

Deficiencias nutritivas en *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 en suelos de Corrientes, Argentina.

C. E. Tomei, M. E. Castelán, E. M. Ciotti, J. A. Benitez, y H. H. Huguet

Instituto Agrotécnico P.M. Fuentes Godo, Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Sgto Cabral 2131, (3400)Corrientes, Argentina.

Resumen

Esta contribución tuvo por objetivo evaluar posibles deficiencias nutritivas minerales para *Stylosanthes guianensis*. Fueron estudiados ocho suelos pertenecientes a los órdenes Molisoles, Entisoles y Ultisoles de sitios ubicados en la Provincia de Corrientes (Arg.) entre 27° 30' - 30° 00' S y 56° 00' - 59° 00' O. Se utilizó el método del cultivo intensivo en macetas, bajo invernáculo. Los nutrientes estudiados fueron P, K, Ca, Mg, S, Mo, Cu, Zn y B, en un ensayo de aditivo. Se hicieron dos cosechas, el material obtenido se secó a 60° C hasta peso constante. Las deficiencias presentadas en la primer cosecha se consideraron como primarias, las determinadas en la segunda fueron denominadas deficiencias secundarias. Se estableció un diseño al azar con diez tratamientos y tres repeticiones. Se realizó el análisis de la variancia y las diferencias entre medias se probaron con el test de Tukey, nivel 5 %. Los resultados indican que el P es la deficiencia primaria edáfica más frecuente para el *Stylosanthes guianensis* CIAT 184. Le sigue en importancia el Ca, mientras el K, S y Zn son poco frecuentes como deficiencias primarias, en tanto que las deficiencias secundarias más importantes y frecuentes son S, Mg, Mo y Zn. No se determinaron deficiencias de Cu y B. Palabras clave: *Stylosanthes guianensis*, nutrientes minerales.

Summary

The objective was to evaluate mineral nutrient deficiencies for *Stylosanthes guianensis*. Eight soils belonging to Mollisols, Entisols and Ultisols orders were studied, in sites placed between 27° 30' - 30° 00' S and 56° 00' - 59° 00' W in Corrientes Province. A greenhouse trial in pots using the intensive culture concept was done. Nutrients studied were P, K, Ca, Mg, S, Mo, Cu, Zn and B applied in an additive model. Two harvest were done. Samples were dried at 60°C until constant weight. Deficiencies present at the first harvest were considered as primary; the detected at the second one were considered as secondary deficiency. A complete randomized design with ten treatments and three replicates was used. Analysis of variance was performed and mean difference between treatments were tested with Tukey test, at 5% level. Results showed that the most common primary deficiency for *S. guianensis* CIAT 184 was P. The next important deficiency was Ca. Deficiency of K, S or Zn was not frequent. Among secondary deficiencies, S, Mg, Mo and Zn were important and frequent. Deficiency of Cu or B was not detected. Key words: *Stylosanthes guianensis*, mineral nutrients

Introducción

La Provincia de Corrientes tiene una existencia de 4.000.000 de bovinos y 1.500.000 ovinos, cifras que

expresan la importancia de la producción animal en la misma. El recurso forrajero principal es el campo natural, dominado por gramíneas de crecimiento estival, con bajo contenido en proteínas y minerales, especialmente P, Ca y Na, esta característica composición química de la vegetación está asociada a la baja fertilidad de los suelos. Por otra parte el área presenta una amplia gama de suelos con diferencias notables en sus propiedades físico químicas, aunque tienen en común contenidos bajos de P. En los sistemas pastoriles tropicales y subtropicales el género *Stylosanthes* está considerado como muy promisorio para el mejoramiento de la oferta forrajera. El uso de leguminosas en las pasturas subtropicales aumenta la calidad del material consumido por los animales. En los suelos arenosos o franco arenosos es frecuente hallar poblaciones de *S. guianensis* nativo, sin embargo no se ha medido su contribución en la ingesta animal. Los integrantes de estas comunidades son generalmente decumbentes y de pequeño tamaño adaptados a las condiciones de pastoreo continuo con periodos de sobre pastoreo. Los cultivares mejorados existentes en el mercado han demostrado buen comportamiento (Ciotti et al, 1995). Si bien se considera que el *S. guianensis* tiene aptitud para crecer productivamente en suelos pobres (Andrew y Robins, 1969) también hay trabajos que demuestran que responde a la fertilización con P (Bruce, 1974). Con referencia al P Fenster y León (1982) han propuesto 5 ppm como límite crítico para obtener el 80 % del rendimiento máximo para *S. guianensis*.

Si bien el método del cultivo de plantas indicadoras en macetas no tiene valor absoluto por sí mismo, se ha adoptado el propuesto por Chaminade (1965) y modificado por Tomei et al (1988) en consideración a que se pueden estudiar un número elevado de muestras suelo. Situación que cobra importancia cuando los recursos financieros son escasos y hay que adecuar los métodos y la entidad de los objetivos a esa circunstancia. Como todos los métodos científicos este estudia uno de los aspectos de la realidad: el de la fertilidad, y solo permite acercarse a la verdad.

En consideración a la inexistencia de datos publicados sobre el tema esta contribución tuvo por objetivo evaluar la respuesta del *S. guianensis* CIAT 184 al agregado de P, K, Ca, Mg, S, Mo, Cu, Zn y B en suelos de la Provincia de Corrientes, Argentina.

Material y Métodos

El trabajo se realizó en el invernáculo de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. Las muestras fueron extraídas de los primeros 20 cm del perfil del suelo. Los sitios de donde se extrajeron son:

Sombbrero: Sitio ubicado a 45 km al Sur de la ciudad de Corrientes (27° 28' S y 58° 50' W). Relieve plano, con suave

pendiente, cubierto por pastizales de *Sorghastrum agrostoides*, *Paspalum urvillei* y *P. notatum*. Suelos poco profundos, con limitaciones de drenaje a los 60 cm de profundidad.

San Cosme: Sitio ubicado 20 km al SW de la ciudad de Corrientes, albardón del Arroyo Riachuelo, en uso agrícola, sin fertilización. Suelo arenoso, moderadamente profundo, buen drenaje.

San Luis del Palmar: Sitio ubicado 50 km al N.E. de la ciudad de Corrientes. Paisaje llano con escasa pendiente, escurrimiento superficial moderadamente lento. Suelo franco arenoso hasta 25 cm de profundidad, luego arcilloso, drenaje lento. Uso agrícola, 40 años de cultivo de algodón y maíz.

Mercedes Sur: Sitio ubicado 10 km al Sur de la ciudad de Mercedes (29° 10' S y 58° 10' W). Paisaje ondulado, pastizal dominado por *Andropogon lateralis* y *P. notatum*. Suelo franco arcillo arenoso hasta 30 cm de profundidad, luego franco arcilloso. Drenaje bueno.

Yofre: Sitio ubicado a 20 km al W de la ciudad de Mercedes. Paisaje suavemente ondulado, con manchones de monte ralo dominado por Prosopis algarrobilla y Acacia caven; tapiz herbáceo compuesto por: *P. notatum*, *Sporobolus poiretti*, *P. urvillei*, *A. lateralis* y *Trifolium*

polymorphum.

Ituzaingó: Sitio ubicado 30 km al O de la ciudad de Ituzaingó (27° 34' S y 56° 39' W). Situado en las alturas de un paisaje suavemente ondulado, con vegetación dominada por *Elyonurus muticus* especie acompañada por *A. lateralis*, *P. notatum*, *S. guianensis* var. *vulgaris* y *Rhynchosia minima*. Suelo moderadamente profundo, bien drenado, franco arenoso.

Virasoro: Sitio ubicado a 25 km al NO de la ciudad de Virasoro. Paisaje ondulado cubierto de pastizales nativos compuestos por *Aristida jubata* y *Axonopus compressus* asociados a *Piptochaetium panicoides*, *P. urvillei* y *Desmodium incanum*. Suelo franco arcilloso rojo, profundo, bien drenado.

Curuzú: Sitio ubicado a 35 km al E de la ciudad de Curuzú Cuatiá (29° 54' S y 58° 2' W). Paisaje llano, con suave pendiente hacia el Río Miriñay. Sabana arbustiva con el componente leñoso dominado por *P. algarrobilla*, el herbáceo presenta *P. alnum*, *P. notatum*, *T. polymorphum*, *Vicia epetiolaris* y *D. incanum*. Suelo poco profundo, franco areno arcilloso hasta 20 cm, luego arcilloso, drenaje moderadamente bueno.

Las propiedades físico químicas de los suelos y su clasificación se dan en la tabla 1:

Tabla 1.- Clasificación y propiedades físico químicas de los suelos.

Suelo	Clasificación*	C.O %	pH	P ppm	mg/100g de suelo		
					K	Ca	Mg
Sombrero	Argiudol típico	2,0	6,0	9,0	10,0	84,0	33,0
San Cosme	Udipsament álfico	1,0	6,0	3,0	4,0	118,0	1,0
San Luis del Palmar	Argiudol ácuico	1,0	6,0	4,0	2,0	86,0	10,0
Mercedes Sur	Argiudol vértico	2,0	6,0	5,0	3,0	184,0	1,0
Yofre	Argiudol vértico	1,0	6,0	4,0	4,0	70,0	25,0
Ituzaingó	Udifluent ácuico	1,0	6,5	3,0	3,0	48,0	2,0
Virasoro	Kandihumult típico	3,0	5,0	4,0	5,0	114,0	15,0
Curuzú	Argiudol vértico	2,0	5,5	4,0	5,0	80,0	13,0

* Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina, (Capurro y Escobar, 1990).

Los métodos de análisis de los suelos fueron: para C.O.: Walkley y Black modificado; pH: potenciométrico, relación suelo:agua 1:2,5; P: Bray Kurtz II; K: Fotometría de llama; Ca y Mg: Complejometría EDTA. Los valores obtenidos de P, K, Ca y Mg son en carácter de disponibles.

Las muestras de suelo se secaron al aire, se desagregaron manualmente y tamizaron con una malla de 4 mm. La cantidad de agua para los riegos se calculó determinando la capacidad máxima de retención, según la técnica propuesta por Chaminade (1965). La especie utilizada fue *Stylosanthes guianensis* CIAT 184. Se aplicó el método de cultivo intensivo en macetas desarrollado por Chaminade (1965) y (1968) modificando la cantidad de suelo y de semillas sembradas. Se usaron macetas plásticas con drenaje de 550 g de capacidad, que se llenaron con tierra hasta 475 g. Los nutrientes fueron agregados como drogas puras: Na₂PO₄H₂H₂O; KCl; CaCO₃; MgCO₃; SO₄Na₂; Na₂(MoO₄).2H₂O; CuCl₂; ZnCl₂ y

H₃BO₃. Las fuentes de Ca y Mg se agregaron al suelo en primer término, en forma sólida, los demás en solución. Las macetas se colocaron sobre platos en los que se agregó el agua del primer riego, humedeciendo la tierra hasta 4/9 de la capacidad máxima de retención por ascenso capilar. Por maceta se sembraron 100 semillas tratadas con agua caliente a 50° C durante 10 minutos, se inocularon con rizobio específico y se cubrieron con 25 g de tierra.

Para todos los suelos se establecieron diez tratamientos, en un ensayo de tipo aditivo: Testigo; P; PK; PKCa; PKCaMg; PKCaMgS; PKCaMgSMo; PKCaMgSMoCu; PKCaMgSMoCuZn; PKCaMgSMoCuZnB. Las dosis de nutrientes en ppm fueron: P = 50; K = 50; Ca = 250; Mg = 100; S = 5; Mo = 5; Cu = 5; Zn = 5; B = 5.

Se cosechó la parte aérea a 2 cm del nivel del suelo, la primera cosecha se realizó a los 80 días de la siembra, la segunda a 120 días. El material cosechado se secó en estufa a 60° C hasta peso constante. Las respuestas

positivas significativas al agregado de un nutriente, en los resultados de la primer cosecha, fueron consideradas como muestra de deficiencia en ese nutriente y se denominaron **deficiencias primarias**. En tanto que las respuestas positivas en el segundo corte revelaron **deficiencias secundarias**.

Se utilizó un diseño estadístico completamente aleatorizado con tres repeticiones. Los resultados se sometieron al análisis de la variancia, las diferencias entre medias se probaron con el test de Tukey al nivel 5 %.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en porcentajes de cada tratamiento con respecto al tratamiento que tiene P al que se toma igual a 100.

Suelo Sombrero: Los resultados del primer corte (Tabla 2) indican deficiencia primaria grave de P, la respuesta a la adición de este nutriente difiere significativamente del testigo y solo es mejorada, sin llegar a constituir una diferencia significativa, por el agregado de S. Estos resultados no concuerdan con lo propuesto por Fenster y León (1982), ya que a pesar del contenido aparentemente suficiente de P determinado por el análisis (Tabla 1) hay respuesta significativa al agregado de este nutriente. En la segunda cosecha el S se manifestó como deficiencia secundaria, lo que indicaría un bajo tenor de este nutriente en la M.O. del suelo asociado también con baja tasa de mineralización a partir de ella. En ensayos realizados con *Trifolium repens* cv. Haifa también se ha observado al P como deficiencia primaria en este suelo (Tomei et al, 1995). Hubo un efecto depresivo del B sobre los rendimientos, el agregado de este produjo síntomas de toxicidad con necrosis del ápice de los foliolos y muerte de plantas.

Suelo San Cosme: En este suelo se manifestó una deficiencia primaria de P similar al registrado en El Sombrero en la primer cosecha (Tabla 2). Pero en la segunda cosecha los rendimientos del testigo no difirieron significativamente del tratamiento en que se agregó P, en cambio hubo respuesta al agregado de S, siendo esta una deficiencia secundaria grave. En este suelo existe concordancia con el contenido bajo de P determinado por el análisis químico y la respuesta del *Stylosanthes* al agregado del mismo. El S disponible en un suelo depende del contenido en la materia orgánica, siendo los valores de esta muy bajos en este suelo (Tabla 1). La falta de significancia estadística en la respuesta al P en la segunda cosecha probablemente se deba a que la magnitud de la deficiencia de S impide que se evidencie el efecto del agregado del primero. Este hecho determinó que en la segunda cosecha y en la suma de las dos no se manifestara la grave deficiencia en P que mostró la primer cosecha y que fuera detectada por el análisis químico previo.

Suelo San Luis del Palmar. En la primer cosecha hubo respuesta al agregado de P, hecho concordante con la baja disponibilidad en este nutriente en el suelo (Tabla 2). Por otra parte en la primer cosecha también se registró respuesta al agregado de Zn siendo las diferencias entre la

media de este tratamiento, la del P y el testigo estadísticamente significativas. Se ha observado deficiencia en Zn en un suelo del norte de la Provincia de Santa Fe (Argentina) para el *T. repens* cv. Haifa (Tomei et al, 1996), pero no se han encontrado antecedentes para suelos de la Provincia de Corrientes. Estos resultados indican que ambos nutrientes constituyen deficiencias primarias. A pesar del bajo contenido en K edáfico (Tabla 1) no se produce respuesta al agregado de este nutriente en las dos cosechas realizadas.

En la segunda cosecha (Tabla 2) no hubo respuesta estadísticamente significativa al agregado de P. Se registra un aumento en el rendimiento con el agregado de Ca que no es significativo, pero que contribuye a que la respuesta al tratamiento con Mg adquiera significancia estadística con respecto al testigo y al P. Es una deficiencia secundaria cuya aparición puede deberse al agotamiento del Mg disponible y a baja capacidad edáfica para la movilización de las formas menos solubles. Menos clara aparece la situación del Ca, sin embargo los resultados sugieren que ambos, Ca y Mg, pueden ser considerados como deficiencias secundarias. En la segunda cosecha se destaca la respuesta con el agregado de Mo, cuya media difiere significativamente del P, K, Ca y Mg configurando junto a estos dos últimos una deficiencia secundaria en este suelo.

En la segunda cosecha no se produjo respuesta al agregado de P en el tratamiento que contiene solo este nutriente, probablemente como resultado del agotamiento de Ca, Mg y Mo.

Suelo Ituzaingó: En este suelo (Tabla 2) se produjo respuesta significativa al agregado de P en la primer cosecha, siendo la diferencia entre este y el testigo estadísticamente significativa. Estos resultados son concordantes con el bajo contenido de P que muestra el análisis (Tabla 1). El agregado de los otros nutrientes en estudio no provocó respuestas estadísticamente significativas respecto del P, siendo esta la única deficiencia primaria. Entre las medias del P y el testigo no hubieron diferencias significativas en la segunda cosecha porque otros nutrientes pasaron a ser limitantes de los rendimientos.

En la segunda cosecha el agregado de S y Mo provocaron respuestas que difirieron significativamente del testigo y también entre sí, constituyendo deficiencias secundarias. Se registró un incremento no significativo con el agregado de Mg, pero que probablemente influyó positivamente en los que además se adicionó S y Mo. Hubo un efecto fitotóxico grave del B y en menor medida del Cu. Este último probablemente enmascare el efecto del agregado de Zn.

Suelo Virasoro: En este suelo rojo laterítico (Tabla 3) los resultados de la primer cosecha mostraron respuesta significativa al agregado de P, en tanto que a la combinación que incluye K mejora los rendimientos sin ser significativas las diferencias entre las medias. El agregado de S provoca un aumento estadísticamente significativo con respecto al tratamiento con solo P. Se puede calificar

como deficiencia primaria al P, mientras que es probable que tanto K como S deban ser agregados para lograr respuestas positivas, cuestión que debe verificarse con experimentos factoriales que incluyan al P, K y S. La deficiencia en P hallada ratifica resultados de trabajos anteriores realizados con *Lotus corniculatus*, *Medicago hispida* y *Vicia villosa* (Tomei et al 1988), aunque en este caso se trataba de leguminosas invernales que tienen probablemente diferentes exigencias en nutrientes minerales que el *S. guianensis*. En cuanto al Ca y Mg, los contenidos del suelo son altos (Tabla 1), sin embargo se registra respuesta no significativa al agregado de ambos. Con respecto al S no se tienen datos analíticos, pero el elevado contenido en C.O. permitiría inferir un adecuado suministro de este nutriente por mineralización, hecho que no se observa porque la mejor respuesta se logró con el agregado de S. Se puede suponer que la fracción orgánica del suelo tiene un contenido en S orgánico es muy bajo y aún con una tasa elevada de mineralización no llene los requerimientos de la planta cultivada.

En la segunda cosecha solo hubo respuesta al P, cuya media difiere estadísticamente del testigo, no se encontró otros nutrientes que constituyan deficiencias secundarias.

Suelo Mercedes: En la primer cosecha (Tabla 3) tanto el tratamiento P como el PK difieren significativamente del testigo y entre sí. El agregado de los otros nutrientes no mejoró los resultados logrados con el tratamiento PK, ambos constituyeron deficiencias primarias. Hubo un efecto depresivo de los rendimientos con el suministro de Mg y también con el B.

En el segundo corte hubo respuesta la P y PK aunque las medias entre estos dos tratamientos no difieren significativamente entre sí. El agregado de S, Cu y Zn provocó aumentos graduales en los rendimientos aunque las medias de los tratamientos que los contienen no difieren estadísticamente de PK. En esta cosecha sigue manifestándose el efecto depresivo en los rendimientos del Mg, hecho que probablemente disminuya la respuesta del S, Cu y Zn. Por esta causa no puede definirse claramente el rol de los citados nutrientes en la producción de MS del *S. guianensis* en este suelo.

Suelo Yofre: Los resultados (Tabla 3) indican que P y Ca constituyen deficiencias primarias, el K potenció el efecto del agregado de P pero las diferencias entre sus medias no fueron estadísticamente significativas. Es probable que los resultados con el agregado de Ca se deban a su rol como nutriente, hecho concordante con datos obtenidos por Rodrigues et al (1993), antes que a su acción como corrector del pH en consideración al valor que presenta este suelo. En la segunda cosecha el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento que incluyó al Mo, si bien a este resultado se llegó con el sucesivo agregado de Ca, Mg y S. Estos hechos permiten definir al Mo como deficiencia secundaria más importante, aunque en interacción con Mg y S.

Suelo Curuzú: En este suelo, en la primer cosecha (Tabla 3), los rendimientos aumentaron en relación con el agregado de fórmulas más completas de nutrientes hasta

la combinación PKCaMgS. Aunque el agregado de Mg provoca una disminución en la producción de MS, es posible que la suma Ca + Mg determine fenómenos de interacción con el K. El P constituye la deficiencia primaria más importante, siguiéndole el Ca, ambos difieren entre sí y con el testigo. En la segunda cosecha el tratamiento P no difiere significativamente del testigo, solo a partir del agregado de K se registran respuestas estadísticamente significativas, otros nutrientes actúan como limitantes. La mejor respuesta se logró con el agregado de Mg, registrándose con este nutriente un comportamiento opuesto al observado en el primer corte. El Mg es el único nutriente de los estudiados del cual hubo deficiencia secundaria en este suelo.

Conclusiones

En todos los suelos se observó respuesta al agregado de P, aún cuando el tenor de P edáfico disponible (Bray - Kurtz II) casi duplicó al límite propuesto por Fenster y León (1982). El P apareció como deficiencia primaria en todos los suelos, aunque la respuesta al agregado de este nutriente solo se mantuvo en la segunda cosecha en cuatro de ellos. Cinco de los suelos estudiados presentan otros nutrientes, además del P, en condiciones de deficiencias primarias. De estas la más frecuente resultó Ca y con menos frecuencia K, S y Zn. La deficiencia secundaria observada más frecuente fue S, le siguen en frecuencia Mg, Mo y en uno de los suelos estudiados Ca.

El uso del análisis de variancia, probando las diferencias entre medias con el test de Tukey (5 %), en combinación con los resultados expresados en porcentaje del tratamiento P = 100, mostró que solo son significativas las diferencias que implican 25 % en más o en menos entre tratamientos para CV < 7 %. Este recurso metodológico permitiría analizar sobre bases más precisas cada corte.

Bibliografía

- Andrews CS and MF Robins 1969 Effect of phosphorus on the growth and chemical composition of some tropical pasture legumes. I. Growth and critical percentages of phosphorus. Australian Journal of Agricultural Research 20: 665 - 674.
- Bruce RC 1974 Growth response, critical percentage of phosphorus and seasonal variation of phosphorus percentage in *Stylosanthes guyanensis* cv. Schoefield topped with superphosphate. Tropical Grasslands 8 (3): 137 - 144.
- Capurro RA y E Escobar 1990 Suelos de la Provincia de Corrientes. En Atlas de Suelos de la República Argentina. SAG y P - INTA - PNUD. Vol I: 517 - 590.
- Ciotti E.M, CE Tomei, ME Castelan y RM Capurro 1995 Evaluación preliminar de cultivares de *Stylosanthes guianensis* en el Noroeste de la Provincia de Corrientes, Argentina. Pasturas Tropicales 17(3): 45 - 46.
- Chaminade, R 1965 Bilan de trois années d'experimentation en petits vases de végétation. L'Agronomie Tropicale. 20(11): 1101 - 1162.
- 1968 Theories Scientifiques de la

fertilisation des sols. Methodologie en cette matiere. II Compte rendus des de-bats. B.- Diagnostic des carences. L'Agronomie Tropicale. 23(2) : 185.

Fenster WE y LA León 1982 Considerações sobre a fertilização fosfatada no estabelecimento e persistência de pastagens em solos ácidos e de baixa fertilidade na América La-tina tropical. In: Tergas, L.E.; Sanchez, P.A.; y Serrão, E.A.S. ed. Produção de pastagens em solos ácidos dostrópicos.

Rodrigues JD MEA Delachieve, JF Pedras, SD Rodrigues, CSF Boaro y SZ de Pinho 1993 Influencia de diferentes niveis de cálcio sobre o acúmulo de massa verde em plantas de estilosantes *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Cook). Pasturas Tropicales 15(1): 16- 22.

Tomei CE, PM Fuentes Godo y A Guarrochena 1988 Productividad de leguminosas forrajeras en relación a los nutrientes minerales de suelos de la Provincia de Corrientes, Argentina. I. Comportamiento de *Medicago polymorpha*, *Lotus corniculatus* y *Vicia villosa* con el agregado de fósforo. Publicación Técnica N° 9, Inst. Agrot., UNNE.

Tomei CE, ME Castelán, MM Poletti, y MA Slukwua 1995 Respuesta del *Trifolium repens* L. al agregado de P, K, Ca, Mg y S en ocho suelos del Nordeste Argentino. Revista de la Facultad de Agronomía, UNLP. Tomo 71 (2): 173- 178.

Tomei CE, P Regonat, CE Tomei(h), ME Castelán y G Arce 1996 Ensayos exploratorios sobre fertilidad de suelos del Chaco Oriental Argentino. Agrotecnia 2: 1 - 6.

Tabla 2. Resultados expresados en porcentaje con respecto al tratamiento con P = 100.

Tratamientos	Suelos											
	Sombrero			San Cosme			San Luis del Palmar			Ituzamgo		
	Cosechas			Cosechas			Cosechas			Cosechas		
	1	2	suma	1	2	Suma	1	2	Suma	1	2	Suma
Testigo	18 c	50 c	36 d	63 b	94 c	79 b	61 d	82e	67 e	37 c	87 d	63 c
P	100 ab	100 b	100 bc	100 a	100 c	100 b	100 c	100 de	100 d	100 ab	100 cd	100 cd
PK	97 ab	102 b	100 bc	84 ab	94 c	89 b	92 c	107 de	97 d	99 ab	99 cd	99 d
PKCa	78 b	90 b	85 c	87 ab	79 c	82 b	106 bc	125 cd	112 cd	100 ab	90 d	95 de
PKCa Mg	94 ab	96 b	95 bc	90 ab	86 c	87 b	105 bc	158 bc	122 bcd	94 b	120 bcd	108 cd
PKCa MgS	103 a	162 a	136 a	80 ab	184 ab	135 a	114 bc	160 b	128 bc	94 b	140 bc	118 bcd
PKCa MgSMo	98 ab	163 a	134 a	93 a	148 b	122 ab	118 bc	194 a	142 ab	89 b	212 a	152 ab
PKCa MgSMoCu	96 ab	143 a	122 ab	105 a	149 b	122 ab	101 c	178 ab	125 bc	120 a	147 b	134 abc
PKCa MgSMoCuZn	112 a	160 a	138 a	99 a	194 a	148 a	155 a	172 ab	160 a	101 ab	231 a	168 a
PKCaMgSMoCuZnB	33 c	60 c	48 d	59 b	83 c	71 b	126 b	124 c	125 bc	29 c	34 e	31 e
DLS Tukey 5 %	3,3	6,3	10,0	3,5	5,3	8,5	6,3	4,0	9,3	3,4	6,5	9,9
C.V. %	5,4	6,0		6,4	6,1	6,0	4,4	4,8	4,1	5,6	7,0	6,4

Los porcentajes seguidos por las mismas letras expresan que los promedios de los cuales provienen no difieren entre si al nivel 5 % de la prueba de Tukey.

Tabla 3. Resultados expresados en porcentaje con respecto al tratamiento con P=100

Tratamientos	Suelos											
	Virasoro			Mercedes			Yofre			Curuzú		
	Cosechas			Cosechas			Cosechas			Cosechas		
	1	2	suma	1	2	Suma	1	2	Suma	1	2	Suma
Testigo	69 e	35 d	45 b	39 d	60 d	53 e	22 e	52 e	33 d	75 f	80 d	76 e
P	100 d	100 abc	100 a	100 bc	100 bc	100 cd	100 bc	100 d	100 bc	100 cde	100 cd	100 cd
PK	102 d	113 a	110 a	153 a	117 abc	129 abc	108 ab	119 d	112 abc	112 bcde	116 c	113 bcd
PKCa	116 cd	115 a	115 a	147 a	118 abc	128 abc	125 a	143 cd	132 a	131 ab	115 c	127 ab
PKCa Mg	124 c	104 ab	110 a	110 bc	112 abc	111 abc	89 bcd	175 bc	121 abc	129 ab	142 a	132 ab
PKCa MgS	148 a	93 abc	110 a	118 ab	132 ab	127 abc	88 bcd	185 ab	124 ab	139 a	130 ab	137 a
PKCa MgSMo	124 c	105 abc	112 a	129 ab	129 abc	129 abc	86 bcd	226 a	138 a	119 abcde	130 ab	121 ab
PKCa MgSMoCu	144 ab	93 abc	109 a	143 a	136 ab	139 ab	67 d	210 ab	121 abc	100 cde	145 a	111 bcd
PKCa MgSMoCuZn	147 ab	88 b	106 a	153 a	140 a	144 a	83 cd	216 ab	133 a	122 abc	110 c	119 abcd
PKCaMgSMoCuZnB	128 bc	80 c	96 a	75 cd	93 cd	87 d	77 cd	121 d	93 c	98 e	127 ab	105 cd
DLS Tukey 5 %	0,9	2,6	3,7	5,7	10,7	14,4	6,4	6,9	12,0	13,2	5,2	16,8
C.V. %	3,3	5,6	5,0	6,7	6,7	6,0	5,7	5,6	5,1	4,0	4,2	3,7

Los porcentajes seguidos por las mismas letras expresan que los promedios de los cuales provienen no difieren entre si al nivel 5 % de la prueba de Tukey.