

## **Efecto del riego por aspersión y la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de cebolla de siembra en plano.**

**Pla, M.<sup>1</sup>**

### **RESUMEN.**

La cebolla es un cultivo tradicional del valle Bonaerense del Río Colorado, bajo el sistema de riego gravitatorio por surcos. La disponibilidad de sistemas de riego presurizado y la inquietud por parte de algunos productores en conocer el manejo del cultivo bajo este sistema, llevó a CORFO-Río Colorado a repetir una experiencia de producción de cebolla con riego por aspersión. El objetivo fue la comprobación de los resultados del año anterior en la determinación del potencial del rendimiento del cultivo bajo un sistema de riego por aspersión y con altas dosis de fertilización nitrogenada. El ensayo se realizó en el ciclo 1997-98, en el Campo Piloto de CORFO. Los suelos eran de textura arenoso, con muy bajo contenido de sal. Para determinar los requerimientos de agua se utilizó el tanque de evaporación tipo A. Además se colocaron sensores de humedad en varios sitios y profundidades. La siembra se realizó en plano, con camellones de 1,60 m. de ancho con 6 hileras dobles (12 hileras en total). El manejo fue similar al de un cultivo tradicional. El cultivo tuvo muy buena emergencia y buen desarrollo durante todo el ciclo. Se llegó a cosecha con aproximadamente 1.200.000 pl/ha. En el ensayo se estudiaron dos factores:

1) cantidad de agua aplicada, con dos niveles.

2) fertilización nitrogenada (en base a úrea), con cuatro niveles.

Se encontraron diferencias significativas en la variable rendimiento total, siendo superior el rendimiento para los tratamientos Fertilizante 0 y Fertilizante 1. También se encontraron diferencias significativas para la variable descarte, siendo inferior el descarte en el tratamiento riego bajo.

### **PALABRAS CLAVES.**

Cebolla, Riego, aspersión, fertilización, tanque A, Valle Bonaerense del Río Colorado.

### **INTRODUCCIÓN.**

---

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo UNS. CORFO-Río Colorado. (8148) Pedro Luro. [mpla\\_corfo@luronet.com.ar](mailto:mpla_corfo@luronet.com.ar)

El cultivo de cebolla en Argentina y particularmente en el Valle Bonaerense del Río Colorado se caracteriza por ser regado por gravedad y en surco. En los últimos años el cultivo ha evolucionado considerablemente, con incorporación de tecnología en muchos aspectos, llegando a superar las 11.500 has sembradas (Lucanera, 1997). En el tema del riego prácticamente no ha variado, más allá de la sistematización de tierras con emparejamiento utilizando equipo de rayo láser.

Desde el año 1994 existen en el valle cultivos con riego por aspersión. La repetición de la experiencia del año 1997 se realizó para confirmar los resultados obtenidos en el ensayo exploratorio de 1995 y el ensayo de 1996 (Pla, 1997).

Las principales ventajas del riego por aspersión en el cultivo de cebolla son:

- Ahorro de agua, permitiendo realizar riegos con mayor frecuencia y menores láminas respecto al riego gravitatorio por surcos.
- Condiciones de humedad de suelo próximas a capacidad de campo durante todo el ciclo del cultivo, favoreciendo de ésta manera el desarrollo radicular y la absorción de nutrientes.
- Permite la siembra en plano, por lo que la superficie anteriormente utilizada para conducir el agua, es ahora aprovechada por más líneas de siembra de cebolla, aumentándose la densidad de plantas en un 50 % respecto de un cultivo convencional, sin disminuir el distanciamiento entre plantas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el potencial de rendimiento para el cultivo de cebolla de alta producción bajo riego por aspersión en siembra en plano, con distintos tratamientos de dosis de agua y dosis de fertilizante nitrogenado.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

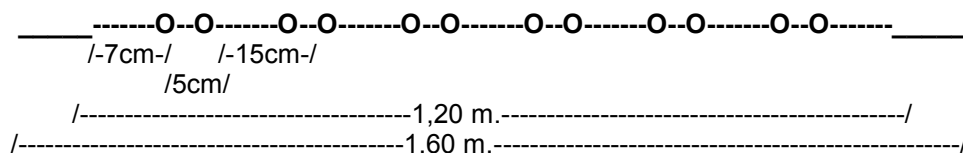
El ensayo se realizó en el Campo Piloto San Adolfo, de CORFO-Río Colorado, Partido de Villarino, dentro de un lote de producción de cebolla de aproximadamente una hectárea. El cultivar utilizado fue Valcatorce INTA. Todas las labores se realizaron con maquinaria similar a la utilizada en los campos de productores de la zona.

El suelo cultivado fue un Hapludol éntico, arenoso, Serie Badano (Cappannini, 1966). Las características fisicoquímicas del suelo se consignan en la siguiente tabla:

Prof.	Salinidad (dS.m-1)	M.O.(%)	Fósforo (ppm).
0-20	0,53	2,61	22,28
20-40	0,51		
40-60	0,70		

El cultivo se sembró el 29 de Agosto, con 8,5 kg/ha. de semilla con un 81 % de poder germinativo. La siembra fue excelente con una supervivencia a cosecha del 62 %. Se fertilizó a la siembra con 270 kg/ha. de 18-46-0 en todos los tratamientos. La siembra se realizó en plano, sobre camellones separados a 1,60 m.

El esquema de siembra, realizada con 6 cuerpos unidos de sembradora Bisig, fue el siguiente:



La cosecha (arrancado y apilado de la cebolla) se llevó a cabo el 4 de Febrero, resultando un ciclo de 154 días.

Para el riego se empleó un equipo de tuberías móviles de PVC de enchufe rápido con aspersores de 1,76 m<sup>3</sup>/h. de caudal, distanciados a 12 m. y líneas de riego separadas a 18 m. La intensidad de lluvia del sistema fue de 8 mm/h. (Tarjuelo Martín-Benito, 1995)

El diseño experimental fue de parcela dividida en bloques. Cuatro parcelas de fertilización por dos parcelas de riego con cuatro repeticiones (bloques).

Los factores estudiados fueron dos: dosis de agua (factor principal) y dosis de fertilizante nitrogenado (factor secundario). Las parcelas sobre las cuales se aplicaron los tratamientos fueron de 18 m. por 4,8 m. por 3 camellones. La cosecha se realizó sobre 6 subparcelas de 1 m. de largo por 1,6 m. de ancho.

Para definir el requerimiento de agua del cultivo se utilizó el tanque de evaporación tipo A, usando como factor de corrección de tanque  $kt=0,7$ . Luego corregido por la constante  $kc$  del cultivo de cebolla (Doorenbos, 1988), y finalmente por una eficiencia del sistema de riego ( $ef.=70\%$ ).

Los dos tratamientos fueron definidos como siguen:

- Riego Bajo (RB): aplicación de agua según la lectura de tanque corregida por los factores correspondientes.
- Riego Alto (RA): al valor anterior se le suma un 40 % más.

Se establecieron dos riegos semanales en días fijos, y se aplicaba una lámina de riego variable según lo indicara la metodología antes descrita. En todo el ciclo se realizaron 38 riegos, más 19 lluvias, dando como resultado un total de 57 aplicaciones de agua.

Para tener un control continuo de la humedad del suelo se colocaron sensores de humedad Watermark en los dos tratamientos de alto y bajo riego.

Para la determinación de la dosis de fertilizante (Sanchez, 1993) se utilizó un testigo con solo la aplicación de 18-46-0 a la siembra y un extremo similar al máximo del año anterior.

- Fertilizante 0: 0 kg/ha. de N en base a urea (46-0-0).
- Fertilizante 1: 97 kg/ha. de N en base a urea (46-0-0).
- Fertilizante 2: 162 kg/ha. de N en base a urea (46-0-0).
- Fertilizante 3: 395 kg/ha. de N en base a urea (46-0-0).

La aplicación de urea se fraccionó en cinco veces para los tratamientos Fertilizante 3 y 2, y en 3 para el tratamiento Fertilizante 1.

Existieron problemas sanitarios en el cultivo, con un importante ataque de mancha blanca (*Cladosporium alli cepae*), que no se pudo controlar a tiempo debido a que no estaba el fungicida disponible en el mercado en el momento requerido. A pesar de los daños, la enfermedad se controló y el cultivo llegó a cosecha, aunque con menor rendimiento y calidad de bulbos que el potencial. Esta enfermedad se produjo por primera vez en el valle y fue generalizada para todos los cultivos, debido a las condiciones ambientales extraordinarias del año.

## RESULTADOS y DISCUSIÓN.

La humedad de suelo medida por los sensores Watermark indicaron que el cultivo se mantuvo en condiciones de capacidad de campo o muy próximas a ella, salvo en el periodo crítico y para el tratamiento de bajo riego, siempre para una profundidad de 0,30 m. (fig. 1). Por esta razón, se puede decir que los datos de  $ET_o$  del tanque tipo A se ajustan con la demanda del cultivo, aunque se puede deducir que el coeficiente del cultivo ( $kc$ ) es un poco bajo en el periodo crítico.

La evapotranspiración potencial del cultivo ( $ET_c$ ) se utilizó para determinar la cantidad de agua a aplicar en cada riego (fig. 2). El agua aportada al cultivo durante el ciclo fue de 268 mm. de lluvia. Se debe sumar a esto 682 mm. para la dosis de riego baja y de 955 mm. para la dosis alta (fig. 3).

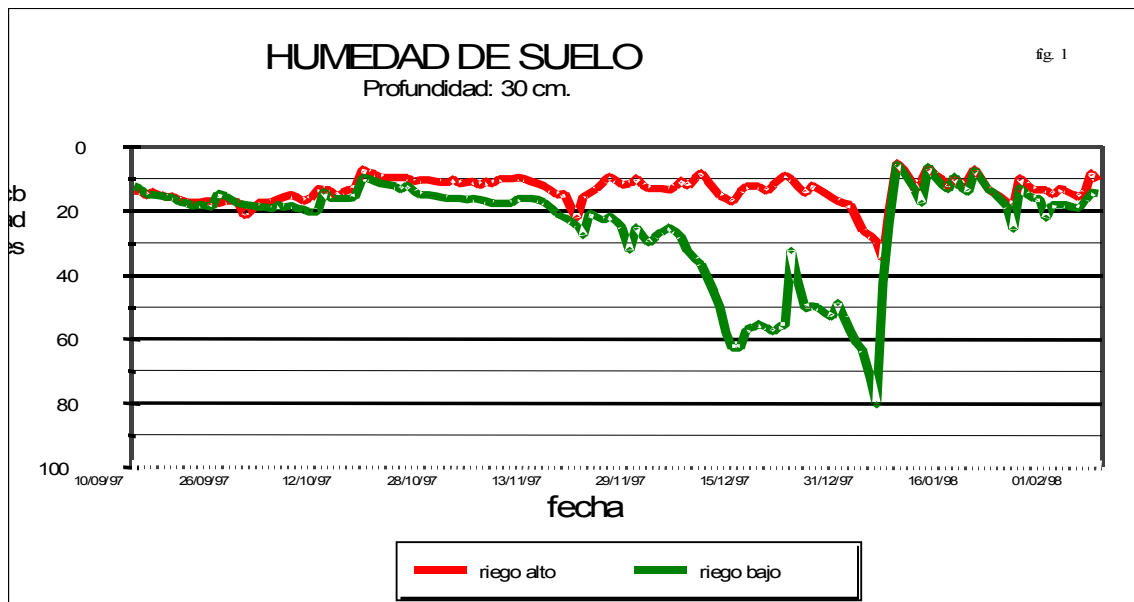
Comparado con un cultivo convencional, se debe tener en cuenta que con el sistema de riego por aspersión se aumenta en más de un 100 % la cantidad total de riegos, y se reduce a menos de la mitad el consumo de agua. Una reducción de agua tan significativa permitiría, con la misma concesión de riego, duplicar la superficie sembrada del mismo cultivo.

El rendimiento comercial promedio (bulbos mayores de 35 mm. de diámetro) fue de 1.810 bls/ha., y el rendimiento total de 2.457 bls/ha. No se encontraron diferencias significativas debido a los tratamientos de riego. Si se encontraron diferencias en el rendimiento total para dosis de fertilizante (cuadro 1 y fig. 4), siendo mayor en los tratamientos Fertilizante 0 y 1. En el caso de los efectos de la fertilización jugó en contra ante el ataque del hongo. También se analizó el descarte, encontrándose diferencias significativas de mayor descarte para el tratamiento riego alto (646 bls/ha) respecto del tratamiento riego bajo (515 bls/ha).

Se debe destacar los importantes rendimientos del cultivo bajo este nuevo sistema de riego y manejo, ya que en la zona, el promedio de un cultivo convencional fue de 1.408 bls/ha. en el ciclo 1997-98.

El valor de rendimiento comercial promedio del ensayo dió como resultado 1.810 bls/ha. Este valor es muy inferior al del ciclo 1996-97, debido al ataque excepcional de mancha blanca. Por esta misma razón el descarte y los calibres menores de 35 mm. Representan un elevado porcentaje de la producción total, pudiéndose haber alcanzado valores superiores a las 3000 bls/ha., como en el ciclo del año anterior.

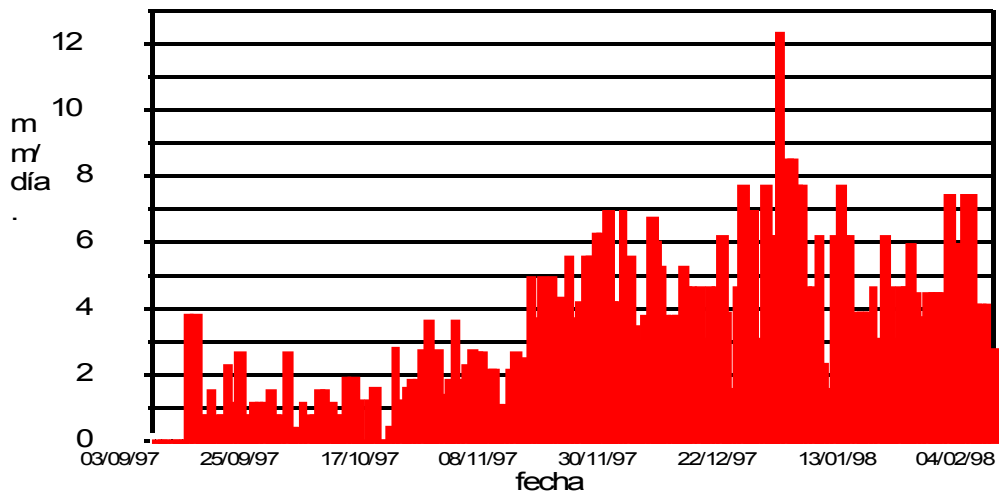
				cuadro 1
<b>Rendimiento total, comercial, descarte y densidad.</b>				
Tratamientos	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO	DENSIDAD
	TOTAL	COMERCIAL	DESCARTE	(de plantas)
	bls/ha.	bls/ha.	bls/ha.	pl/ha.
<b>RA-F0</b>	2493	1946	550	1300781
<b>RA-F1</b>	2552	1831	633	1244271
<b>RA-F2</b>	2344	1593	683	1156250
<b>RA-F3</b>	2208	1406	719	1105469
<b>RB-F0</b>	2892	2396	429	1320052
<b>RB-F1</b>	2649	2065	507	1250781
<b>RB-F2</b>	2316	1759	468	1243229
<b>RB-F3</b>	2200	1481	657	1181250
<b>Promedio</b>	2457	1810	581	1225260



# RIEGO POR ASPERSION 97-98

fig. 2

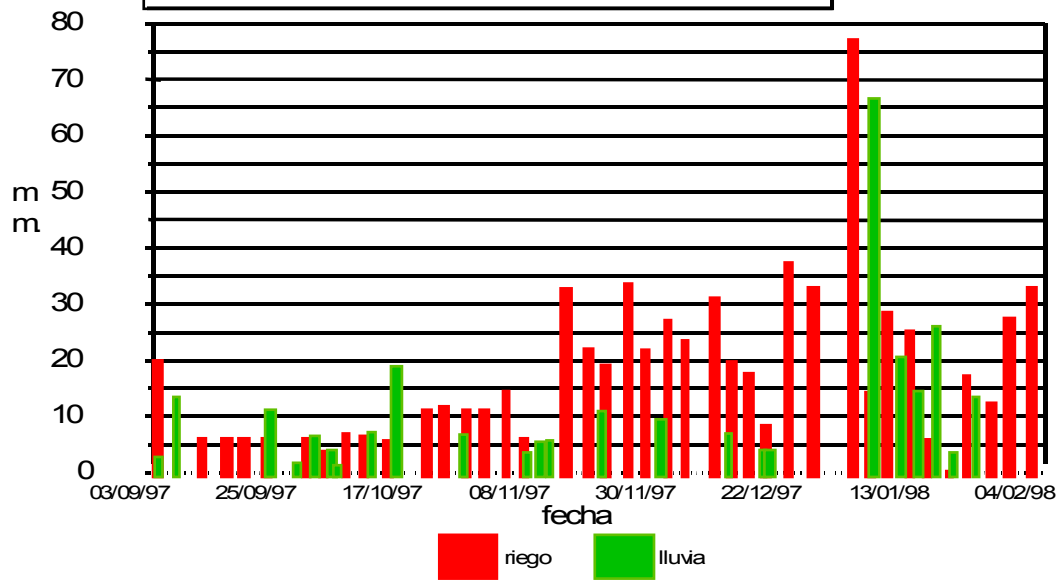
ETc diaria.



# RIEGO POR ASPERSION 97-98

fig. 3

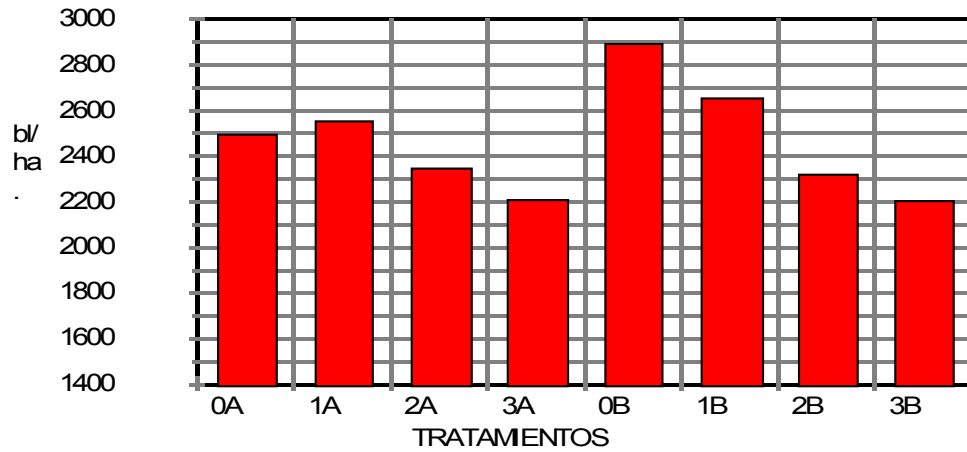
Precipitación y Riegos.



## RIEGO POR ASPERSIÓN

fig. 4

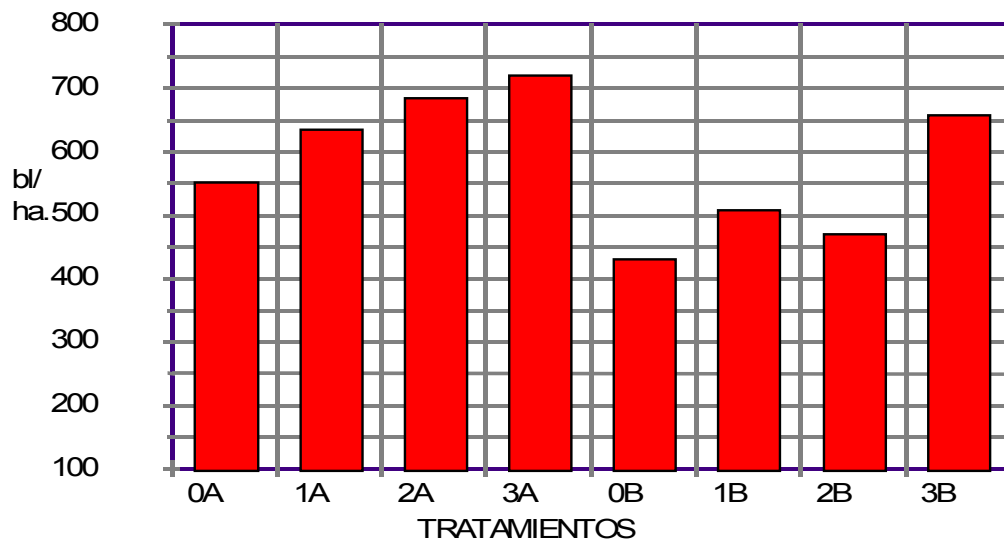
Rendimiento Total.



## RIEGO POR ASPERSION

fig. 5

DESCARTE



## **CONCLUSIONES.**

El riego por aspersión permite ahorrar más del 50 % del agua respecto a un cultivo convencional regado por surco, y mejorar las condiciones de humedad del suelo, al aumentar la frecuencia de riego (más del 100 %), como consecuencia aumentar los rendimientos potenciales.

El sistema de cultivo bajo riego por aspersión permite elevar significativamente el rendimiento de cebolla, no justificándose el aporte de agua adicional a la determinada por el tanque de evaporación.

Altos niveles de agua (en exceso) y fundamentalmente de nitrógeno fomentan el ataque de hongos, reduciendo el rendimiento y aumentando las cantidades de descarte.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**Cappannini, D. A. y Lores, R. R.** (1966) Los suelos del Valle Inferior del Río Colorado. Colección Suelos N° 1. INTA.

**Pla, M.** (1997) Efecto del Riego por Aspersión y la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de cebolla de siembra en plano. XX Congreso Argentino de Horticultura.

**Doorenbos, J. y Kassam A. H.** (1988) Efecto del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje N° 33.

**Tarjuelo Martín-Benito, J. M.** (1995) El riego por aspersión y su tecnología- Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

**Sanchez, R. M.** (1993) Suelo, Riego y Fertilización en el Cultivo de Cebolla. Boletín Técnico N° 3. INTA Hilario Ascasubi.

**Lucanera G., Castellano, A. y Barbero, A.** (1997) Banco de Datos Socioeconómicos de la Zona de CORFO-Río Colorado. Dpto. de Economía. Univ. Nac. del Sur.

**Trabajo presentado en el 30º Congreso Argentino de Horticultura.  
25 al 28 de Septiembre de 2007.  
La Plata. Buenos Aires. Argentina.**