

Evaluación de fungicidas curasemillas en garbanzo en Tucumán, R. Argentina

Vicente De Lisi*, Victoria González*, Sebastián Reznikov**, Pablo Stagnetto*** y L. Daniel Ploper****

Introducción

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una leguminosa invernal cuyo cultivo comenzó a realizarse en la Argentina durante la etapa colonial, en los establecimientos que dirigía la Compañía de Jesús en el actual departamento cordobés de Cruz del Eje, desde donde luego se difundió hacia el norte. Actualmente, el centro de producción nacional se encuentra en el valle del río Juramento, provincia de Salta, concretamente en la localidad de Gaona, donde se concentra cerca del 70% de la superficie plantada (Marginet Campos, 2012).

En 2010 se sembraron alrededor de 40.000 hectáreas en la Argentina, de las cuales 10.000 correspondieron a Tucumán y el resto estuvo distribuido entre las provincias de Córdoba, Salta, Santiago del Estero y Catamarca (Vizgarra *et al.*, 2011). El interés por esta leguminosa continuó en aumento y así en 2011, se sembraron cerca de 80.000 hectáreas a nivel nacional y 25.000 hectáreas en Tucumán y zonas de influencia (sudeste de Catamarca y oeste de Santiago del Estero) (Vizgarra O. N., Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres; comunicación personal, octubre 2011).

Uno de los principales problemas sanitarios del cultivo de garbanzo es la enfermedad llamada fusariosis, causada por el hongo *Fusarium oxysporum*. En la India y Pakistán, un 15% de la cosecha es infectada anualmente por la especie *Fusarium oxysporum*, mientras que en España y México también provoca pérdidas. Las plantas atacadas tienen las raíces alteradas y en el cuello aparecen unas manchas pardas. El hongo acaba por obstruir el movimiento de la savia por los vasos y destruye las raíces. Las temperaturas

óptimas para el desarrollo del hongo oscilan entre 25°C y 35°C. Esta enfermedad se acentúa por la falta de profundidad adecuada en el suelo, así como la época y método de siembra y el momento del riego.

Desde hace tres campañas agrícolas se viene observando, en la zona de producción de garbanzo de Tucumán y áreas de influencia, la presencia de rodales de plantas marchitas, con elevada incidencia de marchitamiento por *Fusarium* sp. Una de las alternativas para prevenir la ocurrencia o disminuir la incidencia de esta patología en las primeras etapas del cultivo es el uso de fungicidas curasemillas.

El objetivo del presente trabajo fue valorar el efecto de la aplicación de diferentes curasemillas de origen químico, en condiciones controladas y a campo, para mejorar la emergencia radicular de plantas de garbanzo en lotes que habían mostrado una alta incidencia de marchitamiento por fusariosis en garbanzo.

Materiales y métodos

Ensayo en condiciones controladas

El ensayo se llevó a cabo en el laboratorio de Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), en una cámara de cría donde la temperatura se mantuvo a 25°C (+). Las semillas fueron tratadas con los diferentes curasemillas evaluados y sembradas en: a) bandejas con suelo extraído de un rodal que tenía plantas enfermas de garbanzo y b) bandejas con suelo del mismo lote, pero extraído de donde había plantas sanas. La siembra se realizó el 28 de julio de 2011, colocando 50 semillas del cultivar Norteño en bandejas plásticas que contenían 1 kg de suelo (Figura 1). El

*Ing. Agr., **Lic. Biotec., Becario CONICET, ****Ing. Agr. Ph.D., Sección Fitopatología, EEAOC; ***Ing. Agr., Asesor Privado.

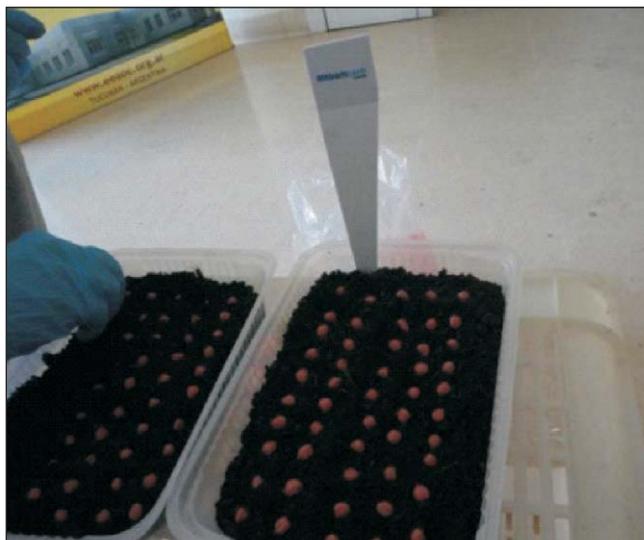


Figura 1. Siembra de semillas de garbanzo para el ensayo en condiciones controladas. EEAOC, 28 julio 2011.

diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. En ambos casos, el suelo utilizado fue recolectado de los primeros 10 cm de profundidad, de un lote ubicado entre las localidades de



Figura 2. Área con rodal de donde se recolectó suelo. Lote ubicado entre las localidades de Piedrabuena (Departamento Burruyacú, Tucumán) y el Bobadal (Departamento Jiménez, Santiago del Estero). Ciclo agrícola 2011.

Piedrabuena, departamento Burruyacú (Tucumán) y Bobadal, departamento Jiménez (Santiago del Estero), (26° 41.264' S – 64° 31.964' O), donde también se realizó el ensayo a campo (Figuras 2 y 3).

Se evaluaron nueve tratamientos cuyos productos y dosis se detallan en la Tabla 1.

Se evaluó el porcentaje de emergencia radicular (ER) a los 7, 14 y 21 días después de la siembra (DDS).

Ensayo a campo

El ensayo se llevó a cabo sobre los rodales del lote comercial del cual se tomaron las muestras de suelo, para realizar el ensayo en condiciones controladas (Figura 4). La siembra se realizó el 18 de agosto de 2011 con el cultivar Norteño (Figura 5) en forma manual. El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela fue de cuatro líneas de 6 m, espaciadas a 0,5 m (12 m²). La densidad de siembra fue de 20 semillas/m.

Se evaluaron 12 tratamientos que incluyeron productos químicos (a las dosis comerciales recomendadas) y un testigo sin tratar, según se muestra en la Tabla 2.



Figura 3. Extracción de suelo de zona con plantas sanas. Lote ubicado entre las localidades de Piedrabuena (Departamento Burruyacú, Tucumán) y el Bobadal (Departamento Jiménez, Santiago del Estero). Ciclo agrícola 2011.

Tabla 1. Tratamientos y dosis utilizadas en el ensayo de curasemillas para garbanzo en condiciones controladas, con suelo de rodales y de áreas con plantas sanas. Laboratorio de la Sección Fitopatología, 28 julio 2011.

Tratamientos	Principio activo	Dosis/100 kg semillas
1-Testigo sin tratar	---	---
2-Maxim XL	Metalaxil-m + fludioxonil	100 cm ³
3-Rizocarb 50	Carbendazim	50 cm ³
4-Maxim XL + Rizocarb 50		100 cm ³ + 50 cm ³
5-Ritiram Carb Plus	Thiram + carbendazim	200 cm ³
6-Compinche	Difenoconazole + metalaxil-m	150 cm ³
7-Tiram + Carbendazim	Thiram + carbendazim	300 cm ³
8-Cruiser Plus	Difenoconazole + fludioxonil + tiametoxam	300 cm ³
9-Acronis*	Pyraclostrobin + metil tiofanato	100 cm ³



Figura 4. Lote comercial con rodales, ubicado entre las localidades de Piedrabuena (Departamento Burruyacú, Tucumán) y el Bobadal (Departamento Jiménez, Santiago del Estero). Ciclo agrícola 2011.



Figura 5. Siembra del ensayo de campo. Lote ubicado entre las localidades de Piedrabuena (Departamento Burruyacú, Tucumán) y el Bobadal (Departamento Jiménez, Santiago del Estero). Ciclo agrícola 2011.

Tabla 2. Tratamientos y dosis utilizadas en el ensayo de campo de curasemillas en garbanzo. Lote comercial ubicado entre las localidades de Piedrabuena (Departamento Burruyacú, Tucumán) y el Bobadal (Departamento Jiménez, Santiago del Estero). 18 de agosto 2011.

Tratamientos	Principio activo	Dosis/100 kg semillas
1-Testigo sin tratar	---	---
2-Maxim XL	Metalaxil-m + fluodioxonil	100 cm ³
3-Rizocarb 50	Carbendazim	50 cm ³
4-Maxim XL + Rizocarb 50		100 cm ³ + 50 cm ³
5-Ritiram Carb Plus	Thiram + carbendazim	200 cm ³
6-Compinche	Difenoconazole + metalaxil-m	150 cm ³
7-Tiram + Carbendazim	Thiram + carbendazim	300 cm ³
8-Cruiser Plus	Difenoconazole + fluodioxonil + tiametoxam	300 cm ³
9-Acronis	Pyraclostrobin + metil tiofanato	100 cm ³
10-Acronis + Rizocarb 50		100 cm ³ + 50 cm ³
11-Cruiser Plus + Rizocarb 50		300 cm ³ + 50 cm ³
12-Vitavax Flo	Carboxin + thiram	250 cm ³

Se evaluó el porcentaje de emergencia radicular (ER) a los 12, 19, 26 y 33 DDS.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente a través del análisis de la varianza y del test de comparación de medias LSD Fisher, con el programa Infostat.

Resultados

Ensayo en condiciones controladas

En la Tabla 3 se presentan los resultados del porcentaje de emergencia radicular en las diferentes fechas de evaluación, para los tratamientos estudiados utilizando suelo de zonas del lote con plantas sanas.

Como se observa en la tabla mencionada, ningún tratamiento presentó diferencias significativas con respecto al testigo para el valor de ER a los 7 DDS en el suelo de zonas del lote con plantas sanas. A los 14

y 21 DDS, el tratamiento 5 fue el único que se diferenció estadísticamente del testigo, presentando valores de ER de 91,9% y 91,2%, respectivamente, lo que representó un incremento de un 30% del porcentaje de emergencia radicular respecto al testigo sin tratar para los 21 DDS.

Los resultados de ER en el suelo de rodal con plantas con síntomas de fusariosis se presentan en la Tabla 4.

A los 7 DDS en el suelo de rodal, solamente el tratamiento 4 se diferenció significativamente del testigo sin tratar, con un 30% más de plantas emergidas. A los 14 y 21 DDS, ninguno de los tratamientos presentó diferencias significativas frente al testigo ni entre ellos, aunque los tratamientos 4, 5 y 8 presentaron mayores valores de ER, con un incremento del 20% al 30% respecto al testigo sin tratar. No se observaron diferencias significativas entre el testigo no tratado y los tratamientos evaluados, debido a la variabilidad entre repeticiones.

Tabla 3. Resultados del porcentaje de emergencia radicular (ER) de garbanzo en diferentes fechas de evaluación del ensayo en condiciones controladas, con suelo de zonas del lote con plantas sanas.

Suelo de zonas del lote con plantas sanas			
Tratamientos	Emergencia radicular de garbanzo (%)		
	7 DDS ¹	14 DDS	21 DDS
1-Testigo sin tratar	66,2 a*	65,0 a	61,2 a
2-Maxim XL	60,6 a	81,2 ab	80,6 ab
3-Rizocarb 50	59,4 a	78,8 ab	78,8 ab
4-Maxim XL + Rizocarb 50	66,2 a	78,8 ab	73,8 ab
5-Ritiram Carb Plus	76,9 a	91,9 b	91,2 b
6-Compinche	65,6 a	76,2 ab	74,4 ab
7-Tiram + Carbendazim	55,6 a	75,0 ab	71,2 ab
8-Cruiser Plus	43,1 a	71,2 ab	74,4 ab
9-Acronis*	57,5 a	63,8 a	77,5 ab

Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, $P \leq 0,05$).

¹ DDS: días después de la siembra.

Tabla 4. Resultados del porcentaje de ER en diferentes fechas de evaluación del ensayo, en condiciones controladas, con suelo de rodal con plantas que presentaban síntomas de fusariosis.

Suelo de rodal con plantas con síntomas de fusariosis			
Tratamientos	Emergencia radicular de garbanzo (%)		
	7 DDS ¹	14 DDS	21 DDS
1-Testigo sin tratar	15,6 a*	8,1 a	8,1 a
2-Maxim XL	20,6 ab	8,1 a	9,4 a
3-Rizocarb 50	33,8 ab	18,8 a	16,9 a
4-Maxim XL + Rizocarb 50	48,8 b	31,9 a	38,1 a
5-Ritiram Carb Plus	35,0 ab	34,4 a	33,8 a
6-Compinche	33,1 ab	21,2 a	21,9 a
7-Tiram + Carbendazim	26,3 ab	17,5 a	16,9 a
8-Cruiser Plus	40,0 ab	28,8 a	33,1 a
9-Acronis*	38,1 ab	21,2 a	23,8 a

Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, $P \leq 0,05$).

¹ DDS: días después de la siembra.

La comparación de la ER para los diferentes tratamientos evaluados en ambos tipos de suelo, a los 7, 14 y 21 DDS, se puede observar en las Figuras 6, 7 y 8.

Ensayo a campo

Los resultados del porcentaje de ER para los diferentes tratamientos en las cuatro fechas de evaluación se presentan en la Tabla 5.

En la primera fecha de evaluación solo el tratamiento 11 presentó diferencias significativas en la ER frente a los tratamientos 1, 5 y 7.

Los tratamientos 11, 9, 12, 4, 3 y 6 se diferenciaron significativamente del testigo sin tratar para la segunda fecha de evaluación. El mayor valor de ER

(37,2%) fue obtenido con el tratamiento 11 (Cruiser Plus + Rizocarb 50), con diferencias significativas con respecto al resto de los tratamientos, excepto con los tratamientos 9, 12, 4 y 3.

Para la tercera fecha de evaluación, el tratamiento 11 presentó diferencias significativas en ER frente al resto de los tratamientos, menos el 9. Los tratamientos que se diferenciaron significativamente del testigo sin tratar en esta fecha de evaluación fueron los siguientes: 11, 9, 12, 4, 3 y 6.

En la última fecha de evaluación de ER, el tratamiento 11 superó con diferencias significativas al resto de los tratamientos. Además, se observó que los tratamientos 12, 3, 9 y 6 se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar.

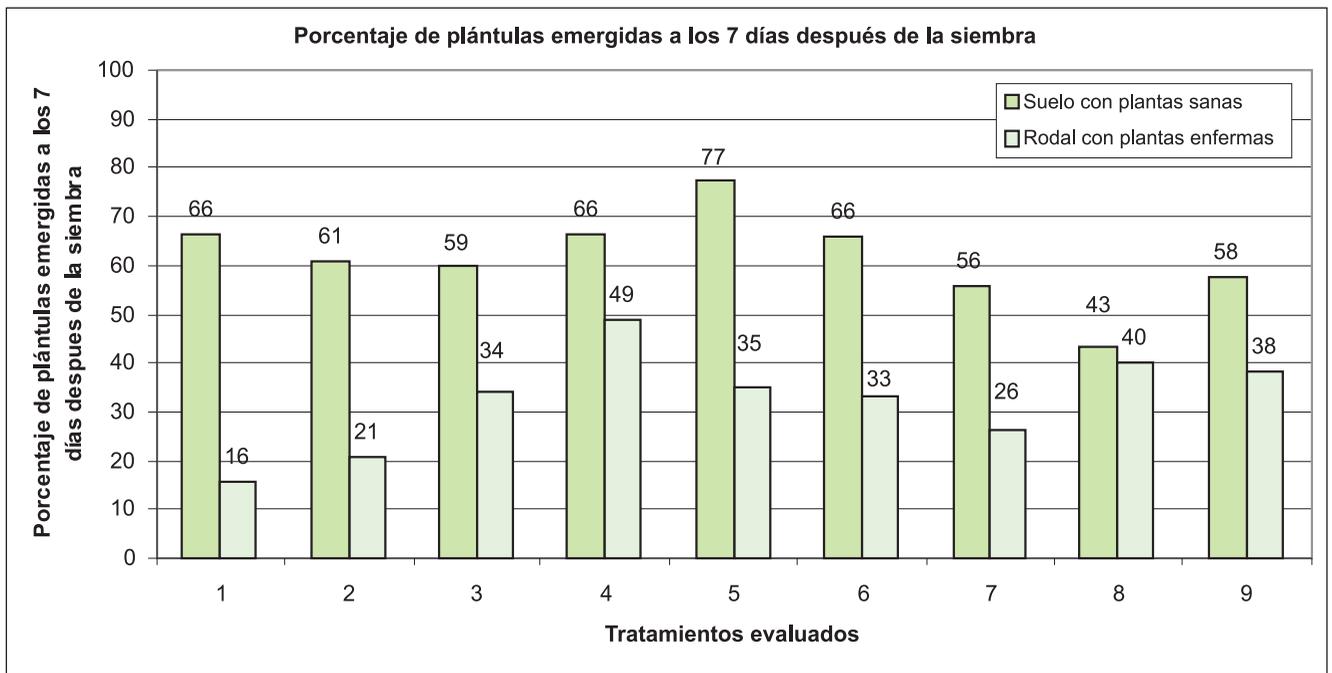


Figura 6. Comparación de la ER (%) de plántulas de garbanzo en suelo con plantas sanas y de rodal con plantas enfermas, en función de los diferentes tratamientos a los siete días después de la siembra. Ensayo bajo condiciones controladas. Laboratorio de la Sección Fitopatología, 28 de julio 2011.

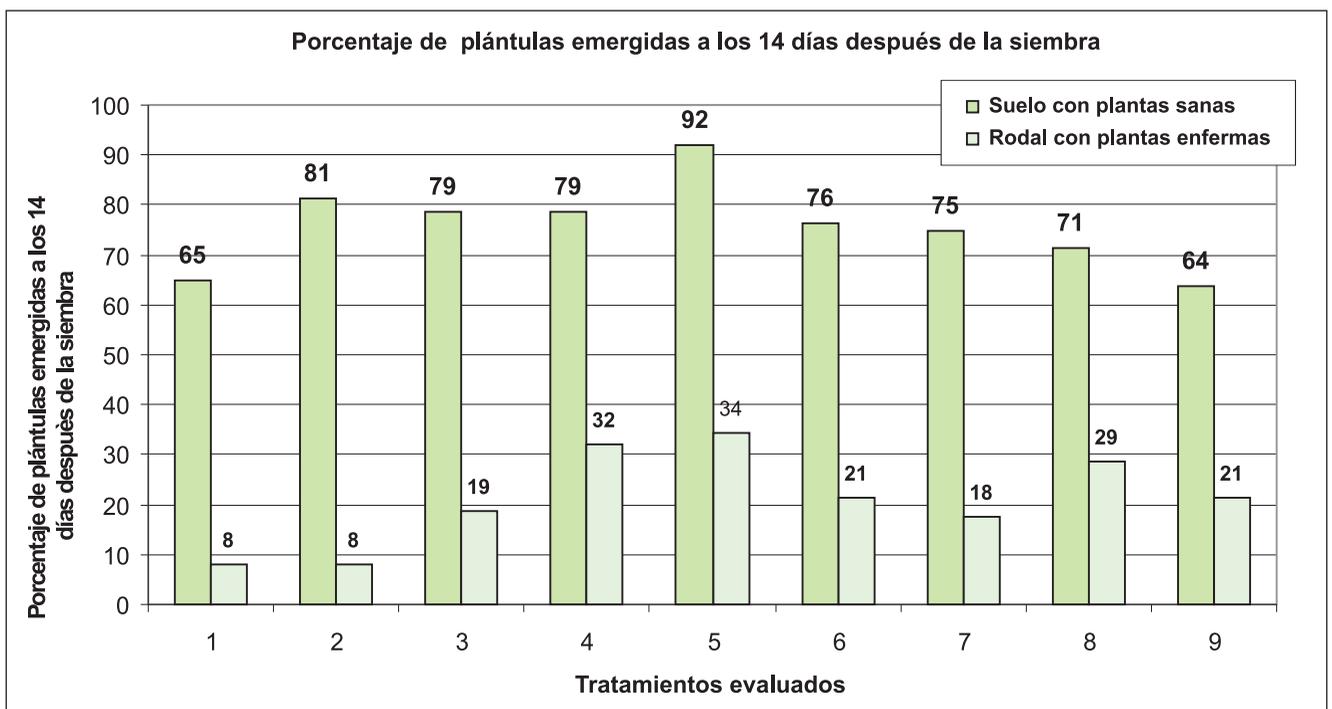


Figura 7. Comparación de la ER (%) de plántulas de garbanzo en suelo con plantas sanas y de rodal con plantas enfermas, en función de los diferentes tratamientos a los 14 días después de la siembra. Ensayo bajo condiciones controladas. Laboratorio de la Sección Fitopatología, 28 de julio 2011.

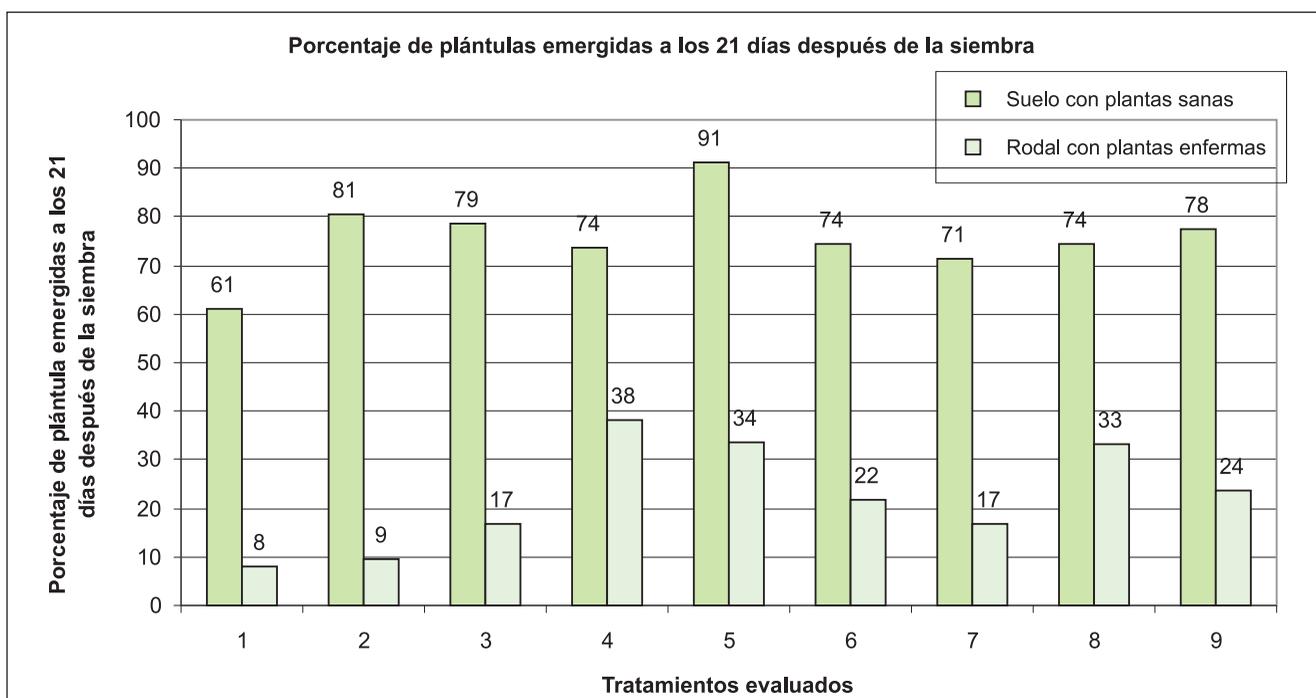


Figura 8. Comparación de la ER (%) de plántulas de garbanzo en suelo con plantas sanas y de rodal con plantas enfermas, en función de los diferentes tratamientos a los 21 días después de la siembra. Ensayo bajo condiciones controladas. Laboratorio de la Sección Fitopatología, 28 de julio 2011.

Tabla 5. Resultados del porcentaje de ER de plántulas de garbanzo en cuatro fechas de evaluación en el ensayo de campo. Lote comercial ubicado entre las localidades de Piedrabuena (Departamento Burruyacú, Tucumán) y el Bobadal (Departamento Jiménez, Santiago del Estero). 18 de agosto 2011.

Tratamientos	Emergencia radicular de garbanzo (%)			
	7 DDS ¹	14 DDS	21 DDS	33 DDS
1-Testigo sin tratar	8,3 a*	9,8 a	10,5 a	9,7 a
2-Maxim XL	16,0 ab	20,3 ab	22,5 ab	20,5 ab
3-Rizocarb 50	18,6 ab	24,5 bc	26,0 b	24,9 b
4-Maxim XL + Rizocarb 50	20,5 ab	24,5 bc	26,7 b	22,7 ab
5-Ritiram Carb Plus	11,4 a	15,7 ab	16,1 ab	14,3 ab
6-Compinche	18,8 ab	23,7 b	25,7 b	24,7 b
7-Tiram + Carbendazim	12,6 a	18,8 ab	21,6 ab	21,5 ab
8-Cruiser Plus	16,9 ab	20,9 ab	23,9 ab	20,6 ab
9-Acronis	23,2 ab	26,2 bc	28,7 bc	24,7 b
10-Acronis + Rizocarb 50	19,1 ab	21,6 ab	24,0 ab	19,9 ab
11-Cruiser Plus + Rizocarb 50	30,3 b	37,2 c	41,7 c	40,1 c
12-Vitavax Flo	22,4 ab	25,2 bc	27,2 b	26,1 b

¹ Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, P ≤ 0,05).

¹ dds: días después de la siembra.

La Figura 9 presenta la comparación de los valores de ER de los 12 tratamientos en las cuatro fechas de evaluación.

En función de estos resultados, se puede concluir que el mejor tratamiento fue el 11, formado por una mezcla de dos productos comerciales: Cruiser Plus + Rizocarb 50 (difenoconazole-fludioxonil-tiometoxam + carbendazim). Este presentó un incremento

del 30% en plantas emergidas respecto al testigo.

Consideraciones finales

El uso de curasemillas en el cultivo de garbanzo incrementó el porcentaje de emergencia radicular, lo que se vio reflejado en los ensayos realizados a campo y en condiciones controladas.

Se observó un mejor comportamiento de los tra-

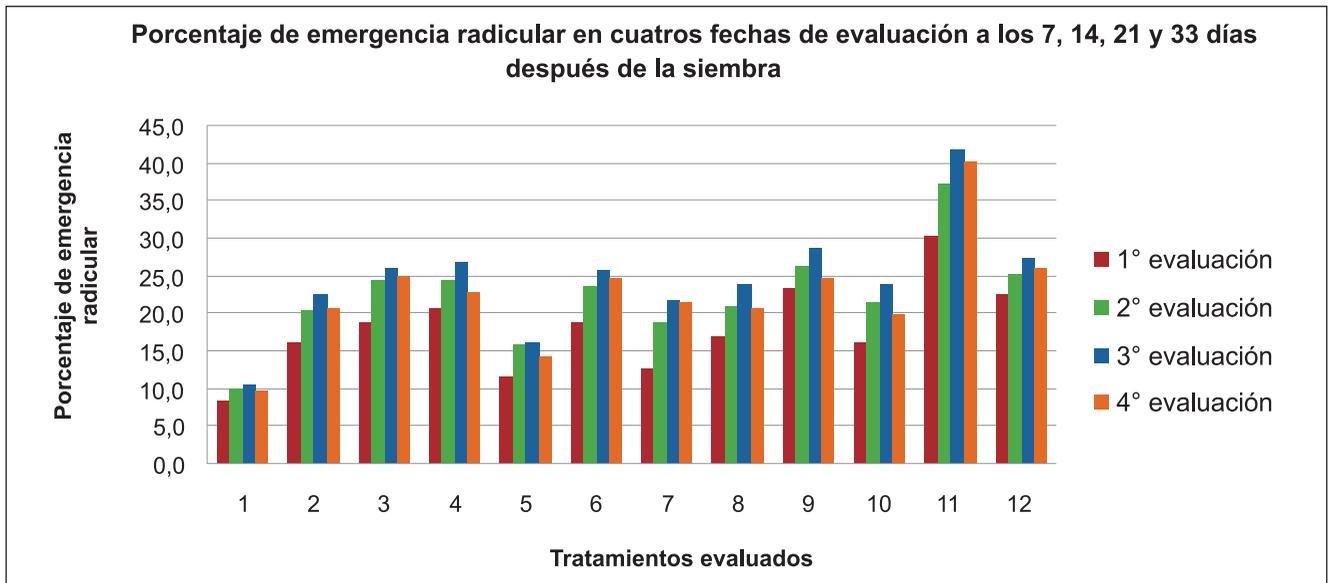


Figura 9. Porcentaje de ER en cultivar de garbanzo, en función de los diferentes tratamientos aplicados en cuatro fechas de evaluación. Lote comercial ubicado entre las localidades de Piedrabuena (Departamento Burruyacú, Tucumán) y el Bobadal (Departamento Jiménez, Santiago del Estero). 18 de agosto 2011.

tamientos que contenían ingredientes activos del grupo de los bencimidazoles (pero no en todos los casos).

En el ensayo a campo, el tratamiento que mejores resultados mostró fue el número 11 (Cruiser Plus + Rizocarb 50), en el cual se mezclaron los productos incluidos en los tratamientos 8 y 3.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Establecimiento Santa Teresita, al Ing. Osvaldo Figueroa (Syngenta) y al Ing. Gabriel Mina (Rizobacter), por su colaboración para la realización de este trabajo.

También se agradece al Ing. Sebastián Valdez (Asesor Grupo CREA San Patricio), por los aportes realizados.

Bibliografía citada

- Marginet Campos, J. L. 2012.** El garbanzo y sus perspectivas. [En línea]. Disponible en http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/alimentos/001_Alimentos_El_Garbanzo_.php (consultado 12 enero 2012).
- Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; J. N. Luchina y L. D. Ploper. 2011.** Resultados y análisis de la campaña 2010 de garbanzo. Avance Agroind. 32 (2): 25-27.

OXICLORURO DE COBRE
ERBOC
COBRE EN FORMA DE PASTA FLUIDA (GEL)

MANEJO SENCILLO
EXCELENTE SUSPENSION
ALTA EFICACIA

Agro
EMCODI
SOCIEDAD ANONIMA

PFG INTERNACIONALS.A.
LÉRIDA - ESPAÑA

ARRIAZU
AGRO

Tel.: 381. 4228591 · 4227179
San Martín 1448 · San Miguel de Tucumán
www.arriazuagro.com.ar www.afitalnoa.com.ar