



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Buenos Aires Sur
Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi

Ensayo de experimentación a campo con Fosfoactiv para el control de la podredumbre basal en cebolla ocasionada por *Fusarium spp.* y de raíz rosada producida por *Phoma terrestris*.

Introducción

La cebolla (*Allium cepa* L.) representa el 16% del total de las exportaciones argentinas de hortalizas frescas. La superficie nacional sembrada de cebolla es de 28000 hectáreas con una producción de 700.000 toneladas, representando un ingreso de 320 millones de pesos. Las enfermedades causadas por hongos del suelo constituyen una importante limitante en la producción de cebolla. La “podredumbre basal” causada por *Fusarium oxysporum* y eventualmente otras especies del mismo género, es considerada la enfermedad clave del cultivo por incidir en la producción en forma directa; e indirectamente por el deterioro de los suelos debido al incremento de la concentración del inóculo del hongo.

Hasta el momento no existen controles químicos eficientes y las variedades empleadas en el país no son resistentes a esta enfermedad.

Los objetivos del trabajo fueron:

- Evaluar el efecto del fertilizante biológico FOSFOACTIV, a base de *endomycorizas arbuscular* sobre el hongo *Fusarium spp.* causante de la podredumbre basal en cebolla.
- Probar el efecto del fertilizante biológico FOSFOACTIV a base de *Endomycorizas arbuscular* sobre el hongo *Phoma terrestris* causante de la raíz rosada en cebolla.
- Determinar el rendimiento del cultivo con la aplicación reducida de fertilizante fosforado (DAP) y reemplazo parcial de UREA, por la aplicación de Mycophos Foliar experimental 4N.
- Comprobar los resultados y efectos, sobre las determinaciones, de la interacción de la fertilización con tratamiento de semilla con FOSFOACTIV y la fertilización de base con una mezcla mineral con microelementos y materia orgánica, sin la aplicación de fertilizantes fosforados.
- Determinar el peso seco de las raíces.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo en parcelas experimentales a campo, en la EEA INTA Hilario Ascasubi, provincia de Buenos Aires, Argentina, en la temporada 2011/2012.

La siembra se realizó en forma directa el 8/09/11 a cuatro hileras por surco. La variedad utilizada fue Valcatorce de Supercampo.

Se realizaron tres tratamientos:

- T1: Testigo (semilla sin tratar) y fertilizado a la siembra dosis con 245,5 Kg/ha de fosfato diamónico.
- T2: Semilla inoculada con el producto Fosfoactiv y fertilizado a la siembra con 109,375 kg/ha de fosfato diamónico.
- T3: Semilla inoculada con el producto Fosfoactiv y fertilizado a la siembra con 319,37 Kg/ha de Ketrawe.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 4 repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental fue de 48 m² (ancho: 4,8m o sea 6 surcos distanciados a 0.80 m; y 10 m de largo). Cada tratamiento se encontraba separado del otro por 4 metros y el mismo permaneció durante todo el tiempo del ensayo sin maleza para evitar la mezcla de tratamientos.

Con respecto a la fertilización nitrogenada del ensayo, la misma fue realizada según el siguiente cuadro:

Cuadro N°1: Detalle de la fertilización nitrogenada del ensayo

Tratamiento	Producto	Dosis	Fecha de aplicación
T1	urea	92 Kg/ha	11/11/2011
		142 Kg/ha	29/11/2011
		159 kg/ha	21/12/2011
T2	urea	92 Kg/ha	11/11/2011
	Mycophos Foliar 4N experimental	1 l/ha	02/11/2011
		1 l/ha	22/12/2011
T3	urea	92 Kg/ha	11/11/2011
	Mycophos Foliar 4N experimental	1 l/ha	02/11/2011
		1 l/ha	22/12/2011

El resto de las actividades culturales se realizaron igual a las de un cultivo tradicional para la zona.

A principios de enero se extrajeron 10 bulbos de cebolla de cada unidad experimental con el fin de determinar peso seco de las raíces.

Días antes de la cosecha se extrajeron los bulbos de cebolla de cada unidad experimental sobre los que se determinó el daño por *Phoma terrestris* (para ello se evaluó grado de desarrollo, destrucción y color de las raíces).

La cosecha se realizó en forma manual el 10/02/12 y se almacenó para su posterior evaluación. Para la determinación de rendimiento de cada parcela se cosecharon 2 metros lineales de surco, los cuáles fueron expresados en kg/ha.

Además se cosecharon 100 bulbos a los que se los sometió a 3 momentos de evaluación (abril, mayo y junio) para determinar la incidencia de *Fusarium spp.*

El número de bulbos de cebolla con daño por podredumbre basal fue expresado en porcentaje.

Los datos de podredumbre basal de las tres fechas de evaluación se analizaron en forma conjunta.

La información obtenida se analizó estadísticamente mediante el test de la varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.05$). Este se efectuó con el objeto de determinar si existían diferencias entre los tratamientos con relación a raíz rosada (*Phoma*

terrestris), rendimiento y porcentaje de incidencia de podredumbre basal (*Fusarium* spp).

Los datos de incidencia de *Fusarium* spp., expresados en porcentaje, fueron transformados con el fin de cumplir con el primer postulado de la varianza, el cual requiere que las observaciones respondan a una distribución normal y no binomial, como ocurre cuando se trabaja con porcentajes. El análisis estadístico se realizó sobre los valores transformados.

Resultados y Discusión

Los cuadros N° 2 y N° 3 indican el efecto de los tratamientos sobre el peso y sanidad de las raíces. En el cuadro N° 4 se muestra el valor medio de rendimiento comercial, expresado en kg/ha. El cuadro N° 5 presenta el porcentaje de daño total para podredumbre basal, obtenido de la suma de las 3 fechas evaluadas y dicho valor transformado a arco seno $\sqrt{(\% / 100) + 0.5}$, tal como se mencionó en la metodología de trabajo.

Cuadro N° 2: Peso seco de raíces y resultados del análisis estadístico:

Tratamientos	Valor medio de peso seco (grs)
1	2.22 a
2	2.46 a
3	1.85 a

* Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD de comparación de medias.

Cuadro N° 3: Grado de desarrollo, destrucción e intensidad de color debido a raíz rosada cuyo agente causal es *Phoma terrestris* y resultados del análisis estadístico:

Tratamiento	Grado de desarrollo	Grado de destrucción	Intensidad de color
T1	2.17 a	0.9 a	0.83 a
T2	2.17 a	1.03 a	0.9 ab
T3	2.02 a	1 a	1.22 b

*Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD de comparación de medias.

Cuadro N° 4: Rendimiento comercial y resultados del análisis estadístico:

Tratamientos	Valor medio de rendimiento (kg/ha)
1	56900 a
2	51820.31 a
3	50926.56 a

* Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD de comparación de medias.

Cuadro N° 5: Porcentaje de bulbos enfermos con *Fusarium* spp., dicho valor transformado y resultados del análisis estadístico:

Tratamientos	Valor medio de % de bulbos dañados por <i>Fusarium</i> spp	Valor medio de % de bulbos dañados por <i>Fusarium</i> spp. (transformado) *
1	0.741	45.42 a
2	0.66	45.38 a
3	0.923	45.53 a

* Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD de comparación de medias.

Conclusiones:

De acuerdo a las condiciones en que se realizó el ensayo, es posible concluir que:

- No hubo diferencias en el peso de las raíces entre T1, T2 y T3.
- No se encontraron diferencias estadísticas entre los 3 tratamientos con respecto al grado de destrucción y desarrollo de las raíces como consecuencia del efecto de *Phoma terrestris*, causante de la raíz rosada en cebolla. En cuanto a la coloración de las raíces hubo diferencias estadísticas entre el testigo y el tratamiento 3.
- No se pudieron detectar diferencias estadísticas en cuanto al rendimiento entre los 3 tratamientos evaluados.
- No se encontraron diferencias en el porcentaje de incidencia de podredumbre basal en cebolla, entre el testigo y los tratamientos 2 y 3.

Ing. Patricia Baffoni

Ing. Alberto Perlo