

## MANEJO DE SUELOS ARENOSOS DEL NORESTE PARA LA PRODUCCION HORTICOLA

Responsable: Gustavo Pereira<sup>7</sup>

6

### INTRODUCCION

En la región Noreste existe una importante área de suelos arenosos (Acrisoles y Luvisoles). Las características principales de los mismos son: Fuerte acidéz, bajo contenido de materia orgánica y alto contenido de Aluminio intercambiable. En éstos se realizan distintos cultivos, entre los denominados hortícolas: papa, boniato, poroto, cebolla y otros.

Dichas condicionantes son altamente restrictivas para la obtención de buenas cosechas, especialmente para aquellos rubros hortícolas más intensivos que hay interés en fomentar, entre ellos ajo y cebolla.

Actualmente existen sobre estos suelos, algunos predios que mediante prácticas de manejo, han logrado altas producciones en algunas hortalizas.

Acorde con experiencias locales e investigaciones nacionales y extranjeras, los principales factores que influyen decididamente son: encalado, fertilización, variedad, incorporación de materia orgánica, conjuntamente con la sucesión de cultivos y pasturas.

Por lo tanto para determinar sistemas de producción hortícolas de alta productividad, y sustentables en el largo plazo, se comienza a estudiar la influencia de los factores antes mencionados, sólo o combinados, en el rendimiento de los cultivos.

Paralelamente se realizan ensayos comparativos de cultivares de los rubros hortícolas que se están evaluando en esta primera etapa, éstos son: papa, poroto, cebolla y ajo.

---

<sup>6</sup> Proyecto: 192500105. Manejo de suelos para producción hortícola

<sup>7</sup> Ing. Agr. Horticultura INIA Tacuarembó

## MATERIALES Y METODOS

Para la instalación de los ensayos de sucesión de cultivos bajo diferentes medidas de manejo, se delimitaron a mediados de 1991 dos áreas contiguas en la parte alta de un suelo arenoso (Luvisol ócrico) en la Unidad Demostrativa "La Magnolia". Dicho suelo al ser roturado en julio de 1991 era una pradera vieja engramillada ( 4 años ), que anteriormente había sido intensamente cultivado. Los valores promedios de los análisis de suelo fueron: pH en agua = 4,2 ; Materia Orgánica = 1,37% ; Fósforo = 14 ppm. ; Aluminio Intercambiable = 0,69 meq/100 gr y Potasio = 0,24 meq/100 gr .

En una de estas áreas - 1.080 metros cuadrados - se instaló la **ROTACION 1**, en tanto que en la otra - 1.440 metros cuadrados- la **ROTACION 2** .

Seguidamente se detallan en forma separada las características, manejo y los principales resultados obtenidos hasta el presente en cada una de las **ROTACIONES**, o sucesiones de ensayos.

### ROTACION 1

El 3 de setiembre de 1991 se instalaron 4 tratamientos de caliza dolomítica: 0 , 800 , 1600 y 2400 kg/ha , en diseños de bloques al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 48 mts<sup>2</sup> ( 8 x 6 metros ). Se evaluará su efecto sobre la productividad de la sucesión de cultivos a sembrar en los años siguientes ( residualidad ).

### POROTO

El 1º de noviembre se sembró una variedad de poroto negro de porte semierecto originaria de la Provincia de Salta (Argentina), que fué cosechada el 14 de febrero con un rendimiento promedio del ensayo de 560 kg/ha . Este se fertilizó con 120 unidades/ha de Fósforo, 60 de Nitrógeno (30 de base + 30 a la floración) y 40 de Potasio.

No se evaluó el efecto de los niveles de caliza en la producción de granos debido, a la proximidad entre la aplicación de las mismas con la época de siembra y a los bajos rendimientos logrados. Esto fue debido a las copiosas lluvias ocurridas durante el desarrollo del cultivo que determinaron, una mala instalación y desarrollo del mismo, además hubo un severo ataque de enfermedades en la floración y estado juvenil de las vainas.

Sin embargo, a pesar del corto período transcurrido entre el momento del encalado ( 3/9/91 ), y el muestreo del suelo (0-20 cm) realizado el día anterior a la fertilización y siembra (31/10/91), los análisis determinaron una disminución considerable de la acidéz, y la eliminación parcial o total del Aluminio intercambiable, de los tratamientos con caliza respecto al testigo ( PH al agua = 4,3 y Aluminio = 0,67 meq/100 gr ).

#### PAPA

Inmediatamente de cosechado el cultivo de Poroto se laboreó y fertilizó el rastrojo, sembrándose un ensayo de Papa el 25 de febrero de 1992.

La variedad fué Norland, la semilla era de categoría fundación y fué cosechada a comienzos de diciembre de 1991 en Tacuarembó.

El cultivo se fertilizó con: 180 unidades/ha de Fósforo (90 al voleo + 90 en el surco ), 120 de Nitrógeno ( 80 en el surco + 40 al aporcado ) y 60 de Potasio en el surco de siembra.

La cosecha se efectuó el 26 de mayo de 1992, luego de algunos días de quemadas las plantas por las heladas.

Los rendimientos no fueron buenos debido a las excesivas lluvias otoñales y al corto período de desarrollo del cultivo. Sin embargo existieron diferencias significativas entre los tratamientos.

Los valores de rendimiento de papa comercial ( consumo + semilla ) promedios fueron de: 14.100, 15.930, 16.610 y 17.800 kg/ha ; de esos totales el 54, 62, 63 y 65 % correspondieron a papa consumo ( mayor a 80 gramos ), para los tratamientos de 0, 800, 1.600 y 2.400 kg de caliza/ha, respectivamente.

#### **Evolución de la Acidez, Aluminio intercambiable y Fósforo**

Se presentan los valores promedio de los 4 bloques.

El 31 de octubre de 1.991 se realizó el primer muestreo de suelos luego de 58 días de aplicada la caliza, donde hubo aumentos de 0,4, 0,5 y 0,9 unidades de PH y reducciones de 70, 85 y 100 % del aluminio respecto al testigo ( pH en agua = 4,3 y Aluminio intercambiable = 0,67 meq/100gr ), para los tratamientos de 800, 1.600 y 2.400 kg de caliza/ha, respectivamente.

El 18 de febrero de 1.992 -una semana antes de siembra de la Papa- se hizo un nuevo muestreo de suelo ( 0 - 20 cm ) en todas las parcelas. Los valores medios de estas determinaciones realizadas a los 168 días del encalado, dieron valores de neutralización del Aluminio intercambiable de, 75, 85 y 100 % respecto al testigo ( Aluminio= 0,7 meq/100 gr ), para los tratamientos de 800, 1.600 y 2.400 kg de caliza/ha, respectivamente.

Sin embargo en el último muestreo de los primeros 20 cm, realizado el 27 de mayo, antes de la siembra de ajo y cebolla y a 9 meses y a nueve meses de aplicada la caliza, los pH en agua eran de: 4,65, 4,95, 5,10 y 5,40 y los valores de Aluminio intercambiable de: 0,86, 0,47, 0,20 y 0 meq/100 gr, para 0, 800, 1.600 y 2.400 kg de caliza/ha , respectivamente. Por lo tanto la neutralización del mismo fué de 45, 77 y 100 % para 800, 1.600 y 2.400 kg , respectivamente.

El contenido medio de materia orgánica era de 1,33 % y el nivel de Fósforo mayor de 40 ppm.

CEBOLLA y AJO ( en madurez )

Luego de cosechado el ensayo de papa se preparó el rastrojo para continuar evaluando la residualidad de los tratamientos de cal, en cebolla y ajo . Para poder realizar la evaluación en ambos cultivos se dividieron cada una de las 16 parcelas originales en 2 sub-parcelas.

El 16 de junio se sembraron 4 hileras de 6 metros de un cultivar de ajo comercial, seleccionado por INIA Las Brujas en el sur del país. El peso medio de los bulbos era de 31 gramos. En tanto el 22 de junio se transplantaron 4 hileras de 8 metros de una variedad precoz de cebolla (ésta se denomina Día Corto INIA Salto Grande), producida por el INIA Salto Grande de buen comportamiento el año anterior, la fecha de siembra en almácigos fue el 8 de abril.

La fertilización de base en ambos cultivos fue de 160 unidades/ha de Fósforo, 60 de Nitrógeno y 80 de Potasio. Posteriormente durante el desarrollo del cultivo, fundamentalmente luego de lluvias importantes se hicieron 3 aplicaciones de 30 unidades de Nitrógeno/ha cada una, la última fue el 21 de Agosto.

En cebollas se realizaron 4 pulverizaciones para el control de hongos en almácigo y 4 luego del transplante. Se utilizó Merpan y Benex para control de Dumping-off en emergencia, en las siguientes aplicaciones se usó sólo o combinados Ronilán, Braconil, Ridomil y Mancozeb para prevención y control de Botrytis, Sclerotium y Peronóspora.

En ajo las aplicaciones fueron 2 con Mancozeb para prevenir Roya.

Tanto en ajo como en cebolla se usó Lorsban en una oportunidad para controlar un pequeño ataque de Trips.

La densidad de siembra de ambos cultivos estuvo en el entorno de 200.000 - semillas (dientes) o plantines (cebollines) -, con un marco de plantación de 55 x 9 cm .

Los tratamientos se numeraron de la siguiente manera:

- 1= sin caliza
- 2= 800 kg de caliza/ha
- 3= 1.600 kg de caliza/ha
- 4= 2.400 kg de caliza/ha

#### **ROTACION 2**

El 3 de Setiembre de 1.991 se aplicó 1.600 kg de caliza dolomítica/ha en un área de 1.440 mts<sup>2</sup>, posteriormente se marcaron 4 tratamientos de manejo de suelos en diseños de bloques al azar con 4 repeticiones. El tamaño de las parcelas fué de 64 metros cuadrados (8 x 8 m ). Se está evaluando la productividad de ajo y cebolla en función del tipo de rastrojo. Estos incluyen el enterrado de materia orgánica proveniente de restos de cultivos como de pasturas.

Los cuatro tratamientos instalados en esa primavera y en el siguiente verano fueron :

- 1= Papa de primavera + Moa de Hungría en verano
- 2= Barbecho de primavera + Moa de Hungría en verano
- 3= Cultivo de poroto
- 4= Maíz para choclo con posterior picado de la paja

A continuación se detallan las principales medidas de manejo y resultados de estos tratamientos, que luego serán las variables a evaluar en los cultivos de cebolla y ajo.

#### TRATAMIENTO 1

El 5 de setiembre de 1.991 se sembró la variedad de papa Nishiyutaka, la semilla era categoría certificada cosechada en la segunda semana de junio en Tacuarembó.

El cultivo se fertilizó con : 180 unidades de Fósforo/ha (90 al voleo + 90 en el surco), 120 de Nitrógeno (80 en el surco + 40 al aporcado) y 80 de Potasio en el surco de siembra.

La cosecha se realizó el 11 de diciembre.

Los rendimientos medios de papa comercial de las 4 parcelas fué de 19.700 kg/ha .

El 18 de diciembre sobre el rastrojo se sembró Moa de Hungría. A este cultivo se le hicieron 2 agregados de 40 unidades de Nitrógeno cada una.

El 17 de marzo cuando la pastura estaba espigada se picó y enterró la misma; el volúmen fué de 41.600 kg de materia verde/ha de las cuales 14.400 eran materia seca.

#### TRATAMIENTO 2

Las 4 parcelas correspondientes no se sembraron durante la primavera, realizándose 3 laboreos livianos para controlar las malezas.

El 18 de diciembre de 1.991 se sembró Moa de Hungría a la cual se la fertilizó con 180 unidades de Fósforo/ha , 80 de Nitrógeno (2 aplicaciones) y 80 de Potasio.

El 17 de marzo cuando la pastura estaba espigada se picó y enterró la misma; el volúmen fué de 43.400 kg de materia verde/ha de las cuales 16.100 eran materia seca.

#### TRATAMIENTO 3

El 5 de noviembre de 1.991 se sembró una variedad de poroto " tipo carioca ", originario del CIAT, denominado A-111.

Se fertilizó con 180 unidades de Fósforo/ha , 80 de Nitrógeno (2 aplicaciones) y 80 de Potasio.

El cultivo se cosechó el 10 de febrero con un rendimiento medio de las 4 parcelas, de 970 kg/ha.

#### TRATAMIENTO 4

El 5 de noviembre de 1991 se instaló un cultivo de maíz con la finalidad de producir choclos y luego de extraídos éstos, picar y enterrar la paja inmediatamente. Se utilizó el híbrido anaranjado Pioneer 6875.

La fertilización fué con 180 unidades de Fósforo/ha , 80 de Nitrógeno ( 2 aplicaciones ) y 80 de Potasio. La población fué de 83.000 plantas/ha.

El 17 de marzo se picó (con chopera) y enterró 22.650 kg de materia verde/ha, equivalentes a 9.550 kg de materia seca.

#### Evolución de la acidez, Aluminio intercambiable y Materia Orgánica. ( valores promedios de 4 bloques )

Los análisis correspondientes al muestreo realizado el 4 de Noviembre, o sea 62 días después de la aplicación de 1.600 kg de caliza/ha , reportaron una disminución de la acidéz en 0,8 unidades de pH ( 4,1 a 4,9 ) y la eliminación del 96 % del Aluminio ( 0,7 a 0,04 ) en los primeros 20 cm.

En cambio los del último muestreo realizado el 27 de mayo, antes de la siembra de ajo y cebolla y a 9 meses de la aplicación de la caliza, fueron : pH al agua = 5,25 , Aluminio intercambiable = 0,17 meq/100 g y Fósforo mayor a 40 ppm. El contenido de materia orgánica era de 1,23 , 1,65 , 1,75 y 1,80 % para los tratamientos - uso anterior del suelo - de poroto, papa + Moa , maíz para choclo y rastrojo + Moa , respectivamente.

#### CEBOLLA y AJO ( en madurez )

Durante el mes de junio se laboreó el área del ensayo ( 4 tratamientos ) , para comenzar a evaluar el efecto del manejo anterior del suelo en la productividad de estos cultivos. Para poder evaluar ambos en forma conjunta se dividieron cada una de las 16 parcelas originales en dos sub-parcelas.

El 25 de mayo se sembraron 6 hileras de un cultivar de ajo comercial, seleccionado por INIA Las Brujas en el Sur del país. El peso promedio de los bulbos fué de 43 gramos.

En tanto el día 29 de ese mes se transplantaron 4 hileras de una variedad de cebolla de ciclo medio producida por INIA Salto Grande, de buena conservación durante el verano. Esta se denomina D M INIA S G (día medio INIA Salto Grande). La fecha de siembra en almácigo fué el 9 de abril.

La fertilización de base tanto en ajo como en cebolla fué de 160 unidades de Fósforo/ha , 60 de Nitrógeno y 80 de Potasio. Posteriormente durante el desarrollo del cultivo, fundamentalmente luego de lluvias importantes, se hicieron 3 aplicaciones de Nitrógeno de 30 unidades/ha cada una. La última fué el 21 de agosto.

En cebolla se realizaron 4 pulverizaciones para control de hongos en almácigos y 3 luego del transplante. Se utilizó Merpam y Benex para prevención y control de Dumping-off en emergencia, en las siguientes aplicaciones se utilizaron, solos o combinados, Ronilán, Braconil, Ridomil y Mancozeb para prevención de Botrytis, Sclerotium y Peronóspora.

En ajo sólo se hicieron 2 con Mancozeb para prevención de Roya, además la semilla se trató con Fosfuro de Aluminio para el control de ácaros.

Tanto en ajo como en cebolla se utilizó Lorsban en una oportunidad para controlar un pequeño ataque de Trips.

La densidad de siembra de ambos cultivos fué aproximadamente de 200.000 - semillas (dientes) o plantines (cebollines)- ; el marco de plantación fué de 55 x 9 cm.

## Uso posterior del suelo de las 2 Rotaciones

### ROTACION 1

Luego de la cosecha de la cebolla y el ajo, se sembrará a fines de noviembre o comienzos de diciembre maíz para choclo en todo el ensayo. Una vez cosechados éstos inmediatamente se picará y enterrará el rastrojo.

Posteriormente se seguirá evaluando la residualidad de los tratamientos cal en 2 sub-parcelas, ajo a finales de otoño y papa en primavera.



## ROTACION 2

Luego de la cosecha de la cebolla y el ajo se instalarán 4 tratamientos de manejo de suelos, similares a los evaluados en la primavera y verano anterior, estos serán:

- 1- Moa de Hungría para picado y enterrado en espigazón
- 2- Rastrojo de verano
- 3- Poroto
- 4- Maíz para choclo con picado y enterrado temprano de la paja.

Luego se continuará evaluando tanto el uso del suelo como la incorporación de materia orgánica en sub-parcelas, que serán sembradas con ajo a finales de otoño y papa de primavera.