

Onion:

Iris Yellow Spot Virus



fig. 1

Quick Facts

- Iris yellow spot virus (IYSV) (**Fig. 1**) is moved from plant to plant via the onion thrips (*Thrips tabaci*).
- Development of IYSV and the insect vector and pest (*Thrips tabaci*) is favored by hot, dry conditions.
- This virus may overwinter in weeds, volunteer onions or dormant adult thrips.
- Management options include combinations of sanitation, cultural control, crop rotation, selection of less susceptible varieties, and timely insecticide use.

Información importante

- El virus de la mancha amarilla del iris (IYSV por sus siglas en Inglés) (**Fig. 1**) se dispersa de planta a planta por medio del trips de la cebolla (*Thrips tabaci*).
- El desarrollo del virus de la mancha amarilla del iris y del insecto vector y plaga (*Thrips tabaci*) es favorecido por condiciones cálidas y secas.
- Este virus puede pasar el invierno en maleza, plantas de cebolla voluntarias o en trips adultos inactivos.
- Las opciones de manejo incluyen la combinación de saneamiento, control cultural, rotación de cultivos, selección de variedades menos susceptibles y empleo de insecticidas.

Thrips Life Cycle

Adult thrips lay their eggs directly into the onion leaves (**Fig. 2**). Newly hatched thrips spend the first part of their life feeding on the plant and are most commonly found at the base of the onion neck (**Fig. 3**), between the newly emerging leaves. The feeding period is called instar I and instar II, or the larval stage. After the feeding period, thrips spend some time in the soil pupating (instars III and IV), or changing into their adult form. They do not feed during pupation, but do develop wings. After pupation, winged adults move onto onion leaves and resume feeding (**Fig. 4**). Larval and adult thrips (**Fig. 5**) are most easily found in the onion neck, but also spend time along the length of the leaf. Adult thrips are capable of flying to new plants and fields. The thrips life cycle takes 2-3 weeks under optimal conditions.

Pathogen Survival *Iris yellow spot virus* is carried from plant to plant by onion thrips (*Thrips tabaci*). Once the eggs hatch, larvae begin eating leaves by rasping on the outer plant tissue (**Fig. 4**). If the plant is already infected with IYSV, larvae will acquire the virus while feeding. IYSV then multiplies inside the thrips as they progress to adulthood, but it does not kill the thrips. When IYSV-infected thrips feed, the virus moves out from the thrips back into that plant. Thrips can infect the same plant more than once, or move to new plants and infect those. It is currently thought that thrips must acquire IYSV during larval stage feeding to pass on the virus as adults.

Disease Development

Symptoms of IYSV typically appear after large numbers of thrips arrive and begin feeding; often initially at field edges, usually during early to mid bulbing. Thrips thrive in hot, dry weather and severe IYSV infections are often associated with these conditions. Symptoms tend to appear on older and/or middle leaves first. IYSV is not spread by seed, however, it has been detected in infected transplant seedlings.

IYSV starts as small, necrotic lesions (patches of dead tissue) that grow and join with each other. The plant loses photosynthetic area as the lesions grow and leaves die off. Loss of photosynthetic area can result in smaller bulbs and reduced yield.

Disease Symptoms

IYSV produces elongated, often diamond shaped lesions on the leaves (**Fig. 6, 7**) and scapes (**Fig. 8**) oriented along the long axis of the leaf or scape. Lesions are longer than they are wide. Lesions may range in color from a yellow-green (chlorotic) to straw colored (necrotic, the color of the leaf when it dies). Lesions tend to have rough or diffuse borders instead of clearly defined smooth edges. The lesions start out small, but can grow, eventually joining with each other, girdling and killing the leaf. If enough lesions are present on the scapes, the scapes may fall over with subsequent loss of the umbel (head) and seed.

IYSV could be mistaken for the early stages of fungal diseases such as downy mildew (**Fig. 9**) or powdery mildew (**Fig. 11**). Fuzzy growth (**Fig. 10**) on or near the lesion will confirm the presence of a fungal pathogen. Downy mildew infections also lead to elongated, diamond-like lesions on leaves, but a fuzzy growth will be associated with these lesions which may eventually darken or turn light purple (lilac). IYSV lesions will remain light in color (white to tan) and not have fuzzy growth.

Bacterial leaf diseases can also resemble IYSV. *Xanthomonas* leaf blight infections (**Fig. 12**) may cause straw colored lesions. However, these lesions will grow quickly, spread along the length of the leaf and darken to a tan or brown color. Lesions also appear water-soaked. Leaf tissue will die, becoming thin and translucent. Holes may develop in this dead tissue. Bacteria that cause soft rot diseases may also initially produce white (bleached) to straw colored lesions on the leaves. Depending on the specific bacterium involved, the affected areas will display some combination of soft, mushy, slimy, water-soaked tissue, or have an odor of vinegar.

Sometimes straw colored IYSV lesions change color (tan to light orange) due to sunburn or invasion by additional microorganisms. If the lesions change to a brown to purple color, they could be mistaken for purple blotch. Purple blotch lesions (**Fig. 13**), however, have a bulls-eye appearance, with gray to black patches of spores.

Herbicides may also leave discolored and damaged patches on leaves, but these are usually white to tan, oval to irregularly

shaped areas on exposed leaves. Leaves that emerge later will not show evidence (systemic transfer) of these symptoms.

Disease Management

Once a plant has been infected with IYSV it cannot be cured. The best strategy is to use a combination of tactics to prevent thrips from transmitting the virus in the first place. If onion transplants are used, be sure they are high quality and free of thrips (and virus) before planting. Plant varieties that are less susceptible to thrips and/or IYSV.

Control thrips early in the season before larval stages have a chance to acquire the virus by feeding on infected plants. Insecticides may be used to control thrips, however, insecticides may not reach the thrips in the innermost areas of the neck. Insecticides may not reach eggs in the leaves or pupating thrips in the soil. Because thrips reproduce so rapidly, they become resistant to insecticides very quickly. It is very important to rotate classes of insecticides to delay resistance as long as possible.

Thrips congregate near the neck of the onion, where new leaves emerge and are in contact with each other. Onion varieties with leaves that are spread open at the neck (less erect) will discourage thrips. Thrips also do not prefer onions with semi-glossy to glossy, green leaves.

Overhead irrigation and rain can knock thrips off the plants. If the soil crusts over, thrips may get stuck in the soil, never making it onto the plants. Straw mulch has been shown to reduce the number of thrips when applied to a depth of 10 cm on the beds 4 to 6 weeks pre-bulbing.

Since IYSV can be present in various weeds and onions during the winter, it is important to remove weeds and volunteer onions from the field and its border early in the season before new-crop onion seedlings start to develop.

Onions are more likely to develop IYSV symptoms under stressful conditions such as extreme heat and water loss, especially after bulb initiation. Keep onions as stress free as possible by ensuring they get enough water and well-balanced but not excess nutrients throughout the season.

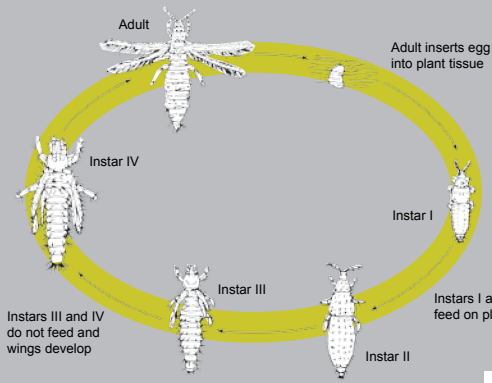


fig. 2

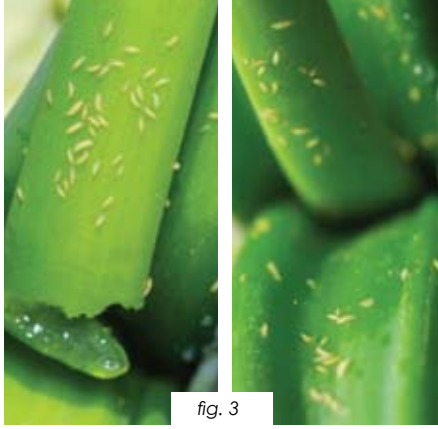


fig. 3



fig. 4



fig. 5



fig. 6

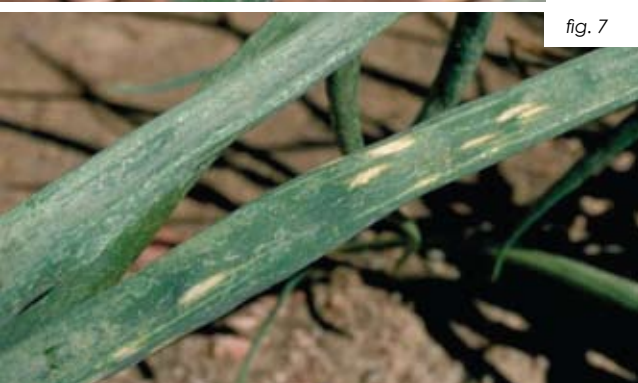


fig. 7



fig. 8



fig. 9



fig. 10



fig. 11



fig. 12



fig. 13

Ciclo de vida de los trips

Los trips adultos depositan sus huevecillos directamente dentro de las hojas de las plantas de cebolla (**Fig. 2**). Los trips recién eclosionados pasan la primera parte de su vida alimentándose sobre la planta y son más comúnmente encontrados en la base del cuello de la planta (**Fig. 3**), entre las nuevas hojas emergentes. El insecto en este periodo de alimentación es llamado instar I e instar II o periodo larval. Después de este periodo de alimentación los trips pasan algún tiempo como pupas en el suelo (instares III y IV) o cambiando hacia su forma adulta. Durante la pupación no se alimentan aunque si desarrollan alas. Después de la pupación los adultos alados se mueven hacia las hojas de las plantas de cebolla y vuelven a alimentarse (**Fig. 4**). Los trips adultos (**Fig. 5**) son más fácilmente encontrados en el cuello de la planta pero también pasan tiempo a lo largo de la hoja. Los trips adultos son capaces de volar a nuevas plantas. El ciclo de vida de los trips toma de 2-3 semanas bajo condiciones óptimas.

Sobrevivencia del patógeno El IYSV es acarreado de planta a planta por los trips de la cebolla (*Thrips tabaci*). Una vez que los huevecillos eclosionan, las larvas principian a alimentarse sobre las hojas raspando sobre el tejido exterior de la planta (**Fig. 4**). Si la planta ya se encuentra infectada por el IYSV, las larvas lo adquirirán al alimentarse. El IYSV se multiplicará dentro de los trips a medida que se conviertan en adultos pero no los matará. Cuando los trips infectados con IYSV se alimenten, el virus pasará de regreso a esa planta. Los trips pueden infectar la misma planta más de una vez o pasar a nuevas plantas infectandolas a su vez. Actualmente se piensa que los trips pueden adquirir el IYSV durante el estado larval, cuando se alimentan, y pasar al estado adulto con el virus.

Desarrollo de la enfermedad

Los síntomas de IYSV aparecen típicamente después de la llegada de un gran número de trips y de que estos principian a alimentarse; frecuentemente inician en las orillas de las parcelas, generalmente durante el inicio o a mitad de formación del bulbo. Los trips prosperan en clima cálido y seco e infecciones severas de

IYSV frecuentemente son asociadas con esas condiciones. Los síntomas tienden a aparecer primero en las hojas medias o más viejas. El IYSV no se disemina por medio de la semilla, sin embargo, ha sido detectado en plántulas de cebolla para trasplante.

El IYSV principia como pequeñas lesiones necróticas (áreas de tejido muerto) que crecen y se juntan. La planta pierde área fotosintética a medida que las lesiones se extienden y las hojas mueren. La pérdida de área fotosintética puede resultar en bulbos pequeños y bajo rendimiento.

Síntomas de la enfermedad

El IYSV produce lesiones elongadas, frecuentemente en forma de diamante en las hojas (**Fig. 6, 7**) y escapos (**Fig. 8**) orientadas a lo largo del eje de las hojas o escapo. Las lesiones son más largas que anchas. El color de las lesiones puede variar de un verde amarillento (clorótico) a un color paja (necrótico, el color de la hoja cuando muere). Las lesiones tienden a tener un borde irregular o difuso en lugar de mostrar orillas suaves claramente definidas. Al inicio las lesiones son pequeñas pero al crecer se unen, estrangulan y matan la hoja. Si se presenta un número suficiente de lesiones en los escapos, estos pueden caer con la subsecuente pérdida de la umbela (cabeza) y la semilla.

El IYSV puede ser confundido con los primeros estados de desarrollo de enfermedades causadas por hongos como la cenicilla vellosa (**Fig. 9**) o cenicilla polvorienta (**Fig. 10**). El desarrollo algodonoso (**Fig. 11**) sobre o cerca de la lesión confirmará la presencia de un patógeno fungoso. Las infecciones por cenicilla vellosa también ocasionan lesiones alargadas en forma de diamante en las hojas pero un crecimiento algodonoso estará asociado con esas lesiones las cuales eventualmente tomarán un color oscuro o ligeramente púrpura o lila. El color de las lesiones de IYSV permanecerá de blanco a café y sin el crecimiento algodonoso.

Las enfermedades bacterianas de las hojas pueden también recordar al IYSV. Las infecciones del tizón foliar por *Xanthomonas* (**Fig. 12**) pueden causar lesiones de color paja. Si embargo esas lesiones se desarrollarán rápidamente y se diseminarán a lo largo de la hoja y se oscurecerán hasta

alcanzar un color bronceado o café. Estas lesiones también toman un aspecto húmedo. El tejido de la hoja morirá y se convertirá delgado y transparente. En este tejido muerto se pueden desarrollar hoyos. Las bacterias que producen pudriciones suaves pueden también producir inicialmente lesiones de color paja (decoloradas). Dependiendo de la bacteria específica involucrada, las áreas afectadas desplegarán algunas combinaciones de tejido húmedo, suave, grasiento o pulposo o tener un olor a vinagre.

Algunas veces las lesiones de color paja del IYSV cambian de color (café a ligeramente naranja) debido a la exposición al sol o a la invasión de otros microorganismos. Si las lesiones cambian de un color café a púrpura entonces puede tratarse de mancha púrpura. Las lesiones de mancha púrpura (**Fig. 13**), sin embargo, tienen la apariencia de ojos de toro, con parches de esporas de color gris o negro.

Los herbicidas también pueden dejar manchas decoloradas y dañadas en las hojas pero son áreas de forma oval a irregular, de color blanco a café en las hojas expuestas. Las hojas que emergen después no mostrarán evidencia (movimiento sistémico) de esos síntomas.

Manejo de la enfermedad

Una vez que una planta ha sido infectada por el IYSV no puede ser curada. La mejor estrategia es usar una combinación de tácticas para en primer lugar prevenir la transmisión del virus por los trips. Si se emplean plántulas de cebolla para trasplantar, asegúrese de que sean de alta calidad y libres de trips (y virus) antes de plantar. Plante variedades que son menos susceptibles a los trips y/o IYSV.

Controle los trips al inicio del ciclo antes de que las larvas de trips tengan oportunidad de adquirir el virus al alimentarse en plantas infectadas. Los insecticidas pueden ser empleados para el control de trips, sin embargo, los insecticidas pueden no alcanzar los trips en las áreas más interiores del cuello de la planta. Los insecticidas pueden no alcanzar los huevecillos en los hojas o a los trips que se encuentran pupando en el suelo. Ya que

los trips se reproducen tan rápidamente, adquieren resistencia a los insecticidas muy rápidamente. Es muy importante rotar las clases de insecticidas para retardar la resistencia tanto como sea posible.

Los trips se congregan cerca del cuello de las plantas de cebolla, donde las nuevas hojas emergen y están en contacto una con otra. Las variedades de cebolla con hojas que se abren ampliamente en la base del cuello (menos erectas) albergarán menos trips. Los trips no prefieren las variedades de cebolla con hojas de color verde brillante o semi brillante.

El riego por aspersión y la lluvia pueden derribar los trips de las plantas. Si se forma una costra en el suelo los trips se quedarán pegados en el suelo y nunca alcanzarán las plantas. La cobertura con paja ha mostrado que puede reducir el número de trips cuando es aplicada a una profundidad de 10 cm en las camas de 4 a 6 semanas antes de la formación de bulbos. Ya que el IYSV puede estar presente en varias malas hierbas y plantas de cebolla durante el invierno, es importante eliminar la maleza y plantas voluntarias de cebolla de las parcelas y alrededores al inicio del ciclo antes de que las plántulas de cebolla del nuevo cultivo principien a desarrollarse.

Es más probable que las plantas de cebolla desarrollen síntomas de IYSV bajo condiciones de stress tales como temperaturas extremadamente cálidas o pérdida de agua, especialmente después del inicio de bulbificación. Conserve el cultivo de cebolla libre de stress tanto como sea posible asegurándose que tiene suficiente agua y una nutrición bien balanceada pero no en exceso a través del ciclo.



References & Citations

Alliumnet web site @ <http://www.alliumnet.com/index.htm>

VegNet web site @ <http://www.colostate.edu/Orgs/VegNet/vegnet/onions.html>

Alston, D. G., and Drost, D. 2008. Onion Thrips (*Thrips tabaci*). Utah Pests Fact Sheet. ENT-117-08PR. Logan, UT, 7 p.

Evans, K., and Frank, E. 2009. *Iris yellow spot virus* in onions. Utah Pests Fact Sheet. PLP-010-PR. Logan, UT, 4 p.

Gent, D., du Toit, L., Fichtner, S., Mohan, S., Pappu, H., & Schwartz, H. 2006. *Iris yellow spot virus*: An Emerging Threat to Onion Bulb and Seed Production. *Plant Disease* 90:1468-1480.

Schwartz, H. F., and Mohan, S. K. 2008. *Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests*, 2nd ed. St. Paul, MN. American Phytopathological Society.

Schwartz, H. F., Gent, D. H., Fichtner, S.M., Hammon, R. Cranshaw, W. S., Mahaffey, L., Camper, M., Otto, Kristen, and McMillan, M. 2009. Straw Mulch and Reduced-Risk Pesticide Impacts on Thrips and *Iris yellow spot virus* on Western-Grown Onions. *Southwestern Entomologist*. 34:13-29.

Photo Credits

W.S. Cranshaw (CSU), S. K. Mohan (Univ. of Idaho), H. F. Schwartz (CSU), A. Sparks (*Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests, 2nd Ed.*), S. Szostek (CSU)

Spanish Translation

Dr. V. R. Velazquez, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agricolas y Pecuarias, Centro Investigacion Regional Norte Centro, Campo Exp. Zacatecas, MEXICO

Authors

S. A. Szostek (graduate student) and H. F. Schwartz (Professor), Dept. of Bioagricultural Sciences & Pest Management, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523-1177
Howard.Schwartz@ColoState.edu (03/2010)



Nunhems Onion Crop Team

Nunhems was the first seed company to introduce Crop Teams, a team of multi-disciplinary experts focused on a single crop. These Crop Teams are responsible for bringing together the company's global resources for the benefit of local growers.

Each Crop Team consists of proven seed industry professionals, including:

- Crop Sales Manager
- Breeder
- Product Specialist
- Marketing Specialist

To get the contact information for your Onion Sales Specialist or any other Crop Team members, **please call customer service at 800-733-9505 or visit us at www.nunhemsusa.com.**

Nunhems, a subsidiary of Bayer CropScience, is the global specialist in vegetable genetics and services. As a globally integrated group of teams Nunhems builds unique customer relationships and shares products, concepts and expertise with the professional horticultural production industry and supply chain. Its portfolio includes leading varieties and brands in crops such as leek, onion, carrot, melon, cucumber, tomato, watermelon, lettuce, pepper and chicory witloof. With annual sales of EUR 221 million in 2008, Nunhems is among the world's leading vegetable seed companies with an extensive range of 28 species and some 2,500 varieties. With more than 1,500 people Nunhems is present in all major vegetable production areas in the world.

Important Note: Be sure to read the full Limitation of Liability and Disclaimer of Warranties found at www.nunhemsUSA.com or available upon request from Nunhems USA, Inc. (Nunhems) before buying or using Nunhems seeds. Technical data, comments, advice, testimonials and graphic or other representations of the seeds and fruit there from included herein are offered without charge or warranty of any kind either express or implied, including, but not limited to, fitness for a particular purpose and merchantability. Technical data shown is solely a compilation of observations from various geographic areas, conditions, and laboratory tests. Growing results, including varietal characteristics and performance, vary depending upon a wide range of environmental conditions and growing practices. Nunhems DOES NOT GUARANTEE growing success and disclaims any warranty and disclaims all liability for such data and advice.