas una vez segadas,⁵ tratando de evitar el carácter polifito de la muestra vegetal, aunque conservando el crecimiento en comunidad y por ello en competencia de las distintas plantas en el campo.

En este nuevo trabajo se intenta medir el nivel de asimilación del P y K en suelos de prados, pero haciendo crecer las plantas en cultivo aislado sobre macetas, eliminando así, no sólo el carácter polifito del tapiz pratense sino evitando las interferencias propias de la competencia

obligada del cultivo asociado. Las macetas se mantenían, sin embargo, al aire libre y en cuanto fue posible en el mismo medio natural de donde procedían las muestras de suelo, conservando, en este sentido, unas condiciones ambientales análogas a las naturales.

MATERIAL Y METODOS

La experiencia tuvo lugar durante los años 1966-1967. En el primer año se recogieron 24 muestras de suelo de otros tantos prados naturales de los distintos puntos de la zona montañosa de esta Provincia procurando que fueran representativas de las distintas facies geológicas de esta zona.

La toma de muestras fue realizada con el máximo cuidado a fin de representar, lo más fielmente posible, la disposición del perfil de prado en cada maceta. Para ello se cortó cuidadosamente el suelo en forma circular en una superficie análoga a la de la maceta y hasta una profundidad adecuada y trasladando después el bloque cilíndrico, y sin alterar su posición, a la maceta correspondiente.

La superficie de los tiestos fue preparada adecuada y cuidadosamente para que pudiera sobre ella realizarse la siembra de las semillas cuyas plantas se iban a utilizar en la experiencia.

De las 24 macetas se hicieron 4 grupos de 6, procurando que en cada uno estuviera representado igual número de suelos ácidos, neutros y alcalinos y que asimismo estuvieran presentes las distintas zonas geológicas consideradas. Cada uno de los grupos estaba formado por macetas que fueron sembradas con *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*, en siembra pura.

Las macetas se mantuvieron, en el primer año del experimento, en una terraza próxima al Laboratorio y por ello fuera de la zona de recogida, aunque de condiciones climáticas sensibles iguales, el ambiente era más seco y ligeramente superior la temperatura. Las plantas fueron regadas tantas veces como fue necesario para su crecimiento.

En la prueba del segundo año, 1967, el número de muestras fue superior recogiéndose un total de 60 a todo lo largo de la zona y preparadas de la misma forma que las anteriores, pero con la diferencia que se mantuvieron durante el período de crecimiento en un lugar que representaba el

centro geográfico de la zona donde fueron recogidas las muestras y por ello crecieron en condiciones naturales. Los grupos son en este caso de 12 macetas cada uno y fueron sembrados, siguiendo el mismo criterio que el anterior con las mismas plantas.

Una vez crecidas las plantas fueron tomadas las muestras para su análisis, segando cuidadosamente las plantas y secándolas al aire. Al mismo tiempo se tomaba la muestra de suelo hasta una profundidad de 5-7 cm se eliminaban las raíces y se preparaba para su posterior análisis.

Los métodos utilizados para la extracción y determinación del P asimilable fueron los de Burriel-Hernando, ácido cítrico (Arrhenius), acetato amónico, lactato cálcico (Egner-Riehm), ácido acético al 2,5 % (Wylliams) y bicarbonato sódico (Olsen). Para el K el nitrato amónico (Nehring), acetato amónico, lactato cálcico, ácido clorhídrico y solución Morgan.

En las muestras vegetales el contenido en fósforo fue determinado por colorimetría y el potasio por fotometría de llama.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION.

Las leguminosas y las gramíneas tienen exigencias de nutrición mineral muy diferentes en cuanto a nitrógeno y potasio principalmente. Cuando una leguminosa se encuentra asociada en cultivo con una gramínea se establece una competencia entre ellas. Coic² encuentra, en trébol blanco y dáctilo en cultivos aislados y en mezcla de ellos y cultivados en macetas, que estas interferencias se acusan en el rendimiento y asimilación del potasio encontrando que el dáctilo en mezcla se comporta como si estuviese sólo desde el punto de vista de la nutrición potásica y es relativamente poco exigente en este mineral. El trébol en cambio sufre por la presencia del dáctilo. Ozus⁴ al comparar pruebas de Laboratorio con pruebas de invernadero encuentra una alta correlación entre el contenido en fósforo del ray-grass y el del suelo ($r^2 = 0,90$, para $n = 22$), Cowling³ compara la reacción de diferentes gramíneas creciendo en asociación con el trébol rojo frente a la fertilización nitrogenada. No hemos encontrado ningún trabajo que estudie el efecto de la competencia entre leguminosas y gramíneas en la alimentación fosforada.

FOSFORO

Con los resultados obtenidos se hizo el correspondiente estudio estadístico y en las Tablas I y II se muestran los valores de los coeficientes de correlación para fósforo en suelo fósforo en planta, en los dos años de experiencia.

TABLA I

Coefficiente de correlación para el fósforo de los suelos en las macetas y el de la planta.

	Burriel-Hernando	Ácido cítrico	Acetato amónico	Lactato cálcico	Ácido acético	Bicarbonato sódico
<i>Lolium perenne...</i>	0,92***	0,92***	0,34	0,88***	0,98***	0,49
<i>Dactylisglomerata.</i>	0,88**	0,78*	—0,73*	0,88**	0,58	0,81*
<i>Trifolium pratensis</i>	0,45	0,59	0,39	0,34	—0,11	0,64
<i>Trifolium repens....</i>	0,33	0,47	0,16	0,50	0,45	0,25

TABLA II

	Burriel-Hernando	Ácido cítrico	Acetato amónico	Lactato cálcico	Ácido acético	Bicarbonato sódico
<i>Lolium perenne</i>	0,55* (0,52)	0,38	0,17	0,42 (0,48)		
<i>Dactylis glomerata ..</i>	(0,48)	0,69* (0,51)	0,48	0,66* 0,76**		
<i>Phleum pratensis....</i>	0,67**	0,84***	0,87***	0,87***	0,61* 0,86***	
<i>Trifolium pratense..</i>	(0,48)	0,33	0,58	0,28	0,33 —0,052	
<i>Trifolium repense..</i>	(0,51)	0,24	0,59	0,44	0,27 (0,48)	

Los valores del coeficiente de correlación señalados con () son significativos al nivel 10 %; con * en el 5 %; con ** en el 1 % y con *** en el 0,1 %.

La asimilación del fósforo por las gramíneas estudiadas, ballico y fleo de prado cultivadas aisladamente y en condiciones climatológicas diferentes los dos años, no introducen ninguna variación notable en los resultados obtenidos en nuestro trabajo anterior¹ por lo que pensamos que para estas dos plantas no se manifiesta ninguna competencia en la asimilación del fósforo cuando estas conviven dentro del complejo de plantas que constituyen los prados. Se comportan prácticamente como si viviesen aisladas.

La asimilación por el dáctilo sin embargo, cuando crecía junto con las otras pratenses no podía ser medida por ninguna de las soluciones extractoras utilizadas: Burriel Hernando, ácido nítrico, acetato amónico, lactato cálcico, ácido acético y bicarbonato sódico. La asimilación, cuando se cultiva en macetas, aisladamente, es significativa a distintos niveles de significación con la mayoría de las soluciones mencionadas.

El nivel de significación para el dáctilo, de igual forma que para las otras dos gramíneas, es alto para el ácido cítrico y lactato cálcico resultado que coincide con el obtenido anteriormente¹ sobre el mismo tipo de suelo, arenoso-limoso y de pH neutro o ligeramente ácido o básico.

La asimilación del fósforo por las leguminosas, trébol blanco y pratense, cuando estas han crecido aisladas de las demás plantas, no dió significación con las soluciones empleadas. En nuestro estudio anterior la asimilación podía ser medida con cualquiera de los métodos utilizados en la extracción del fósforo del suelo. Parece como si la asimilación hubiese sido mejor cuando estas leguminosas vivían en asociación con gramíneas y otras plantas.

No hemos encontrado, en general, grandes diferencias en la asimilación del fósforo entre los dos años que duró la experiencia, aunque las condiciones climatológicas para el desarrollo de las plantas fueron completamente diferentes.

POTASIO

En las Tablas III y IV se reflejan los coeficientes de correlación para el contenido en potasio en el suelo y en la planta.

TABLA III

Coeficiente de correlación para el *k* de los suelos en las macetas y el de la planta

	Nitrato amónico	Acetato amónico	Láctato cálcico	Ácido clorhídrico	Solución Morgan
<i>Lolium perenne</i>	0,31	0,026	0,23	0,23	0,51
<i>Dactylis glomerata</i>	0,44	0,35	0,60	0,36	-0,094
<i>Trifolium pratense</i>	0,71*	0,72*	(0,67)	0,74*	0,85**
<i>Trifolium repens</i>	0,57	0,45	0,60	0,49	0,82*

TABLA IV

Coeficientes de correlación para potasio en suelo y potasio en la planta.

	Nitrato amónico	Acetato amónico	Lactato cálcico	Ácido Clorhídrico	Solución Morgan
<i>Lolium perenne</i>	0,12	0,25	0,18	0,25	0,11
<i>Dactylis glomerata</i>	0,01	0,11	0,07	0,02	0,18
<i>Phleum pratense</i>	-0,12	-0,04	-0,10	-0,13	-0,0006
<i>Trifolium pratense</i>	-0,05	0,06	0,005	-0,04	0,03
<i>Trifolium repens</i>	0,18	0,09	0,06	0,06	0,10

Los valores del coeficiente de correlación señalados con () son significativos al nivel del 10 %, con * en el 5 %; con ** en el 1 % y con *** en el 0,1 %

El potasio de las gramíneas estudiadas no daba correlación con el contenido en este mismo elemento en el suelo de la maceta determinado con cualquiera de las soluciones estudiadas: nitrato amónico, acetato amónico, láctato cálcico, ácido clorhídrico y solución Morgan.

Este resultado coincide con las conclusiones obtenidas en el trabajo anterior, repetidamente mencionado. Las gramíneas estudiadas asimilan el potasio en igual proporción tanto si crecen aisladas como si lo hacen en asociación con las demás plantas.

Para las leguminosas se han alcanzado niveles de significación más bajos, en el primer año de la experiencia que en los obtenidos con el *Trifolium pratense* y *Trifolium repens* respectivamente cuando estos crecían en competencia con las gramíneas.

Es de notar también que durante el primer año de la experiencia la asimilación por el *Trifolium pratense*, expresada por el valor del coeficiente de correlación, es mejor que para el *Trifolium repens*, lo cual coincide también con los resultados obtenidos cuando estas plantas crecían dentro de la mezcla pratense.

La asimilación del potasio por las leguminosas durante el segundo año de la experiencia, creemos que es totalmente anormal. El motivo puede ser que la asimilación ha tenido lugar en condiciones extremadamente desfavorables para el desarrollo de la planta en las macetas, dado que la primavera fue excesivamente fría y las fuertes heladas pudieron dar lugar a esta anormal asimilación. Los resultados, por tanto, no pueden ser tomados en consideración.

CONCLUSIONES

La asimilación del fósforo por *Lolium perenne* y *Phleum pratense*, medida por la relación «P en la planta/P en suelo» con seis soluciones extractoras, es independiente del hecho de que estas plantas crezcan aisladamente, o lo hagan dentro de la comunidad vegetal que constituye el prado.

El *Dactylis glomerata* sufre, en cuanto a su alimentación fosforada, por la presencia de otras plantas. La asimilación, medida por el coeficiente de correlación, es significativa cuanto la planta crece aisladamente.

Las leguminosas, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*, asimilan mejor el fósforo cuando viven en asociación con otras plantas.

La asimilación del potasio por las gramíneas no puede medirse por el contenido en P del suelo, cualquiera que sea la solución entre las seis ensayadas. El comportamiento es análogo tanto si se cultiva solas como si lo hacen dentro del conjunto de plantas que componen el prado.

El resultado fue más significativo para el potasio, con el *Trifolium pratense*, en el primer año de la experiencia, que con el *Trifolium repens*. El comportamiento es el mismo tanto si se cultivan aisladamente como si lo hacen dentro de la asociación botánica que es el prado.

RESUMEN

La asimilación del P por el *Lolium perenne* y *Phleum pratense* medida por la relación «P en suelo/P en planta, utilizando seis diferentes soluciones extractoras, es independiente del hecho de que las plantas crezcan aisladamente o lo hagan dentro de la comunidad vegetal que constituye el prado. El *Dactylis glomerata*, por el contrario, sufre por la presencia de otras plantas, y la asimilación es significativa cuando la planta crece aisladamente.

El *Trifolium pratense* y el *Trifolium repens* asimilan mejor el P cuando viven en asociación con otras plantas.

La asimilación del K por las gramíneas, no puede medirse por el nivel de K del suelo con ninguna de las soluciones ensayadas. El comportamiento es análogo tanto si se cultivan solas como si lo hacen dentro del conjunto. El resultado fue más significativo, para el potasio, con el *Trifolium pratense*, en el primer año de la experiencia, que con el *Trifolium repens* en las dos condiciones ensayadas.

RESUME

L'assimilation du P par le *Lolium perenne* et le *Phleum pratense*, mesurée par la relation «P dans le sol/P dans la plante», en employant six solutions extractrices différentes, est indépendante du fait de ce que les plantes croissent isolément ou dans la communauté végétale qui constitue la pré. Le *Dactylis glomerata*, au contraire, souffre à cause de la présence d'autres plantes, et l'assimilation est significative quand la plante croît isolément.

Le *Trifolium pratense* et le *Trifolium repens* assimilent mieux le P quand ils vivent associés à d'autres plantes.

L'assimilation du K par les graminées ne peut être mesurée par le niveau du K du sol avec aucune des solutions assayées. La conduite ou comportement est analogue aussi bien quand les graminées sont cultivées que quand elles sont cultivées dans la communauté végétale. La résultat fut plus significatif pour le K avec le *Trifolium pratense*, la première année de l'expériment, qu'avec le *Trifolium repens*, dans les deux conditions essayées.

SUMMARY

The assimilation of P by *Lolium perenne* and *Phleum pratense* measured by the ratio «P in the soil/P in the plant», using six different extracting solution, is independent of the fact that plants grow either isolately or mixed as a vegetal community which forms the lawn. *Dactylis glomerata*, on the contrary, suffers because of the presence of other plants, and the assimilation is significative when the plant grows isolately.

Trifolium pratense and *Trifolium repens* assimilate P better when they live associated to other plants.

The assimilation of K by gramineous plants cannot be measured by the level of K in soils with any of the solutions tested. Their behaviour is analogous either such plants grow isolately or mixed as a vegetal community. Under the two conditions tested, in the first year, the result was more significative, for the Potassium, with *Trifolium pratense* than with *Trifolium repens*.

BIBLIOGRAFIA

- 1) CARPINTERO, M. C. (1965), *Anal. Fac. Vet. de León*, n.º 11, páginas, 221-308.
- 2) COIC Y BOSQUET, J. (1959), *Ann. Fisiol. Veg.*, 3.243.
- 3) COWLING, D. W., LOCKYER, D. R. (1965). *J. Brit. Grassl. Soc.*, 20, 197.
- 4) OZUS, T., HANWAY, J. J. (1966). *Soil. Sci. Soc. Amer. Proc.*, 30, 224.
- 5) SUÁREZ, A., CARPINTERO, C. (1966). *Anal. Fac. Vet. de León*, n.º 12, 267.
- 6) VAN DER PAAVW, F. (1956). *Plant. and Soil*, 8, 105.