

El nogal en Chile presenta plagas tradicionales y otras de reciente data, en el país. Esto obliga a mantener programas fitosanitarios que deben dar respuesta al estado sanitario, pero, también a la inocuidad del producto.

A continuación, algunos de los problemas más frecuentes en el manejo de la especie:

Arañita Bimaculada (*Tetranychus urticae*) y Arañita Roja Europea (*Panonychus ulmi*)

La **arañita Roja Europea (ARE)**, Ataca principalmente a frutales de hoja caduca, como carozos, pomáceas, almendros, nogales y frambuesas. La hembra es de color ladrillo con pelos de color blanquecinos, con forma circular, macho más delgado y de color amarillento claro. Huevos esféricos rojo y brillante, los cuales la hembra los pone en general, en la cara superior de la hoja en la nervadura central. Inverna en el estado de huevo en la madera, dardos o bifurcación de ramas, emergiendo las primeras ninfas la segunda mitad de Septiembre (Figura 2). Durante la primavera las poblaciones aumentan, usualmente sus máximas abundancias son en diciembre y enero, cuando no es bien controlada. En una temporada puede haber entre 5 a 10 generaciones, dependiendo de la temperatura y disponibilidad de alimento. Por lo tanto, un buen control temprano es fundamental para combatir esta plaga y hace que no sea necesario realizar aplicaciones el resto de la temporada.

Esta plaga está muy asociada a los manejos inadecuados, como el uso de agroquímicos que afectan los enemigos naturales, como *Amblyseius chilensis*, un fitoseido depredador muy efectivo y otros, asociados a las poblaciones de ácaros en frutales. El exceso de polvo en las plantas al borde de caminos y la falta de detección oportuna de los primeros focos de la población son también factores concomitantes del problema. Con estos manejos adecuadamente realizados se evitan explosiones poblacionales de ácaros que pueden transformarse en un serio factor de daño a la productividad y calidad de la fruta.

El daño que provocan las arañas es debido a su alimentación, extrayendo el contenido celular de tejido de las hojas. Inicialmente provocan un moteado o punteado clorótico y luego las hojas pueden tomar un color bronceado, secarse y caer (Figura 3). Cuando las poblaciones se presentan en altos niveles tempranos en la temporada, puede afectar la inducción floral para la siguiente temporada, pero, inmediatamente, el rendimiento y tamaño de la nuez. Generalmente los daños asociados se presentan de forma localizada en el árbol y huerto, comúnmente cerca de caminos de tierra ya que el polvo favorece su desarrollo.

Cómo se dijo, La arañita roja europea (ARE) inverna como huevo en la madera. Por lo tanto, el control con aceite parafínico al 1,5 o 2% a salidas de invierno permitirá partir con menores niveles poblacionales. Luego, cuando los individuos que escaparon a este control alcancen el tejido verde, será importante aplicar un acaricida para controlarlos, antes que las hembras pongan huevos y originen una nueva generación. Si ambas aplicaciones son realizadas oportuna y adecuadamente, no debiera ser necesario hacer nuevas aplicaciones.

En caso de que el huerto no considere hacer la aplicación de aceite a salidas de invierno, por ejemplo en hurtos que se tratan con cianamida hidrogenada, la aplicación de acaricida en octubre toma más relevancia. En caso de tener niveles poblacionales medios a altos, se deberán usar acaricidas más efectivos que la abamectina.

La araña Bimaculada (AB). Ataca frutales de hoja caduca, incluido el nogal. Los huevos son pequeños, esféricos, translucidos de color blanco y son generalmente colocados en la parte baja de las plantas y en el envés de la hoja cerca de la nervadura. Las colonias de araña bimaculada producen por lo general una suave tela bajo la cual se cobijan. Las ninfas son más pequeñas que los adultos y de color verde amarillento. Los adultos durante el periodo de alimentación son de color verde amarillento con una mancha oscura a cada lado del cuerpo, en la época invernante son de color anaranjado (Figura 1).

Por otra parte, la araña bimaculada, inverte como hembra adulta y parte la temporada en las malezas. En una temporada, puede haber alrededor de 10 generaciones traslapadas, dependiendo de las condiciones ambientales (una generación puede completarse en 7 días en condiciones favorables de temperaturas y fuente de alimentación). Además, la araña bimaculada produce abundante tela fina lo que da al follaje un aspecto sucio, disminuyendo la efectividad de los productos químicos.

Por lo anterior, este acaro no se verá afectado por estos controles tempranos. Una vez que las temperaturas aumentan, esta plaga subirá del suelo al frutal (generalmente en diciembre y enero). El control oportuno es clave, para evitar que sobrepase el umbral económico, y estará influenciado por la actividad del depredador natural (*Neoseiulus chilensis*), si existe en el predio. Esta especie tiene un control más difícil que la ARE, y requiere acaricidas específicos (ej. Espirodiclofen, acequinocil y bifenazato).



Figura 1. Araña Bimaculada en estado adulto



Figura 2. Huevos, ninfas y adultos de araña roja



Figura 3. Ataque de araña en hoja de nogal

Control cultural:

- Reducir la cantidad de polvo generado en los caminos de tierra. Esto también tiene relación con el impacto en *Neoseiulus Californicus*, enemigo natural que controla este acaro, del cual hay que potenciar su población.
- Evitar la aplicación de productos químicos que afecten la población de controladores biológicos como *Neoseiulus Californicus* en la época que este se encuentre presente en el cultivo, además de evitar productos que puedan incrementar la población de araña estando está presente. Esto es mucho más importante para AB que para ARE.
- Riego adecuado ya que el daño es mayor en árboles con estrés hídrico.
- Control de malezas.

Control Químico:

Los controles químicos más efectivos son los que se realizan con bajos niveles poblacionales, donde se puede utilizar abamectinas. En caso de aplicaciones con la plaga ya establecida en el huerto, junto con las primeras detecciones de estados adultos, se sugiere aplicar acaricidas con mejor efecto que controlan distintos estados de la plaga como huevos y adultos. Dentro de los activos más utilizados se encuentra Spirodiclofen y Acequinocilo, para ambas arañas y Pyridaben, el cual tiene mayor efecto sobre ARE, y un tanto menor sobre AB, entre otros.

Polilla de la Manzana (*Cydia Pomonella*) y Polilla del Nogal (*Ectomyelois ceratoniae*)

Polilla de la Manzana, el hospedero principal son las pomáceas, además es una plaga clave en nogal. Los adultos presentan una envergadura alar de 1,5 a 2 cm de largo. Alas anteriores de color gris, con un diseño de bandas de color plateado dispersas y escamas cobrizas, con una mancha distal oscura (Figura 4). Alas posteriores de color pardo. Huevos lenticulares de 1 cm, depositados de forma aislada en hojas o sobre frutos. Los huevos pasan por varias fases, desde hialino, anillo rojo, embrionado, cabeza negra. Larva de 1,4 a 1,8 cm de largo, de color blanco a rosado, con la cabeza notable de color castaño. Inverna como larva envuelta un capullo bajo la corteza, en cajones, bodegas, y otros lugares protegidos.

La polilla de la manzana tiene dos generaciones en la temporada más una tercera parcial, las que son relativamente discretas (sin traslape). El primer vuelo comienza hacia fines de septiembre (pick en octubre). Las hembras ponen sus huevos y luego a los 7 a 15 días eclosionan larvas que se dirigen directamente a los frutos para alimentarse. Las larvas penetran en los frutos en donde completan su desarrollo larvario para luego salir a pupar a la corteza del árbol o superficie del suelo. El segundo vuelo ocurre a fines de diciembre y el tercero en febrero. Las larvas de la última generación buscan un lugar donde pasar el invierno. (Figura 5)

La mayoría de los frutos con daño provocado por la Polilla de la Manzana caen al suelo de forma temprana en la temporada, lo que provoca una disminución en el rendimiento del huerto. Las nueces infectadas más tarde no caen, pero dañan la semilla. Los frutos dañados se pueden detectar en el árbol al observar las fecas depositadas por las larvas en la superficie del fruto. (Figura 6).



Figura 4. Polilla de la manzana en estado Adulto.

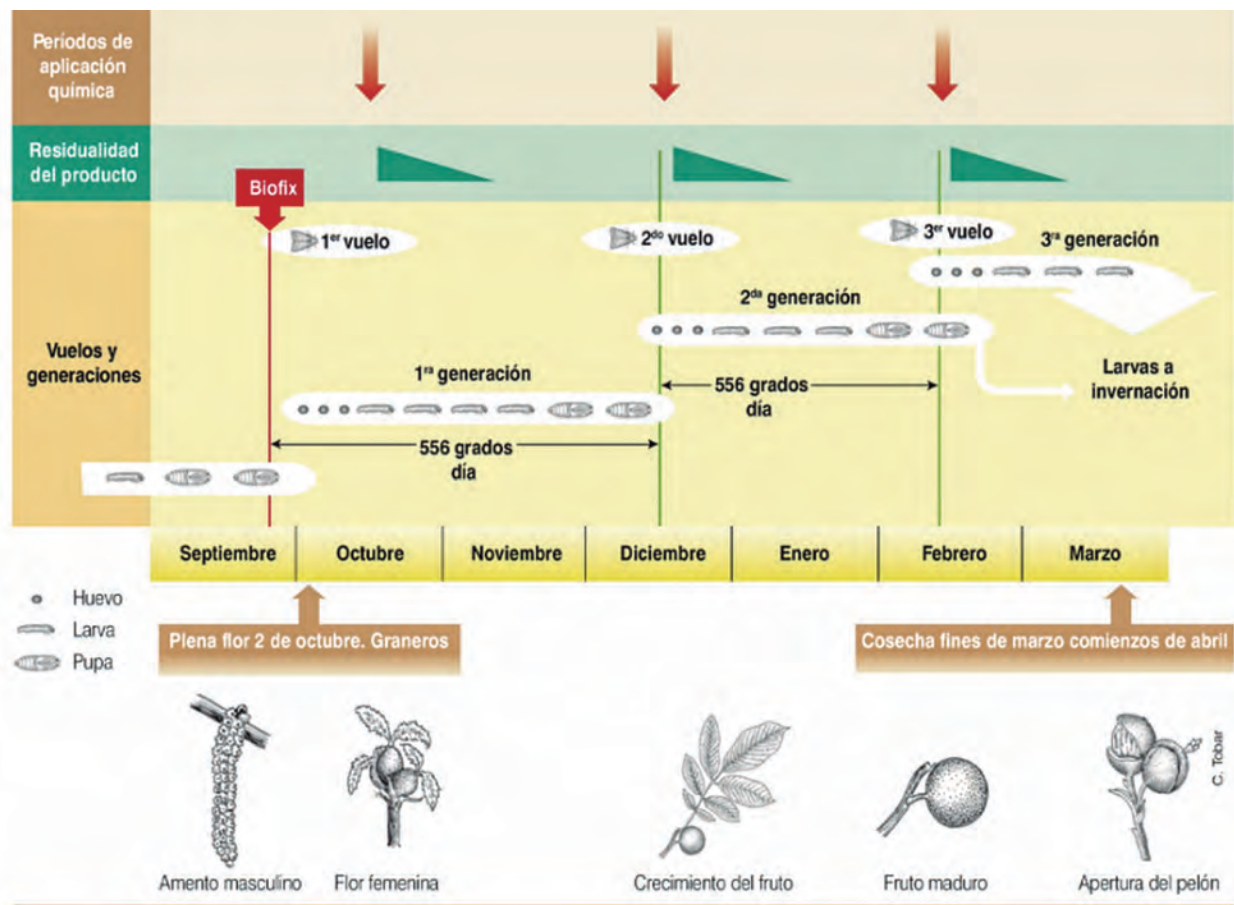


Figura 5. Ciclo Polilla de la Manzana



Figura 6. nuez afectada por polilla de la manzana, previo al endurecimiento de la cascara.

En el caso de la **Polilla del Nogal**, el hospedero se asocia al algarrobo europeo, de donde se obtuvo el nombre común de “Polilla del Algarrobo”, pero hoy su relevancia económica, en Chile la asocia al nogal y a algunos huertos comerciales de almendros (Figura 7).

Polilla mide de 2 - 2,4 cm, la hembra ovipone de 60 a 100 huevos aislados, de color rosado pálido a rojo. Los huevos son colocados en las hojas, frutos y/o en el interior del pelón abierto (entre enero y marzo). Prefiere frutos previamente atacados por polilla de la manzana o dañados por golpe de sol.

El daño es directo por la alimentación de la larva, que contamina las nueces evitando su comercialización. Esta polilla se asocia a productos almacenados lo que explica su mayor ataque durante la segunda mitad de la temporada (Figura 8), desde la apertura del pelón, cuando las nueces están maduras en el árbol. El mayor ataque comienza al momento de la apertura del pelón (enero). Luego de la eclosión, las larvas entran a las nueces, se alimentan, completan su desarrollo (5 a 6 estados larvales) y pupan en su interior para finalmente emerger como adultos. Dentro de una nuez puede encontrarse más de una larva, seda o restos de pupa.



Figura 7. Polilla adulta del nogal



Figura 8. Daño producido en la fruta

Monitoreo de la plaga: Se utilizan trampas de feromonas cuyo objetivo es capturar machos adultos de polillas para monitorear el progreso de las generaciones en la temporada (curva de vuelo de machos). Al determinar el momento en que los machos comienzan a volar se puede estimar el momento en que está presente el estado susceptible al tratamiento. Las trampas deben colocarse a mediados de septiembre en la parte alta del árbol y en razón de 1 trampa cada 4 a 8 hectáreas. En un comienzo deben revisarse diariamente registrando el número de machos capturados por día (sacándolos de la base pegajosa), luego unas dos veces por semana.

Control químico:

La polilla del algarrobo, también conocida en Chile como polilla de la nuez es eficientemente controlada por los productos que se aplican para el control de la polilla de la manzana, por lo cual ejerciendo un control desde fruto de 5mm hasta cosecha con calendario de *Cydia Pomonella*, tampoco debiese existir un daño producido por *Ectomyelois Ceratoniae* siguiendo la indicación de etiqueta de los productos.

Para la confección del programa para el control de polillas se recomienda realizar una rotación de diferentes grupos químicos como:

- Órganos fosforados (larvicidas), son productos de amplio espectro, los cuales pueden controlar otras plagas (escamas) en forma conjunta, entre los cuales esta Phosmet y Metidation
- Diacilhidrazinas o reguladores de muda (ovicidas y larvicidas) productos de gran utilización debido a que no incrementan ni afectan otras plagas, dentro de los productos más utilizados está el metoxifenocide y Tebufenozide.
- Diamidas (ovicida, larvicida y adulticida) productos altamente eficaces, sin incrementar otras plagas y el activo más utilizado es chlorantraniliprole.
- Neonicotinoides (larvicida) producto con alta eficacia muy utilizado para la rotación de activo dentro del programa de nogales. Productos usados son Acetamiprid y Tiacloprid entre otros.
- Oxiadiazinas, Indoxacarb. Ocasiona parálisis y muerte de larvas en 1 a 2 días.

La mayoría de estos productos tiene un efecto residual de 18 a 21 días, lo cual se ve afectados si llueve entre aplicaciones.

En el caso de algunos activos procurar utilizarlos en momentos donde no produzca incremento en las poblaciones de arañas, debiendo consultar con un experto, ya que no todos producen el mismo efecto, siendo los activos más utilizados Thiacloplid y Acetamiprid.

Las trampas de feromonas para monitoreo de *Cydia pomonella*, son importantes cuando se hace control químico. En la actualidad existen huertos de nogal que están utilizando el método de confusión sexual para el control de polilla, con el objetivo de evitar aplicaciones químicas para el control de la plaga, principalmente en huerto emboscados, de difícil acceso de la maquinaria para la aplicación (Figura 9) o cerca de centro poblados.

En este tipo de control hay tres formas de hacerlo: 1.- Con difusores de confusión sexual, los cuales debe ponerse en los árboles, en un número determinado por ha. 2.- Con feromona Puffer tipo spray, y 3.- con Feromona asperjable.



Figura 9. Confusor sexual para polilla del manzano instalado en rama de nogal.

Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)

Esta especie no pone huevos, sino que las hembras ponen ninfas vivas, las cuales son de color amarillo claro, pequeñas cuando recién emergen (1 mm) y pueden caminar en forma acropétala. El principal estado invernante es la gorrita negra (ninfa 1), y en menor proporción como hembra adulta y gorrita gris (ninfa 2). El primer vuelo de machos es en septiembre y la aparición de las primeras ninfas, en octubre. Las ninfas móviles o de primer estado, al establecerse en el sitio de alimentación (ramillas verdes), comienzan a secretar compuestos para formar un caparazón, lo que inicialmente es blanca (gorrita blanca) y luego se torna oscura (gorrita negra) (Figura 10). La ninfa de segundo estado posee un caparazón gris, que es de mayor tamaño. La reproducción de esta especie es sexual, por ninfas móviles que son acarreadas por el viento. Esta plaga se disemina en el árbol por las ninfas móviles de primer estado, que son las únicas que pueden caminar. Completa 3 generaciones, las cuales pueden tener distinto grado de traslape según las condiciones del invierno anterior.



Figura 10. Escama de San José.

El daño es directo, producto de la alimentación sobre la madera con alta capacidad de multiplicarse, la planta puede infectarse en un tiempo corto. Debilitando la planta, disminuye su crecimiento y producción. Puede provocar la muerte de una rama hasta el árbol completo. (Figura 11)



Figura 11. Árbol afectado por escama de San José (hojas secas pegadas en invierno)

Control Cultural:

- Antes de la cosecha identificar y marcar las plantas que se observaron con escama (hojas secas pegadas)
- En invierno inspeccionar brotes o ramas que mantienen hojas secas con una lupa determinar la presencia de los estados invernantes de las escamas.
- Detectar fuentes de infestación del entorno, y minimizar su impacto (cortando árboles ornamentales hospederos, realizando aplicaciones a estos hospederos, etc.)
- En primavera-verano colocar cintas dobles adhesivas en ramillas de árboles infestados, incluyendo árboles ornamentales cercanos. Detectar el momento de movimiento de ninfas, ya que representa el estado más susceptible de controlar químicamente (Figura 12).
- Durante la poda eliminar ramas infestadas.

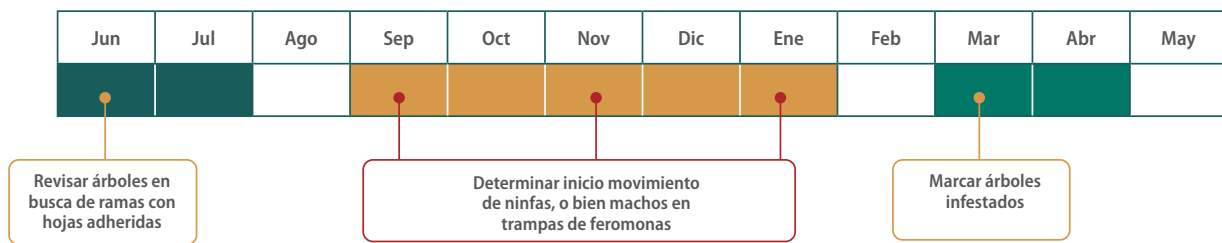


Figura 12. Monitoreo Escama de San José

Control químico:

Aplicación a salidas de invierno (primera quincena de agosto) de Piriproxifeno. Esta aplicación es la más efectiva dentro de la temporada, ya que, al no haber follaje, se puede llegar de mejor forma a los individuos. El mojamamiento debe ser adecuado, considerando que la ESJ es una plaga de madera, por lo que es necesario que la aplicación chorree para que pueda llegar a todos los intersticios de la madera.

Luego, será necesario complementar esta aplicación con productos doble propósito (ESJ y polillas) en el movimiento de ninfas de la primera generación (fines de octubre, noviembre). Estas dos aplicaciones son las más importantes. Según el nivel de infestación, podría ser recomendable controlar en enero el movimiento de ninfas de la segunda generación. Sin embargo, si las 2 primeras aplicaciones fueron bien realizadas y no hay fuentes de infestación externa, es probable que no exista detección de ninfas.

Actualmente las aplicaciones de aceite a salidas de invierno, para combatir esta plaga, se han dejado de hacer debido al uso de Cianamida Hidrogenada.

Se cree que aplicaciones cercanas de aceite y Cianamida, con separación menor a 30 días, combinadas con bajas temperaturas (heladas) podría producir daños graves en la madera del árbol.

Pulgón del Nogal (*Chromaphis juglandicola*)

Pulgón es de color amarillo, hembras aladas vivíparas de color amarillo con manchas negras en el abdomen; hembras ápteras con una serie de manchas dorsales de color negro. Viven en el envés de la hoja, principalmente en el foliolo terminal. Las hembras fundadoras emergen de los huevos invernantes a mediados de primavera y se alimenta de las yemas o del follaje joven. La primera generación y su descendencia durante la primavera y verano son hembras aladas vivíparas partenogenéticas. Esto ocurre hasta que el momento de la reproducción sexual llega (generalmente luego de 8 a 11 generaciones), entre hembras ápteras ovíparas y machos. Los huevos son puestos en la corteza de los tallos, la base de las yemas o en las cicatrices dejadas por las hojas al caer. El ataque del pulgón se puede extender desde noviembre a marzo.

Inverna en el árbol al estado de huevo. Poblaciones tempranas en la temporada de 15 individuos por foliolo del pulgón del nogal puede reducir la calidad de la nuez y el rendimiento (Figura 14), no obstante, las plantas no parecen reaccionar a la alimentación del insecto. Producen gran cantidad de mielecilla dejando la cara superior de las hojas brillante. Esto produce aumento en el daño por quemaduras de sol en la fruta. La fumagina aparece rápidamente debido a la mielecilla en la superficie de las hojas lo cual produce pérdida de la capacidad fotosintética reduciendo el vigor de la planta. Posee un eficiente enemigo natural, el microhimenóptero *Trioxys pallidus*, el cual se introdujo, por el Servicio Agrícola y Ganadero, desde Irán, constituyéndose en un muy buen ejemplo de control biológico de una plaga.



Figura 13. Pulgón del nogal en el envés de la hoja.

Control Químico:

Manejo con insecticidas sistémicos: (spirotetramato) o con aficidas de contacto: (acetamiprid, imidacloprid, thiametoxam).

Control conjunto contra polillas acetamiprid, thiacloprid, mezclas comerciales de clorantraniliprole + thiametoxam (o con thiacloprid), eventualmente spirotetramato + thiacloprid.

Burrito de la vid (*Naupactus xanthographus*)

Si bien por el nombre de esta plaga se le asocia fuertemente a la vid, esta especie es muy polífaga y puede afectar al cultivo del nogal en forma silenciosa y ocasionar grandes pérdidas económicas.

Esta especie inverna como larvas de distintos estadios de desarrollo. A partir del mes de agosto, las larvas de mayor desarrollo pupan y originan adultos que emergen del suelo desde septiembre hasta marzo-abril, incluso mayo si las temperaturas lo permiten. El adulto puede vivir 3 meses o más en la parte aérea, donde se aparea y reproduce, alimentándose del follaje.

Es importante resaltar el alto potencial reproductivo que esta especie tiene, pudiendo en condiciones de campo llegar, al menos, a 200 huevos, y considerando que la mortalidad natural de larvas neonatas es de alrededor de 50%, se pueden tener 100 larvas a partir de una hembra, logrando un aumento importante de las poblaciones en la temporada.

En la zona central pueden detectarse huevos desde el mes de noviembre en adelante. Su eclosión ocurre aproximadamente un mes después. Cuando eclosa el huevo, las larvas se dejan caer al suelo y profundizan en el perfil para alimentarse de raicillas finas y, en ausencia de éstas, de raíces de mayor desarrollo. Una larva neonata, al cabo de 2 a 3 semanas, puede profundizar 60 a 70 cm en el perfil de suelo en busca de alimento. Estas larvas permanecerán en el suelo hasta la siguiente temporada y originarán los adultos, a partir de septiembre.

El mayor daño es causado por las larvas, que se alimentan de las raíces del frutal (foto). Pueden bajar más allá del 1,5 m de profundidad, por lo que su control, además de caro, no es efectivo, por esto, el control debe estar dirigido a los adultos.

Es importante estar atento a las alertas, ya que esta plaga, por su hábito de rehuir la luz, es muy silenciosa. Es común que el productor note la presencia de esta plaga en el huerto, cuando ya existe un daño importante a nivel radicular, lo que puede comprometer no solo la producción, sino la vida productiva del huerto. Generalmente se ve un alto nivel de individuos en cosecha.

Será importante monitorear la presencia de esta plaga en:

Calicatas: observar si existe daño en las raíces (foto) y presencia de larvas o pupas en el suelo

El follaje: se puede ver daño en el follaje (foto) y la presencia de adultos.

Control

- Como se mencionó, el control químico debe estar enfocado en los adultos evitando que estos lleguen al follaje y así cortar el ciclo.
- Este control, se puede hacer con bandas tóxicas o aplicaciones al follaje, las cuales tienen un efecto residual limitado de dos a tres semanas si hay crecimiento activo. Hay alternativas eficaces de uso con registro en el país como Indoxacarb que además controla polilla, pero hay otras alternativas con restricciones en los mercados de destino.
- Hoy por hoy el uso de bandas tóxicas es una real alternativa de control, pudiendo controlar este insecto al cabo de dos a tres años cuando son bien utilizadas



Figura 14. Daño en raíces por larvas de burrito de la vid

Bibliografía

Department of Entomology. 2008. *Tetranynchus urticae*. Consultado el 4 de diciembre de 2008. Disponible en: <http://entomology.ucdavis.edu>

González, R. 1989. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Ed. Universidad de Chile. 310 p.

Prado, E. 2001. Plagas. pp: 139-149. In: Lemus, G. (Ed.). El Nogal en Chile. INIA. Santiago, Chile. 224 p.

UC IPM Online. 2008. Pest management guidelines European red mite. Consultado el 4 de diciembre de 2008. Disponible en: <http://www.ipm.ucdavis.edu>

Zaviezo, T. y Romero, A. 2005. Manejo integrado de plagas del nogal (MIP). Chilenut. 44 p.