



La Red de evaluación de cultivos de soja para el Noroeste Argentino (NOA), tiene como objetivo conocer el comportamiento de las variedades de soja en los diferentes ambientes que se presentan en el norte del país. De esta forma, se obtiene información que resulta valiosa a la hora de evaluar los diferentes materiales que se presentan a escala comercial. Esto no sería posible sin el importante apoyo brindado por productores, asesores, empresas privadas, técnicos y grupos CREA. La Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC), a través del Programa Granos, coordina desde hace varios años esta Red Regional, siendo este el decimotercer año de evaluación. Los análisis y resultados de la campaña 2009/2010 son volcados en esta publicación y esperamos que sirva de apoyo como una herramienta más en la toma de decisiones para la próxima campaña que se avecina.

En esta Red Regional se evaluaron 44 cultivos de soja, de las cuales 14 participaron por primera vez. Estas variedades fueron implantadas en 15 localidades del NOA, distribuidas de la siguiente forma: cuatro en la provincia de Tucumán (Garmendia-Arenales, La Virginia, La Cocha y San Agustín), una en el sudeste de Catamarca (Los Altos), tres en el oeste de Santiago del Estero (La Fragua, El Palomar y Javicho) y siete en la provincia de Salta (Lajitas Oeste, Lajitas Este, Metán, Olleros, Tolloche, Mosconi y Ballivián Oeste). Cabe aclarar que las localidades de Tolloche, La Fragua y Javicho, debido a problemas operativos, no fueron tenidas en cuenta en los análisis.

A fin de uniformar criterios en la realización de las macroparcels, se siguieron una serie de pautas que a continuación se detallan:

Las semillas de las variedades comerciales a ser evaluadas fueron provistas por los semilleros.

La ocurrencia de enfermedades en las plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] suele traducirse en una reducción en el rendimiento del cultivo. Existen aquellos fitopatógenos que producen enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

La manifestación de la intensidad en la ocurrencia de estas enfermedades varía campaña tras campaña, estando fuertemente ligado a las condiciones ambientales predisponentes y a las prácticas de manejo agronómico utilizadas. Los resultados obtenidos durante las últimas campañas mostraron fluctuaciones en la severidad de las EFC y en las fechas de detección y progreso de la roya en las diferentes regiones agrícolas del noroeste argentino (NOA) (Ploper *et al.*, 2006; 2007a; 2007b; 2008). Así, durante la campaña 2007/2008 las EFC se presentaron con valores de severidad inferiores al 30%, con excepción de la pústula bacteriana y el mildiú. Con respecto a la roya en esta campaña, su primera detección en Tucumán fue en la primera semana de marzo, aunque no evolucionó a pesar de presentarse condiciones favorables para la enfermedad (Ploper *et al.*, 2008).

En la campaña 2008/2009 las EFC presentaron niveles bajos de severidad en los diferentes estados del cultivo de la soja. Las condiciones fueron poco propicias para el establecimiento y desarrollo de la roya de la soja.

La Red de evaluación de cultivos de soja para el Noroeste Argentino (NOA), tiene como objetivo conocer el comportamiento de las variedades de soja en los diferentes ambientes que se presentan en el norte del país. De esta forma, se obtiene información que resulta valiosa a la hora de evaluar los diferentes materiales que se presentan a escala comercial. Esto no sería posible sin el importante apoyo brindado por productores, asesores, empresas privadas, técnicos y grupos CREA. La Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC), a través del Programa Granos, coordina desde hace varios años esta Red Regional, siendo este el decimotercer año de evaluación. Los análisis y resultados de la campaña 2009/2010 son volcados en esta publicación y esperamos que sirva de apoyo como una herramienta más en la toma de decisiones para la próxima campaña que se avecina.

En esta Red Regional se evaluaron 44 cultivos de soja, de las cuales 14 participaron por primera vez. Estas variedades fueron implantadas en 15 localidades del NOA, distribuidas de la siguiente forma: cuatro en la provincia de Tucumán (Garmendia-Arenales, La Virginia, La Cocha y San Agustín), una en el sudeste de Catamarca (Los Altos), tres en el oeste de Santiago del Estero (La Fragua, El Palomar y Javicho) y siete en la provincia de Salta (Lajitas Oeste, Lajitas Este, Metán, Olleros, Tolloche, Mosconi y Ballivián Oeste). Cabe aclarar que las localidades de Tolloche,

La ocurrencia de enfermedades en las plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] suele traducirse en una reducción en el rendimiento del cultivo. Existen aquellos fitopatógenos que producen enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

La manifestación de la intensidad en la ocurrencia de estas enfermedades varía campaña tras campaña, estando fuertemente ligado a las condiciones ambientales predisponentes y a las prácticas de manejo agronómico utilizadas. Los resultados obtenidos durante las últimas campañas mostraron fluctuaciones en la severidad de las EFC y en las fechas de detección y progreso de la roya en las diferentes regiones agrícolas del noroeste argentino (NOA) (Ploper *et al.*, 2006; 2007a; 2007b; 2008). Así, durante la campaña 2007/2008 las EFC se presentaron con valores de severidad inferiores al 30%, con excepción de la pústula bacteriana y el mildiú. Con respecto a la roya en esta campaña, su primera detección.

La Red de evaluación de cultivos de soja para el Noroeste Argentino (NOA), tiene como objetivo conocer el comportamiento de las variedades de soja en los diferentes ambientes que se presentan en el norte del país. De esta forma, se obtiene información que resulta valiosa a la hora de evaluar los diferentes materiales que se presentan a escala comercial. Esto no sería posible sin el importante apoyo brindado por productores, asesores, empresas privadas, técnicos y grupos CREA. La Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC), a través del Programa Granos, coordina desde hace varios años esta Red Regional, siendo este el decimotercer año de evaluación. Los análisis y resultados de la campaña 2009/2010 son volcados en esta publicación y esperamos que sirva de apoyo como una herramienta más en la toma de decisiones para la próxima campaña que se avecina.

En esta Red Regional se evaluaron 44 cultivos de soja, de las cuales 14 participaron por primera vez.

La ocurrencia de enfermedades en las plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] suele traducirse en una reducción en el rendimiento del cultivo. Existen aquellos fitopatógenos que producen enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

La manifestación de la intensidad en la ocurrencia de estas enfermedades varía campaña tras campaña, estando fuertemente ligado a las condiciones ambientales predisponentes y a las prácticas de manejo agronómico utilizadas.

Largos (VII y VIII). El espaciamiento de siembra fue de 0,52 metros entre líneas. Cada macroparcelsa tiene una longitud aproximada de 200 metros y un ancho entre 9 y 20 líneas. Se utilizaron testigos intercalados, es decir, cada un determinado número de materiales evaluados se sembró el testigo correspondiente. Se fertilizaron los lotes y se tomaron datos de lluvias y análisis de suelo de cada localidad. Se realizó, en algunas localidades, el seguimiento fenológico (días a floración y maduración), determinación del número de plantas/metro, vuelco, etc. El control de malezas y plagas se realizó dependiendo de la situación particular de cada ensayo. Se realizó recorridos por las distintas macroparcelsa durante el ciclo del cultivo para realizar lecturas de fenología, severidad de enfermedades y estado general del cultivo. En cada campo se realizó la cosecha con las trilladoras disponibles, tomando los datos de rendimiento y humedad obtenidos en la cosecha fueron remitidos a la Sección Granos de la EEAOC para su análisis.

Evolución, debido a condiciones climáticas adversas para el patógeno (González *et al.*, 2009). Durante la campaña recientemente finalizada, 2009/2010, la producción de soja en el NOA resultó muy favorable en lo que se refiere a las condiciones climáticas, registrándose precipitaciones apropiadas en cantidad y distribución para el crecimiento y desarrollo de los cultivos en la mayor parte de la región. La ocurrencia de enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

Pautas que a continuación se detallan: Las semillas de las variedades comerciales a ser evaluadas fueron provistas por los semilleros tanto oficiales como privados, para luego distribuirse a los responsables de cada una de las macroparcelsa que participan de la Red. Las variedades de grupos de maduración (GM) cortos (IV, V y VI), se implantaron

La Presentaron niveles bajos de severidad en los diferentes estados del cultivo de la soja. Las condiciones fueron poco propicias para el establecimiento y desarrollo de la roya de la soja, apareciendo recién en abril en Tucumán y zonas de influencia. En el norte de la provincia de Salta, que en la campaña 2007/2008 había registrado severas pérdidas por la roya, la enfermedad apareció más tarde en esta campaña

La Fragua, El Palomar y Javicho y siete en la provincia de Salta (Lajitas Oeste, Lajitas Este, Metán, Olleros, Tolloche, Mosconi y Ballivián Oeste). Cabe aclarar que las localidades de Tolloche, La Fragua y Javicho, debido a problemas operativos, no fueron tenidas en cuenta en los análisis.

A fin de uniformar criterios en la realización de las macroparcelsa, se siguieron una serie de pautas que a continuación se detallan: Las semillas de las variedades comerciales a ser evaluadas fueron provistas por los semilleros tanto oficiales como privados, para luego distribuirse a los responsables de cada una de las macroparcelsa que participan de la Red. Las variedades de grupos de maduración (GM) cortos (IV, V y VI), se implantaron

Las EFC se presentaron con valores de severidad inferiores al 30%, con excepción de la pústula bacteriana y el mildiú. Con respecto a la roya en esta campaña, su primera detección en Tucumán fue en la primera semana de marzo, aunque no evolucionó a pesar de presentarse condiciones favorables para la enfermedad (Ploper *et al.*, 2008).

En la campaña 2008/2009 las EFC presentaron niveles bajos de severidad en los diferentes estados del cultivo de la soja. Las condiciones fueron poco propicias para el establecimiento y desarrollo de la roya de la soja, apareciendo recién en Tucumán y zonas de influencia. En el norte de la provincia de Salta, que en la campaña 2007/2008 había registrado severas pérdidas por la roya, la enfermedad apareció más tarde en esta campaña (mediados de marzo) y mostró una lenta evolución, debido a condiciones climáticas adversas para el patógeno (González *et al.*, 2009).

Personal de la Sección Fitopatología de la EEAOC realiza anualmente una prospección de las enfermedades que afectan al cultivo de la soja en la provincia de Tucumán y sus zonas de influencia. Esta tarea se realiza con la colaboración de productores, asesores y técnicos de empresas privadas, los que aportan muestras provenientes de toda la región del NOA.



colaboración de productores, asesores y técnicos de empresas privadas, los que aportan muestras provenientes de toda la región del NOA.

cultivo para realizar lecturas de fenología, severidad de enfermedades y estado general del cultivo. En cada campo se realizó la cosecha con las trilladoras disponibles, tomando humedad al momento de la cosecha. Los datos de rendimiento y humedad obtenidos en la cosecha fueron remitidos a la Sección Granos de la EEAOC para su análisis.



## NEMATODOS PERJUDICIALES PARA EL CULTIVO DE SOJA

| Norma B. Coronel\* |



Evaluación de tolerancia a nematodos en invernáculo.

### ■ INTRODUCCIÓN

Los nematodos fitoparásitos pueden causar disminuciones significativas en el rendimiento del cultivo de la soja. Más de 100 especies han sido citadas afectando esta leguminosa (Noel and Edwards, 1993). Entre las más perjudiciales, figuran el nematodo del quiste (*Heterodera glycines*), los nematodos de la agalla (*Meloidogyne javanica*, *M. incongnita* y *Meloidogyne* spp.), el nematodo de la lesión (*Pratylenchus brachyurus*) y el nematodo reniforme (*Rotylenchulus reniformis*). *H. glycines* y *Meloidogyne* spp. son importantes plagas del cultivo en el Noroeste Argentino y se las encuentra con frecuencia en distintos campos de la región.

La rotación de cultivos y el uso de variedades resistentes son las tácticas recomendadas para el control de los nematodos. El conocimiento de las poblaciones que afectan la soja es una de las herramientas fundamentales para la implementación de medidas destinadas a controlarlos y hacer más rentable al cultivo.

Debido a que constantemente se liberan al mercado nuevos cultivares, resulta de gran interés conocer la respuesta de estos frente a los nematodos, a fin de lograr una mejor elección de variedades para el manejo de estas plagas y orientar los planes de mejoramiento genético.

En este trabajo se presentan los resultados del monitoreo de nematodos y de las evaluaciones del

comportamiento de las variedades de soja en respuesta a estas plagas, durante la campaña 2010/2011.

### ■ PROSPECCIÓN DE NEMATODOS

Durante la presente campaña, personal de la Sección Zoología Agrícola, junto a personal de la Sección Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC), realizó una prospección nematológica en cultivo de soja para determinar los valores actuales de incidencia de los nematodos perjudiciales. Se analizaron muestras de suelo y de raíces recolectadas en diferentes lotes de ensayos de investigación de la EEAOC, ubicados en Tucumán y zonas de influencia. También se incluyeron muestras de productores ingresadas en el Laboratorio de Zoología Agrícola. Todas las muestras fueron procesadas mediante técnicas específicas de nematología. Como resultado de los análisis realizados, se comprobó la presencia de *Meloidogyne* sp., *H. glycines*, *Pratylenchus* sp. y *Helicotylenchus* sp.

A diferencia de la campaña anterior, el nematodo del quiste fue detectado en un lote de la localidad de Cañete (Tucumán), con una densidad poblacional de 186 quistes/100 cm<sup>3</sup> de suelo. Un porcentaje de esos quistes (18 %) estaban parasitados por hongos, los cuales están en proceso de identificación. Estos patógenos estarían actuando como controladores biológicos de la plaga.

El nematodo de la agalla fue encontrado en el 50 % de las muestras analizadas, en niveles poblacionales desde 1 a 524 juveniles/cm<sup>3</sup> de suelo. Este nematodo y el nematodo del quiste se presentaron en lotes que evidenciaron reducción de rendimientos sin presencia de síntomas foliares.

*Pratylenchus* y *Helicotylenchus* aparecieron con mayor frecuencia en un 74 % y 100 % respectivamente, el primero en bajas densidades. Las densidades de *Helicotylenchus* variaron entre 1 y 729 individuos/cm<sup>3</sup> de suelo y, en algunos casos, las plantas afectadas por este nematodo evidenciaron hojas con necrosis internerval.

### ■ EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE SOJA FRENTE AL ATAQUE DEL NEMATODO DEL QUISTE

La reacción frente al ataque de este nematodo fue evaluada en condiciones de invernáculo. Veintiocho cultivares comerciales, pertenecientes a los grupos de madurez V a VIII, fueron testeados. En la evaluación se calculó el índice de hembras (IH) (Riggs and Schmitt, 1988) y la reacción de las variedades se clasificó en base a la escala de Schmitt and Shannon (1992). Los resultados pueden observarse en las Figuras 1 y 2. Todos los cultivares evaluados presentaron IH superiores al 60 % (de 61,6 % a 181,8 %), comportándose como

susceptibles a la raza 5 (HG Type 2.5.7), aunque pudieron observarse diferencias entre los cultivares (Figura 1). A su vez, la mayoría de las variedades testeadas se presentaron como susceptibles a la raza 6 (HG Type 5.7) y los valores de IH oscilaron entre 70,5 % y 114,8 %. Solamente dos variedades se comportaron como moderadamente susceptibles a esta raza del nematodo: DM 6500 RR y TJ 2171 RR, con valores de IH de 55,2 % y 54,1 %, respectivamente (Figura 2).

### ■ EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE SOJA FRENTE AL ATAQUE DEL NEMATODO DE LA AGALLA

Se evaluaron 16 cultivares de soja frente a una población de *Meloidogyne* sp. El grado de resistencia o susceptibilidad de los cultivares se determinó en base al índice de masas de huevos (IMH), mediante la escala de Hadisoenganda and Sasser (1982). Los resultados pueden observarse en la Figura 3. Diez cultivares se comportaron como susceptibles, presentando valores de IMH que variaron entre 4,2 y 4,8. Seis cultivares fueron clasificados como levemente resistentes (LR), con IMH entre 3,8 y 4,0.

### ■ CONSIDERACIONES FINALES

Se pudo constatar la presencia del nematodo del quiste y el nematodo de la agalla en lotes de soja. Estos nematodos, de reconocida patogenicidad para la soja, estuvieron asociados a lotes con bajos rendimientos sin manifestación de síntomas foliares. Otros nematodos muy frecuentes en las muestras fueron *Pratylenchus* sp. y *Helicotylenchus* sp., presentándose el primero en bajas densidades. *Helicotylenchus* ocurrió en niveles poblacionales altos y, en muchos casos, las hojas de las plantas atacadas mostraron necrosis internerval. Deben realizarse estudios adicionales para determinar la incidencia real de este nematodo en el cultivo de soja.

Ante la falta de variedades que presenten resistencia al nematodo del quiste, podrían recomendarse aquellas que presentaron índices de hembras cercanos al 60 %. En lotes con presencia del nematodo de agalla pueden emplearse aquellos cultivares que mostraron una leve resistencia.---

### ■ BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ⊙ Hadisoenganda, W. W. and J. N. Sasser. 1982. Resistance on tomato, bean, southern pea, and garden pea cultivars to root-knot nematodes based on host suitability. Plant Dis. 66 (2): 145-150.
- ⊙ Noel, G. R. and D. I. Edwards. 1993. Nematode diseases. En: Sinclair, J. B. and P. A. Backman (eds.),

Compendium of soybean diseases. 3 ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, Minnesota, USA, pp. 63-72.

- ⊙ **Riggs, R. D. and D. P. Schmitt. 1988.** Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. *Journal of Nematology* 20 (3): 392-395.
- ⊙ **Schmitt, D. P. and G. Shannon. 1992.** Differentiating soybean responses to *Heterodera glycines* races. *Crop Science* 32: 275-277.

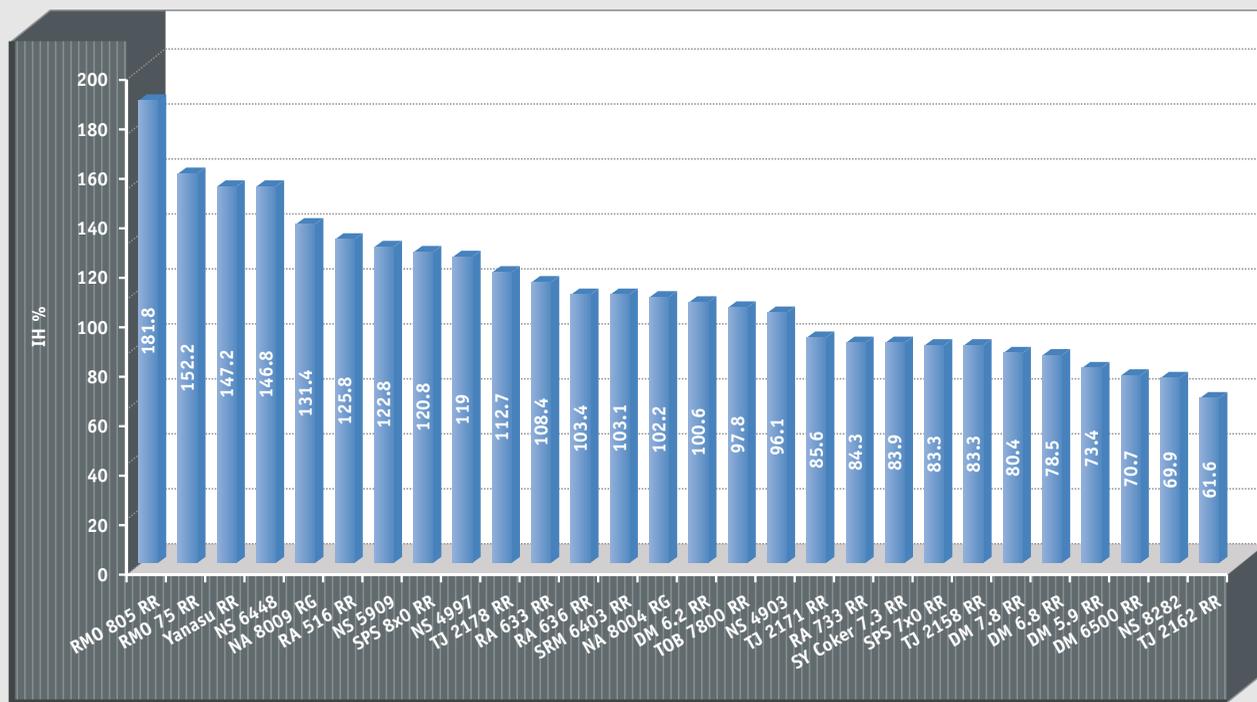


FIGURA 1. Reacción de diferentes cultivares de soja al nematodo del quiste, raza 5 (HG Type 2.5.7).

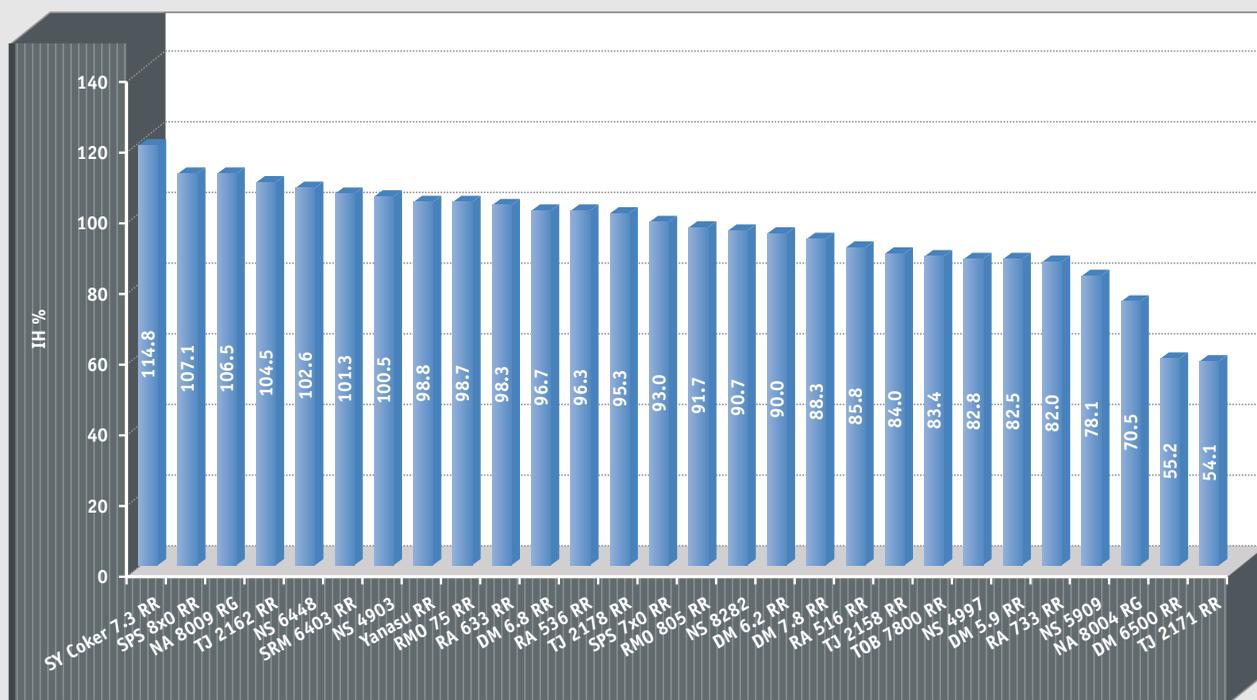
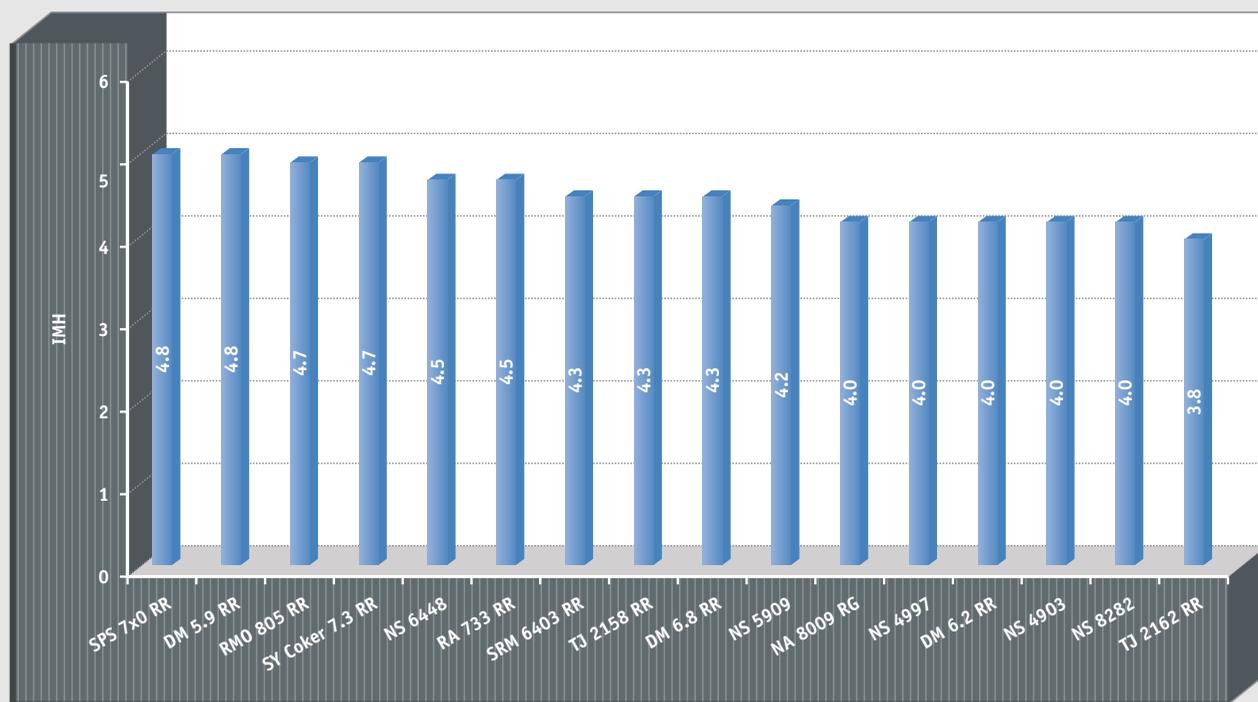


FIGURA 2. Reacción de diferentes cultivares de soja al nematodo del quiste, raza 6 (HG Type 5.7).



**FIGURA 3.** Reacción de diferentes cultivares de soja al nematodo de la agalla.