

Método de aplicación de salitre en maíz regado por surcos¹

José F. Araos F. y Rafael Ruiz S.²

INTRODUCCION

El método de riego por surcos es recomendable para muchos cultivos, entre ellos el maíz. Es una práctica común fraccionar la fertilización nitrogenada de este cultivo, aplicando una parte poco antes o junto con la siembra y el resto con posterioridad a la emergencia de las plantas, una vez que se han establecido los surcos de riego.

Para esta segunda aplicación, es importante la localización del fertilizante nitrogenado, puesto que en ausencia de lluvias durante el verano en la zona central de Chile, el agua de riego es el único vehículo que moviliza al nitrógeno soluble en el suelo.

En estas condiciones, la ubicación ideal del fertilizante nitrogenado es, teóricamente, en el fondo de los surcos de riego y no sobre los camellones.

Sin embargo, en la práctica, no siempre se coloca el fertilizante en el fondo del surco, ya que algunos creen que en esta forma éste será arrastrado por el agua hacia los desagües, o bien lixiviado.

El objetivo del presente estudio fue comparar la colocación de salitre sódico (nitrato de sodio) en el fondo del surco con aquella sobre el camellón.

MATERIALES Y METODOS

Se efectuó un ensayo de campo con maíz híbrido MA-4, en la Estación Experimental La

Platina (Santiago), durante la temporada 1976/77, empleándose salitre sódico como fuente de nitrógeno. Se compararon 5 tratamientos:

1. Sin nitrógeno.
2. 75 Kg de N/ha con la siembra, 75 Kg de N/ha al surco.
3. Sin N en la siembra, 150 Kg de N/ha al surco.
4. 75 Kg de N/ha con la siembra, 75 Kg de N/ha sobre el camellón.
5. Sin N en la siembra, 150 Kg de N/ha sobre el camellón.

El diseño experimental fue de bloques al azar, con 5 repeticiones.

La aplicación de salitre con la siembra se efectuó al voleo, y la aplicación posterior se efectuó entre el primer y segundo riego. Todo el ensayo recibió 75 Kg de P_2O_5 /ha en forma de superfosfato triple.

La siembra se efectuó el 27 de octubre de 1976, estableciéndose una población de 70.000 plantas por hectárea.

Después del 5º riego, se tomaron muestras de suelo del camellón de cada tratamiento, a dos profundidades: 0-5 cm y 5-20 cm. Cada muestra estaba compuesta de 40 submuestras. En ellas se determinó el pH, la conductividad eléctrica en el extracto de saturación, el sodio y el potasio solubles en dicho extracto, y el nitrógeno mineral (amonio más nitrato).

Las parcelas tenían 4 hileras de 7 m de largo, separadas a 70 cm. Los riegos se efectuaron por surcos establecidos luego de la emergencia de las plantas.

El suelo es de origen aluvial reciente (Inceptisol), de la serie Santiago con textura fran-

¹Trabajo presentado a las xxviii Jornadas Agronómicas, Valdivia, 1977.

Recepción originales: 27 de diciembre de 1977.

²Ings. Agrs., M. S. Programa Fertilidad de Suelos, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

co arcillo arenosa, y presencia de carbonato de calcio libre. Descansa sobre un substrátum de gravas en matriz franco arenosa, a 50 cm de profundidad.

Antes de la siembra se analizó una muestra compuesta de suelo de la capa arable (0-20 cm), por los métodos que emplea el Laboratorio de Suelos de la Estación Experimental La Platina (Araos e Infante, 1973). El pH fue de 8,2 (relación suelo: agua de 1:2,5), el contenido de materia orgánica de 2,6% y la conductividad eléctrica del extracto de saturación de 0,7 mmhos/cm. Los índices de disponibilidad fueron de 13 ppm de P (en NaHCO_3), 178 ppm de K (en NH_4OAc) y 9

ppm de N (amonio más nitrato). Este último valor se considera bajo.

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto de la aplicación de 150 Kg de N/ha varió de acuerdo al método de aplicación del salitre (Cuadro 1). El mayor efecto se obtuvo cuando se aplicó la mitad de la dosis con la siembra y la otra mitad en los surcos, o bien cuando se aplicó el total de la dosis en los surcos. En estos casos, se produjo un aumento del rendimiento de grano del orden de 40 qq/ha.

Cuadro 1 — Rendimientos de maíz regado por surcos, con diferentes métodos de aplicación de salitre. La Platina, 1976-77.

Tratamiento Nº	Dosis/ha Kg de N	Método de aplicación			Rendimiento qq/ha ²
		con la siembra (al volèo)	postemergencia ¹ al surco	al camellón	
1	0	—	—	—	55 c
2	150	75	75	—	98 a
3	150	—	150	—	94 a
4	150	75	—	75	78 b
5	150	—	—	150	58 c

¹Entre el primer y segundo riego.

²Grano con 15% de humedad. Cifras con una letra en común no difieren significativamente entre sí (P ≤ 0,05), según la prueba de Duncan.

Cuando se aplicó toda la dosis sobre los camellones, el efecto fue prácticamente nulo. Cuando se aplicó la mitad de la dosis con la siembra y la otra mitad sobre los camellones, el efecto fue intermedio, alcanzando a 23 qq/ha.

En otras palabras, una vez establecidos los surcos de riego, la aplicación de salitre sobre los camellones fue prácticamente inefectiva, mientras que la aplicación en el fondo de los surcos tuvo un alto efecto sobre los rendimientos de maíz.

La ineficiencia de la aplicación sobre los camellones se explica por la ausencia de lluvias en la estación, las que de ocurrir podrían hacer penetrar los nitratos a la zona de arraigamiento de las plantas. En efecto, desde la aplicación del salitre entre el primer y segundo riego (3 de diciembre de 1976) hasta la cosecha del maíz (11 de abril de 1977), la precipitación pluviométrica registrada por la Estación Agrometeorológica de la Estación Experimental La Platina fue nula.

Por otra parte, bajo el sistema de riego por

surcos, el movimiento del agua de riego dentro del camellón es ascendente, debido a ascenso capilar y a la evaporación superficial. Con ello el fertilizante colocado sobre los camellones permanece sobre ellos, sin tener ocasión de infiltrarse hacia la zona radicular. Queda, por lo tanto, fuera del alcance de las raíces del cultivo.

Esto último fue corroborado por los análisis químicos efectuados en muestras de suelo de los camellones, tomadas a 0-5 cm y 5-20 cm de profundidad a contar de la cima del camellón.

En las Figuras 1 y 2 se aprecia que en todos los tratamientos la concentración total de sales solubles (medida a través de la conductividad eléctrica) y de potasio, sodio y nitrógeno solubles es mayor en la parte superior de los camellones (0-5 cm) que en su parte inferior (5-20 cm). Ello se explica por la evaporación superficial y el ascenso capilar del agua en el camellón, cuando se riega por surcos.

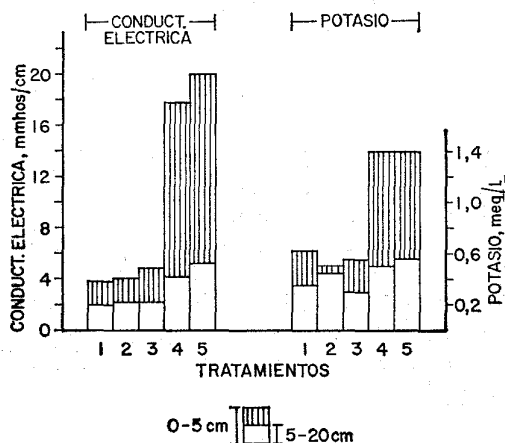


Figura 1 — Conductividad eléctrica y potasio en el extracto de saturación de muestras de suelo de los camellones, después del 5º riego.

En la Figura 2 se observa que en los 5 cm superiores, las concentraciones de sodio y nitrógeno solubles son mucho mayores en los tratamientos 4 y 5, que recibieron la mitad o todo el salitre sobre el camellón, que en los tratamientos restantes en los cuales no se aplicó salitre sobre el camellón. Así, el tratamiento 5 (todo el salitre sobre el camellón) tiene, en relación al tratamiento 3 (todo el salitre en el surco), 10,4 veces más sodio y 7,1 veces más nitrógeno. Esto confirma que el sodio y el nitrógeno del salitre tienden a permanecer en la parte superior de los camellones, cuando dicho fertilizante se aplica sobre éstos.

En la Figura 1 se observa que en los 5 cm superiores, la concentración total de sales y la de potasio también aumentaron en los tratamientos 4 y 5 en relación a los demás tratamientos, aunque en menor grado que el nitrógeno y el sodio. El incremento de la con-

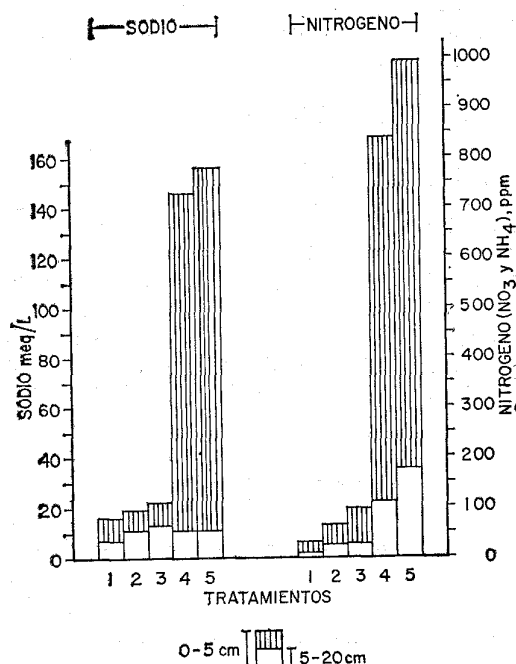


Figura 2 — Sodio en el extracto de saturación y nitrógeno mineral en muestras de suelo de los camellones, después del 5º riego.

centración total de sales está explicado fundamentalmente por aquel de nitrógeno mineral y sodio soluble. El incremento del potasio podría deberse a que parte del sodio aplicado habría desplazado potasio intercambiable a la solución del suelo, quedando a su vez retenido en forma intercambiable. Esto último parece confirmarse al constatar que en la profundidad de 5-20 cm, el sodio prácticamente no aumentó al aplicarse salitre sobre los camellones, mientras que el nitrógeno mineral aumentó.

RESUMEN

Se comparó el efecto del salitre aplicado en los surcos con aquel aplicado en los camellones, sobre los rendimientos de maíz regado por surcos. El estudio, efectuado mediante un ensayo de campo en un suelo franco arcillo arenoso de la serie Santiago, indicó que la aplicación sobre el camellones resultó inefectiva, mientras que la aplicación en el fondo de los surcos produjo un gran aumento del rendimiento.

Análisis químicos efectuados en muestras de suelo de los camellones, indicaron que el salitre colocado sobre el camellón permanece en la zona superficial del mismo.

Estos resultados se explican debido a la ausencia de lluvias de verano en la región, y a que el movimiento del agua en el camellón es ascendente cuando se riega por surcos.

S U M M A R Y

METHOD OF APPLICATION OF SODIUM NITRATE IN FURROW IRRIGATED CORN

Application of chilean nitrate (NaNO_3) on the top of beds was compared with that on the bottom of furrows, in furrow irrigated corn. The study was conducted through a field experiment on a Santiago silty clay loam soil in Santiago.

Results indicated that application on the top of the beds was ineffective, but application on the bottom of furrows was highly effective. Soil chemical analysis indicated that most of the sodium nitrate applied on the top of the beds did not move downward.

Results can be explained by the lack of rains during the growing season of corn in the Santiago area.

LITERATURA CITADA

ARAOS F., JOSÉ F., e INFANTE M., JOSÉ. 1973. Métodos de análisis de suelos para evaluar las necesidades de fertilización. Instituto de Investigaciones

Agropecuarias, Estación Experimental La Platina. 11 p. (mimeografiado).

Sintomatología de deficiencias nutricionales en chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) cv. Bronceada¹⁻⁴

Víctor M. Navia G.² y Jorge Valenzuela B.³

INTRODUCCION

El chirimoyo es una especie frutal subtropical de interesantes perspectivas para localidades del país donde existen condiciones adecuadas —fundamentalmente climáticas— para su exitoso desarrollo y explotación; pese a que

las producciones anuales son bajas, producto de un manejo inadecuado y del desconocimiento de los requerimientos básicos de este frutal.

La sintomatología de deficiencias nutricionales, como técnica de diagnóstico del estado nutricional de las plantas, es considerada como un método práctico, rápido y de bajo costo que, junto al análisis de suelo y de tejidos constituyen una herramienta fundamental para diagnosticar el estado nutricional de las plantas (Rodríguez, 1974).

El método del cultivo hidropónico, para experiencias referentes a la determinación de la expresión visual de deficiencias nutricionales, data de muchos años atrás. No obstante,

¹Parte de la Tesis de Grado de Víctor M. Navia G. para optar al Título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad Católica de Valparaíso.

Recepción originales: 27 de octubre de 1977.

²Ing. Agr., Subestación Experimental Cauquenes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 165, Cauquenes, Maule, Chile.

³Ing. Agr., Ph. D., Programa Frutales y Viñas, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

⁴Trabajo presentado a las xxvi Jornadas Agronómicas, Septiembre 1976, Santiago, Chile.