

RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE CEREALES EN TENERIFE. CAMPAÑA 2009. ESPECIAL REFERENCIA AL TRIGO.



M^a Desirée Afonso Morales, Santiago D. Perera González

INTRODUCCIÓN

El trigo ha sido uno de los principales motores en la agricultura de subsistencia de las islas, asociado a una enorme riqueza cultural y patrimonial. Del tueste y molienda de sus granos se obtiene el gofio, alimento que ha tenido una gran relevancia a lo largo de la historia de las islas hasta llegar a la actualidad. El aprovechamiento de la paja para los animales es otro de los usos importantes, lo que hace que este cereal sea un elemento indispensable en la estabilidad de determinados agrosistemas insulares.

En épocas pasadas podíamos encontrar trigo desde la costa hasta la cumbre. Hoy en día se encuentra relegado a determinadas zonas de tradición cerealista. Así son importantes la zona de Los Rodeos, que incluye los municipios de La Laguna y El Rosario. Más al norte destacan la zona de Icod el Alto en Los Realejos, San José de Los Llanos en El Tanque y El Palmar en Buenavista del Norte.

En los últimos años se ha incentivado además el cultivo en San Juan de la Rambla, La Guancha y La Orotava. En el Sur de la Isla, a pesar de la tradición histórica del cultivo, actualmente son pocos los agricultores que aún lo conservan. A pesar de ello, aún podemos encontrarnos trigo cultivado en los altos de Fasnía, Arico o Adeje.

Así, en Tenerife, en el 2008 se cultivaban un total de 553,7 has de cereal (903 has si incluimos el millo), de las cuales 146,3 has eran de trigo. El descenso en el consumo de gofio y la elaboración del mismo con trigo importado han sido algunas de las causas de esta importante disminución en la superficie cultivada.

El agricultor ha cultivado el trigo tradicionalmente sin aplicar productos fitosanitarios o herbicidas, las rotaciones han mantenido la fertilidad del terreno y el producto obtenido está muy próximo a ser ecológico. Es un cultivo que, a pesar del paulatino retroceso que ha sufrido, es de un gran arraigo en la cultura insular, siendo además un elemento característico en el paisaje agrario tradicional.

Desde el Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural se trabaja apoyando y fomentando estas técnicas de cultivo respetuosas con el medio ambiente. El cultivo del trigo tal y como se ha cultivado en la isla permite la obtención de productos diferenciados de calidad, elaborado con variedades locales, que pueden permitir nuevas vías de comercialización a la vez que permiten la conservación de los agrosistemas de la isla.

JUSTIFICACIÓN

El trigo en Tenerife ha pervivido a lo largo de la historia hasta llegar a la actualidad, con una disminución progresiva a lo largo de los siglos, pero nunca sin desaparecer completamente. Es un cultivo de gran arraigo en la cultura isleña que ha pervivido hasta nuestros días a pesar de las importaciones que permiten el abastecimiento a gran escala de grano a la isla.

El sector del trigo en la isla, se caracteriza por ser un cultivo extensivo sin apenas insumos, de uso forrajero y en la mayoría de los casos, de autoconsumo. Esto lo ha convertido en un sector poco profesionalizado, en el que no ha habido grandes avances tecnológicos, a excepción de la introducción de las trilladoras.

Apenas se han realizado estudios sobre su cultivo, a excepción de algunos estudios morfológicos de las variedades cultivadas (Gadea, 1954; Sánchez-Monge, 1957; Gadea, 1958) y más recientemente

algunos ensayos agronómicos y morfológicos por parte de las Oficinas de Extensión Agraria y el Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife (Afonso *et al*, 2008). En este sentido, no existen estudios detallados acerca de las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo.

A pesar del progresivo descenso de la superficie cultivada, los datos de los últimos años reflejan cómo la superficie de cereal se está manteniendo e incluso ha aumentado en algunas zonas. El impulso del cultivo a través de las ayudas al cereal, ya sean las modificaciones de las ayudas a cultivos herbáceos a través del POSEICAN y las ayudas para fomento de las rotaciones con el cereal, así como otras actuaciones en el Norte de la isla por parte del Cabildo Insular ha impulsado de nuevo el cultivo en las zonas cerealistas.

Este impulso debe ir respaldado por una serie de medidas que favorezcan la profesionalización del sector, de cara a la mejora de la productividad de las explotaciones para ofrecer un producto diferenciado acorde a las nuevas exigencias de calidad. En este sentido, los problemas fitopatológicos del cultivo, aún no estudiados en detalle, deben ser identificados y evaluados de cara a tomar las medidas de control cuando existan niveles de daño significativos.

Es importante resaltar que dichas medidas de control, se traducirán, en la medida de lo posible, en prácticas respetuosas con el medio ambiente, ya que tradicionalmente no se han realizado tratamientos a las posibles plagas y enfermedades. Como se dijo anteriormente, el cultivo de trigo en la isla es próximo al ecológico, y es esta característica lo que supone una gran oportunidad de cara a obtener productos diferenciados de calidad.

Por último, el presente informe está abierto a la aparición de nuevas plagas y/o enfermedades que pudieran aparecer en futuras campañas. Existen indicios de otros problemas fitopatológicos que pudieran estar presentes pero que no se han encontrado en esta campaña.

ANTECEDENTES

Existen algunas referencias de las plagas y enfermedades que han afectado al cultivo del trigo en Canarias.

Respecto a las plagas, en el siglo XVIII, se describía un insecto rojo, que, en ciertos años chupa y debilita el grano, y que otro verde al que denominan “pulgón”, roe las cañas. Se describe también que, a veces llegaban enjambres de langostas desde el continente africano, que destruyen el cultivo. Los insectos que quedaban en el terreno, eran recogidos cuidadosamente por la gente y los quemaban para eliminar la plaga (Tessier, 1785).

En los años 50, el Ministerio de Agricultura recomienda la introducción de algunas variedades comerciales de ciclo corto que permiten la siembra tardía, para impedir ataques del Mosquito del trigo (*Mayetiola destructor*) (Gadea, 1958).

Respecto a las enfermedades, la “alhorra” era de las enfermedades que afectaban a la espiga y que a veces llegaba a provocar estragos (Bandini, 1816).

El llamado “morrón” o “murrón” (*Tilletia* sp) es bien conocido por los agricultores de trigo, los cuales hacen referencia a la mayor sensibilidad de unas variedades respecto a otras. Tradicionalmente se controlaba lavando el grano y dejándolo secar al sol (García Luis, 2005).

OBJETIVO

Detección e identificación de las plagas y enfermedades que afectan al cultivo de cereales en Tenerife, especialmente trigo, así como el establecimiento de posibles medidas de control.

SITUACIÓN DE LAS PARCELAS Y METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO

Para la detección e identificación de las plagas y enfermedades se han seleccionado parcelas para su seguimiento situadas en zonas donde se concentra la mayor superficie cultivada de cereales en la isla de Tenerife.

El número y situación de dichas parcelas han sido las siguientes:

- La Laguna- Los Rodeos, se tomaron 2 parcelas, una con suelo arcilloso y otra con suelo arenoso.
- La Laguna- La Vega, 1 parcela.
- Icod el Alto (Los Realejos), 1 parcela.



Vista de parcela situada en Icod el Alto.



Parcela de seguimiento en La Laguna (La Vega).



Parcela situada en La Laguna (Los Rodeos).



Parcela en La Laguna (Los Rodeos) días después de la siembra.

Se realizaron visitas detenidas y aproximadamente cada 14 días de las parcelas seleccionadas. Asimismo se efectuaron observaciones de otras parcelas de las zonas visitadas.

Se realizó una encuesta a los agricultores donde se reflejaron las prácticas de cultivo y las plagas y enfermedades que habitualmente se presentan. Se tomaron muestras de tierra de las parcelas seleccionadas y se enviaron al Laboratorio Agrario del ICIA para su análisis químico (ver anexo 1).

Se elaboró una guía de campo con fotos y una pequeña descripción de las plagas y enfermedades más importantes y que sirvió de apoyo para las visitas a campo. Asimismo se contó con un pequeño instrumental para la recogida de muestra.

Las muestras recogidas de plagas o enfermedades, se llevaron según el caso al Laboratorio de Protección Vegetal de la Consejería de Agricultura y a personal investigador del Departamento de Protección de los Vegetales del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA).

Las plagas y enfermedades que se han detectado e identificado en las parcelas de seguimiento han sido las siguientes:

PLAGAS DE CAMPO

ZABRO DE LOS CEREALES (*Zabrus sp.*)

Este insecto ha aparecido en la parcela de Icod el Alto, si bien en campañas anteriores se ha detectado su presencia en cultivo situados en La Laguna.

Se tomaron muestras de estados larvarios, ya que no se encontraron adultos. Se obtuvo un único adulto, el cual permitió la identificación del género pero no de la especie. Por ello se seguirán realizando muestreos en campañas sucesivas para lograr más ejemplares que permitan una identificación más precisa.

Según la lista de especies silvestres de Canarias (2004), las especies de *Zabrus* identificadas en Canarias son *Z. canaricus*, *Z. crassus* y *Z. laevigatus*. No se ha encontrado ninguna cita de la presencia de *Zabrus tenebrioides* en las Islas Canarias, siendo ésta la especie descrita que produce daños en el cultivo del trigo.

Descripción

El coleóptero adulto tiene forma alargada y convexa. Su longitud varía entre 12 y 18 mm. Su coloración es, al principio castaño-rojizo y posteriormente negro, débilmente irisado, con la parte inferior pardusca más clara y tiene los élitros surcados por estrías longitudinales. Las antenas, palpos y patas son de un color castaño terroso. La larva pasa por tres estadios, L1, L2 y L3, que se diferencian principalmente por la longitud de la cabeza. En su último estado mide cerca de 30 mm. Es blanzuca con segmentos del tórax de color castaño, posee tres pares de patas situadas en la mitad anterior del cuerpo y de color castaño o castaño claro.



Larvas de *Zabrus tenebrioides*
<http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0x.htm>



Adulto de *Zabrus tenebrioides*.
<http://www.zin.ru/Animalia/coleoptera/eng/zabtenvk.htm>



Larvas de *Zabrus sp.* muestreadas en parcela de seguimiento.





Adulto de *Zabrus* sp. a partir de las larvas muestreadas en parcela de seguimiento.

Ciclo biológico

Presenta una sola generación al año, con tres estados larvarios que se desarrollan desde otoño a primavera, donde alcanzan su máximo desarrollo y voracidad.

La forma invernante es la larva, que pasa el invierno inactiva en el suelo. En primavera sale al exterior y se alimenta de las hojas del cereal durante la noche, mientras que de día se mantiene oculta en el suelo en una galería estrecha y profunda de 10 a 30 cm. Hacia el mes de mayo se transforma en pupa y su metamorfosis se prolonga durante 18-20 días, según la temperatura, emergiendo los adultos en el mes de junio. Los adultos permanecen ocultos bajo los terrones durante el día y activos durante la noche, trepando por las plantas y alimentándose de flores y granos.

Realizan la puesta agrupada en una pequeña galería, generalmente en el suelo o debajo de montones en parcelas sembradas, rebrotes de cereal y en las lindes de las parcelas. La fecundidad es de 80 a 100 huevos y el periodo de incubación de 2 a 3 semanas. La larva, al nacer, se dispersa y excava galerías subterráneas donde pasará el invierno.

Daños

El Zabro ataca a los cultivos de trigo, cebada y centeno (raramente a la avena). Los daños causados por las larvas son los que revisten mayor importancia económica. La larva roe el parénquima foliar y deja las nervaduras, dando a la hoja un aspecto deshilachado muy característico. Las larvas excava una galería junto a la planta afectada donde se refugia y donde introduce las hojas de las que se alimenta, el punto de entrada de la galería junto con un característico montoncito de tierra delata la acción de las larvas de este insecto.

Los efectos de estos daños se manifiestan por los claros de las parcelas, que se extienden como manchas de aceite. Suelen comenzar desde parcelas colindantes, lindes o caminos próximos, ya que el agricultor ha eliminado gran parte de las larvas en las labores de preparación del terreno para la siembra y el ataque procede de larvas migratorias desde parcelas con rebrotes tiernos de terrenos sin cultivar. El periodo más crítico del cereal comprende desde la nascencia hasta el estado de tres hojas.

En las visitas realizadas durante esta campaña y anteriores, no se han observado daños importantes de esta plaga.



Larva saliendo de galerías excavadas en el suelo.
<http://www.agrigan.es/imagenes/pdfs/zabrus.pdf>



Montoncitos de tierras junto a las galerías en la base de la planta. <http://www.agrigan.es/imagenes/pdfs/zabrus.pdf>



Entrada de galerías en el suelo realizadas por las larvas del zabro.
<http://www.agrigan.es/imagenes/pdfs/zabrus.pdf>

Medidas de control

Métodos culturales:

- Alzar el rastrojo inmediatamente después de la siega.
- Rotación de cultivos: no sembrar cereal dos años consecutivos en parcelas con ataque, así se reduce la población larvaria por falta de alimento.

Métodos químicos:

- En el caso de que sea necesario la aplicación de productos fitosanitarios, ésta debe dirigirse a las larvas, en pulverización o espolvoreo aplicado al suelo. La única materia activa autorizada para cereales y zabro es el clorpirifos. Si la plaga se presenta en bordes y rodales, no es necesario tratar todo el campo, siendo suficiente para controlarlo el tratar esos focos. El umbral de tratamiento con presencia de zabro en los estados de nascencia a tres hojas es: En cebada (10-15 plantas afectadas/m²) y en trigo (8-10 plantas afectadas/m²).

Según niveles de presencia y daños producidos por esta plaga observados en las visitas realizadas durante esta campaña y anteriores, no se considera justificada la aplicación de métodos químicos para el control de este insecto.

CRIOCERO DE LOS CEREALES o BABOSILLAS DE LAS HOJAS (*Lema melanopa*)

Su presencia se ha confirmado en las cuatro parcelas de seguimiento con una incidencia muy alta en las parcelas situadas en La Laguna (Los Rodeos) y con una incidencia alta en las parcelas localizadas en La Laguna (La Vega) e Icod el Alto.

En campañas anteriores se han observado altos grados de ataque de este insecto en todas las zonas de cultivo de cereal de la Isla.

Descripción

El adulto tiene una longitud de 4 o 5 mm, su cabeza de color negro azulado, con ojos salientes y antenas de 11 artejos, el pronoto es anaranjado y globuloso, los élitros son dos veces y medio más

largos que anchos, de color azul metálico brillante, con estrías de puntos; las patas son del mismo color que el pronoto, salvo los tarsos y extremidades de las tibias, que son negros.

Los huevos tienen la forma de bastoncillos redondeados por los extremos, de poco más de 1mm de longitud, su color es ambarino y se observan adheridos a las hojas aislados o en grupos.

Las larvas tienen el aspecto de pequeñas babosas, de color amarillo sucio; se encuentran recubiertas por una sustancia mucilaginosa que no es otra cosa que los propios excrementos que cubren el cuerpo, debido a la especial situación del ano encima del noveno segmento abdominal.



Adulto de criocero del cereal.



Últimos estados larvarios del criocero alimentándose de la hoja.



Primeros estadios de la larva cubierta de masa mucilaginosa compuesta por sus propios excrementos.



Distintos estadios larvarios sobre hoja de trigo.

Ciclo biológico

Los adultos invernales salen de sus refugios y volando con gran facilidad buscan alimento entre los cereales y las gramíneas. Tras las cópulas, las hembras realizan la puesta en el haz y, a veces, en el envés, en bandas a lo largo del nervio central. De aquí eclosionan las jóvenes larvas de color amarillo y cuerpo recubierto de una sustancia mucilaginosa integrada por sus propios excrementos. Las larvas se alimentan del haz y parénquima de la hoja dejando bandas entre dos nerviaciones continuas. Al alcanzar su máximo tamaño, se deja caer al suelo y se transforman en adultos, que emergerán a finales de verano y continuarán su alimentación de igual forma a como lo hacían las larvas y, con la llegada de los primeros fríos, buscarán refugio en árboles o gramíneas espontáneas.

Daños

El daño es causado principalmente por las larvas en trigos, cebadas y avenas, entre la emergencia y tres hojas, y también por los adultos, devorando la parte verde de la hoja, sin llegar a perforarla, por lo que la siembra, a distancia, ofrece un aspecto de agostamiento y trae como consecuencia que las espigas no lleguen a granar o lo hagan en proporción mínima; las incisiones son muy características,

formando tiras alargadas y paralelas en el sentido de la nerviación. En La Península rara vez se producen ataques severos.



Daños ocasionados en las hojas. Las larvas devoran la parte verde de la hoja sin llegar a perforarla.



Elevado número de larvas alimentándose de las hojas en parcela situada en Los Rodeos.

Los daños observados no se han limitado al estado de emergencia hasta tres hojas sino que se han prolongado hasta el estado de encañado.

Medidas de control

Se han encontrado pocos estudios referentes al control del criocer de los cereales. En la Península, este insecto rara vez produce ataques severos.

En cuanto al control químico, no existen productos fitosanitarios autorizados para esta plaga y cultivo. Por todo ello y debido a los altos niveles de daño observados, se estudiará la eficacia de la aplicación de productos naturales en el control de este insecto.

EL MOSQUITO DEL TRIGO (*Mayetiola destructor*)

Se han observado daños producidos por este díptero en las parcelas situadas en la zona de La Laguna (La Vega) y en la zona de Los Rodeos. En campañas anteriores también se han detectado daños en parcelas situadas en el término municipal de Icod. Las incidencias se consideran de media a alta, dependiendo de la campaña.

Descripción

Los adultos son pequeños mosquitos de 3 a 4 mm de color gris oscuros; el tórax tiene a uno y otro lado, por encima, dos bandas más claras y el abdomen presenta otras dos de color rojizo; la cabeza es aplanada y gran parte de su superficie está ocupada por los ojos, entre los cuales se insertan las antenas que son más largas que la cabeza y el tórax reunidos, de 16 a 18 artejos; las alas son ahumadas, y los balancines, oscuros y largos. Las patas son larguísimas en relación con el tamaño del insecto; tienen tarsos de cinco artejos.

Los huevos son alargados, de color naranja, de poco más de medio milímetro de longitud, son depositados en las hojas, el 95% de ellos en el haz y en el sentido de las nerviaciones; las larvas al nacer son aplanadas, hialinas, alargadas; en ellas se perciben 13 segmentos y esta época de su vida pueden trasladarse; más adelante se inmovilizan y toman un tinte verdoso.

La pupa es de color atabacado, con sus extremos terminados en pico. Se encuentra bajo la vaina, en el nudo en que quedó fijada la larva. El adulto al salir produce una gran abertura con múltiples desgarros, permaneciendo generalmente los restos pupales.



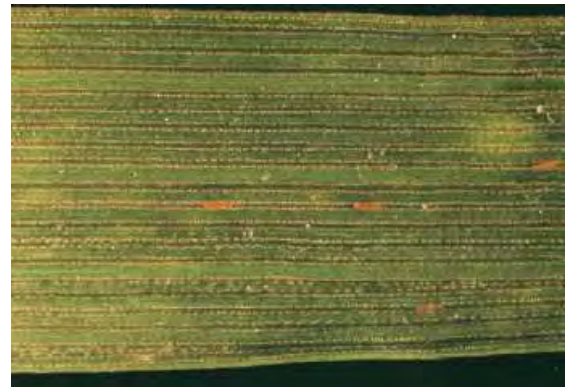
Larvas y pupas de mosquito en el interior de la base del tallo.



Detalle de las pupas del mosquito del trigo.



Detalle de la hembra del mosquito del trigo
(<http://albayanaideas.blogspot.com>)



Huevos puestos siguiendo la dirección de los nervios
(Alvarado et al. 1992)

Ciclo biológico

Este díptero pasa el verano en el rastrojo del cereal en forma de pupa. Hacia finales de septiembre o primeros de octubre se inicia la salida de los adultos de corta vida, a lo sumo cuatro o cinco días. El apareamiento es inmediato a su aparición y dura pocos segundos. La puesta la realizan en el haz de las hojas, situándolos entre las estrías que quedan entre dos nervaduras, de forma aislada o contigua. Las larvas recién nacidas son hialinas, ápodas y alargadas y se dirigen hacia la vaina en la base de las hojas, fijándose en las inmediaciones del primer nudo, donde comienza su alimentación.

Daños

Existen dos tipos de ataques diferenciados. El primero y más importantes se produce cuando el mosquito ataca a la planta en sus primeros estados fenológicos (de nacimiento a principios del ahijado). En este caso el tallo atacado no puede evolucionar y queda "amacollado", de un color verde oscuro y si el número de larvas es elevado no suele tardar en perecer. Se han encontrado tallos hasta con 13 larvas.

El segundo tipo de daño se produce cuando el mosquito ataca a la planta en un estado de desarrollo avanzado (próximo a la formación del primer nudo o posterior). El tallo se desarrolla más débil de lo normal pero llega en la mayoría de los casos a fructificar, con una pérdida en peso de la espiga de diversa magnitud.

Otro factor a tener en cuenta es la posible rotura del tallo debida a la depresión que origina la larva en la base del mismo. Esto puede ocurrir cuando un máximo de 1 o 2 larvas atacan un tallo antes de la formación del primer nudo pero sin impedir su evolución, así como en tallos que fueron atacados en la formación del primer nudo.



Daños provocados por mosquito del trigo en los primeros estados fenológicos. Obsérvese el color más oscuro en la planta de la derecha.

Medidas de control

Dada la biología de este insecto, los sistemas de lucha directa con productos fitosanitarios, además de no ser efectivos, resultarían demasiado costosos para el cultivo. Estudios realizados en Andalucía (Alvarado et al., 1992), han determinado un nivel de parasitismo superior al 90 %. Por todo ello se considera que el sistema de lucha más eficaz es el indirecto mediante prácticas culturales, como el enterrado profundo de los rastrojos para que los adultos no puedan emerger. Otra medida de control en base al estudio del ciclo del insecto en cada zona, es la realización de siembras fuera del periodo habitual de puesta, evitando así que los adultos puedan hacer la puesta sobre el cultivo.

PLAGAS DE ALMACÉN

En un estudio preliminar de semillas de cereales afectadas por algunas plagas de almacén, se identificó al gorgojo de los graneros *Sitophilus granarius* y la polilla de los cereales *Sitotroga cerealella* como las dos especies principales que afectan durante el almacenamiento del grano (Gómez, 2008).

GORGOJO DE LOS GRANEROS (*Sitophilus granarius*)

Descripción

S. granarius es un insecto de 3 a 5 mm en estado adulto, y color castaño uniforme. El pronoto es muy desarrollado y sobre él presenta una serie de pequeñas depresiones alargadas. No vuela. Las larvas son gruesas, carnosas, ápodas y de color blanquecino.



Adulto y larva ápada del gorgojo de los cereales.
<http://www.oanimals.com/>

Ciclo biológico

Este insecto pasa el invierno en fase de adulto. En primavera, recobra la actividad por encima de los 12°C, reproduciéndose y haciendo la puesta. Para ello la hembra muerde el grano, hace un agujero y pone en él un huevo que recubre con una sustancia gelatinosa. El huevo eclosiona y la larva se desarrolla en el interior a expensas del grano. Se transforma en adulto y éste sale al exterior dos o tres días después, cuando ha endurecido sus tegumentos.

Daños

Este insecto afecta a trigo, cebada, centeno, maíz y arroz, vaciando completamente el grano y profundizando mucho en los montones.



Granos de trigo con orificios de salida de la larva del gorgojo.
<http://www.bristolinverts.co.uk>

POLILLA DE LOS CEREALES (*Sitotroga cerealella*)

Descripción

El adulto es una mariposa pequeña, de 7 mm de longitud por 11 a 12 mm de envergadura, con las alas estrechas y puntiagudas y con franjas de largos pelos. Las alas anteriores son amarillas o amarillo pardas, ligeramente manchadas de oscuro. La larva u oruga es blanquecina.



Adulto de polilla de los cereales
<http://insects.tamu.edu>



Larva de color blanquecino de *Sitotoga cerealella*
<http://www.scienceimage.csiro.au>

Ciclo biológico

Suele pasar el invierno en el almacén, recobrando su actividad en el mes de mayo y volando hacia los campos de cultivo para hacer la puesta en las espigas de cereales. Cada hembra puede poner 100 huevos, aislados o en grupo. La oruga penetra enseguida en el grano alimentándose del almidón y del embrión, pupando también dentro del grano. En trigo y cebada hay una sola oruga por grano, pero en maíz puede haber más.

El grano entra en el almacén ya atacado. El resto del año, cuando el grano está almacenado, se suceden nuevas generaciones. El adulto sale del grano por una abertura circular de 1 mm de diámetro.

Daños

Este insecto produce daños sólo en los primeros 10 cm superficiales de los montones de grano ya que el adulto no puede penetrar más para hacer la puesta.

Además de los daños directos por pérdida de peso de los granos, que puede ser del 25 al 50% del total, produce daños indirectos por los restos, exuvios y excrementos, lo que da un sabor y aroma muy desagradable al grano que le hace inútil para panificación e incluso como alimento para los animales.

CONTROL DE PLAGAS DE ALMACÉN

Tanto el gorgojo como la polilla que ataca cereales almacenados se controlan de una forma similar. En primer lugar, es muy importante la limpieza y cuidado en el almacén. Hay que tapar grietas de paredes y suelo, evitar humedad y facilitar la ventilación, colocar telas metálicas de malla fina en las ventanas y, limpiar cuidadosamente todo el granero y cualquier instrumento que se encuentre en él. Se recomienda eliminar todos los restos de granos de años anteriores.

El grano que se guarda debe estar bien limpio, seco y sin roturas ya que la humedad, las impurezas y los granos partidos facilitan mucho el ataque inicial de insectos.

Una vez el grano en el almacén puede realizarse una pulverización o espolvoreo. Entre los productos utilizados destaca piretrina+butóxido de piperonilo, con un efecto residual prolongado pero que sólo actúa por contacto, por lo que hay que mojar o espolvorear bien el grano. Hay que evitar iluminar el local.

ENFERMEDADES

MORRÓN (*Tilletia foetida*, *Tilletia caries*)

El "tizón" o "caries" del trigo, llamado en las islas "morrón" (*Tilletia* sp) es un hongo que siempre ha estado presente en el cultivo del trigo, y que en muchas ocasiones ha provocado graves pérdidas en la producción.

En campañas anteriores se observó una gran incidencia de la enfermedad en la Zona Norte de la isla, principalmente en los municipios del noroeste, por lo que en el año 2005 se inició una campaña de erradicación dentro del programa de conservación *in situ* de trigo del Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Así, la semilla repartida a los agricultores fue tratada de cara a que adquirieran semilla libre de la enfermedad.

Actualmente la incidencia de la enfermedad ha disminuido considerablemente y los agricultores comienzan a tratar el grano de semilla de forma preventiva.

Descripción y daños

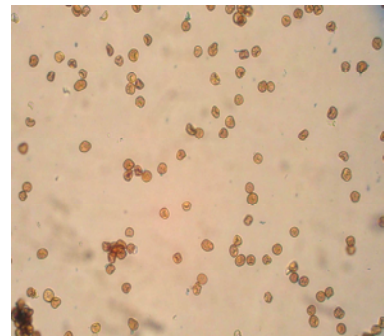
El morrón del trigo, se corresponde con dos especies del género *Tilletia*: *T. caries* y *T. foetida*. Este hongo afecta a los granos del trigo y puede mermar la producción considerablemente si no se toman las medidas oportunas.



Grano de trigo sano.



Grano de trigo afectado por morrón.



Esporas del hongo *Tilletia* sp.

Las espigas permanecen verdes más tiempo y se mantienen erectas por el menor peso de los granos enfermos. Las espiguillas quedan más abiertas que las sanas, separándose las glumas y dejando ver los granos de color pardusco. Los granos son algo más pequeños que los normales y si se les comprime con los dedos, se aplastan con facilidad, apareciendo rellenos de un polvillo negro de mal olor.

Ciclo

Los granos sanos pueden estar contaminados al transportar las esporas del hongo adheridas en los pelos basales, llevando la enfermedad al terreno si son usados como semilla. Al germinar, el hongo penetra en la planta y crece con ella sin que se aprecie ningún síntoma externo hasta el momento de la floración. Es entonces cuando el hongo penetra en la flor y se multiplica en ella quedando el grano reducido a una cascarilla que se aplasta fácilmente y que contamina a otros granos sanos.

Medidas de control

El único momento de impedir la infección es antes de la siembra. La mejor manera de control es mediante la desinfección en seco con una sal de cobre en polvo. El producto recomendado es el **oxicloruro de cobre 16%** (p/p) a la dosis de 2g por kg de semilla y comercializado por diversas casas comerciales.

- Aplicar mezclando el polvo en seco con la semilla, mediante un tambor giratorio u otros sistemas adecuados que garanticen la homogénea distribución del producto.
- Es conveniente tapar el tambor giratorio para evitar la salida de polvo.
- Protegerse en todo momento con el equipo adecuado para el manejo de productos fitosanitarios.



Aplicación de oxiclورو de cobre sobre semilla.

ROYA DEL TRIGO (*Puccinia recondita*, *Puccinia graminis*, *Puccinia striiformis*)

No se han observado daños provocados por roya sobre trigo durante esta campaña, si bien sí se detectó en cultivos de cebada en el Norte de la isla. En pasadas campañas los daños en trigo se han detectado en parcelas situadas en Icod el Alto con incidencia media-baja.

Descripción y daños

Las especies de este hongo producen pústulas en las hojas y espigas. En las hojas, las pústulas perjudican la asimilación y perturban el metabolismo, con lo que el rendimiento disminuye. El grano queda pequeño y rugoso.

Se desarrollan tres clases de esporas y dos tipos adicionales que se desarrollan en el huésped alterno, cuando éste existe.

De estos tipos de esporas, las más frecuentes son las uredosporas o urediosporas (esporas de primavera-verano), que permiten varios ciclos de la enfermedad y que se extienden de un campo a otro. Se producen en pústulas (uredias), las cuales emergen a través de la epidermis conteniendo una masa de esporas que al romperse extienden la enfermedad.

Existen tres especies de roya que pueden atacar al trigo:

Roya parda o de la hoja (*Puccinia recondita*), roya negra o del tallo (*Puccinia graminis*) y la roya amarilla o lineal (*Puccinia striiformis*).

La roya parda o de la hoja (*Puccinia recondita*) produce pústulas ovales de color naranja a rojo oscuro en el haz de la hojas y vainas. Los daños son reducción del número y calidad de los granos.

La roya negra o del tallo (*Puccinia graminis*) produce pústulas de color café oscuro principalmente en tallos y vainas aunque también en ambas caras de la hoja y espiga. Produce poco ahijado y pérdida de peso y calidad de los granos.

La roya amarilla o línea (*Puccinia striiformis*) desarrolla pústulas de color entre amarillo y naranja que forma líneas sobre las hojas. Produce disminución del rendimiento, reducción del número y calidad de los granos.



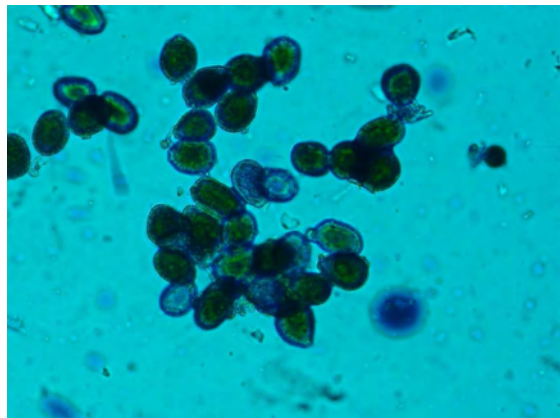
Daños iniciales de roya.



Daños severos de roya.



Detalle de las pústulas producidas por la roya.



Uredosporas de la roya del trigo.

En base a los síntomas observados en las parcelas visitadas se podría estar ante la roya parda o de la hoja (*Puccinia recondita*) ya que las pústulas observadas fueron ovales de color naranja a rojo oscuro en el haz de las hojas y vainas. Con este hongo se produce una rápida propagación cuando hay humedad libre y temperaturas entre 15-20°C. El hongo pasa el verano sobre gramíneas anuales.

Medidas de control

Las únicas medidas de control son la utilización de variedades tolerantes y la aplicación de fungicidas autorizados.

En cultivos de la isla no se han observado elevados niveles de daño que aconsejen la aplicación de medidas de control.

LA FUSARIOSIS DE LA ESPIGA DEL TRIGO (*Fusarium graminearum*, *F. culmorum*)

Los síntomas observados durante la campaña de seguimiento se han producido sobre espiga y grano en la parcela situada en Icod el Alto y en periodo cercano a la cosecha con una incidencia baja.

La especie identificada en la parcela afectada se corresponde con *Fusarium culmorum*.

Descripción y daños

La fusariosis de la espiga del trigo es una enfermedad difundida en áreas productoras de trigo del mundo donde los estados de espigado, floración e inicios de llenado del grano coinciden con períodos muy húmedos y templado cálidos.

El principal agente de la enfermedad a nivel mundial es *Fusarium graminearum*, aunque en áreas más frías del noroeste europeo la especie predominante es *F. culmorum*.

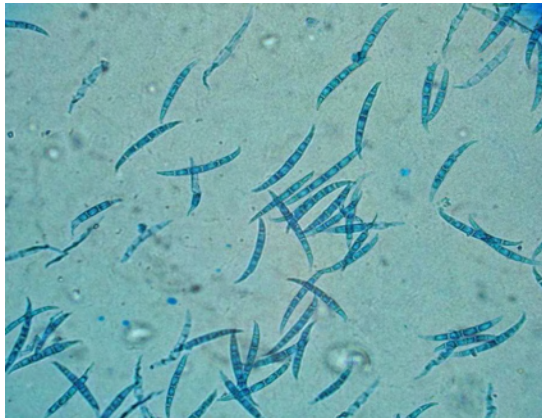
Esta enfermedad produce una infección de la inflorescencia, las esporas del hongo llevadas por el viento se depositan sobre las anteras, siendo ésta la vía de entrada al ovario (futuro grano). Los síntomas se manifiestan después de la floración, al principio aparecen manchas húmedas de color pardo y si la infección continúa, las espiguillas se cubren de una masa blanca con tonalidades rosado-anaranjados.



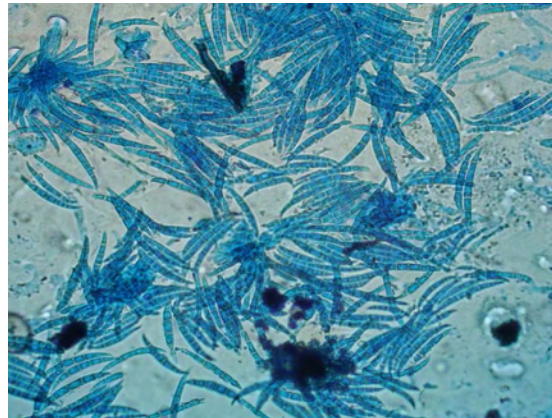
Coloración anaranjado de las espiguillas.



Tonalidades rosadas sobre granos afectados por fusariosis.



Macroconidias de *Fusarium culmorum*.



Agrupación de macroconidias en esporodoquios (*F. culmorum*)

El periodo sensible comienza con la floración y se extiende hasta comienzos de madurez del grano. Las condiciones favorables son temperaturas entre 24 y 26°C; lluvias, lloviznas o neblinas prolongadas con mojado de las anteras por 40 a 60 horas o varios días nublados con escasa radiación solar.

Medidas de control

Para la fusariosis no existen cultivares resistentes, algunas manifiestan mejor comportamiento o tolerancia a la enfermedad.

El manejo cultural del cultivo incluye eliminación del rastrojo; rotación que no incluyan otras gramíneas (maíz, sorgo, avena y arroz); erradicación de malezas gramíneas hospedantes y uso de fungicidas en semilla para minimizar el inóculo primario.

El control químico mediante aplicación de fungicidas debe realizarse de manera preventiva en condiciones favorables para la enfermedad y en el momento de la floración, asimismo la desinfección de la semilla es un método recomendable para el control de esta enfermedad.

Los niveles de incidencia de esta enfermedad observada en ésta y anteriores campañas en nuestros cultivos no justifican la aplicación de fungicidas en campo.

CARBON EN TRIGO Y CEBADA (*Ustilago tritici*)

En la campaña de estudio, el carbón en trigo sólo fue observado en parcelas de Buenavista del Norte. También fue encontrado en Icod el Alto, pero en cultivo de cebada.

Descripción y daños

En esta enfermedad, la espiga queda transformada en un polvo negro y en ataques muy severos, se mantiene sólo el raquis. Este polvo negro, formado por las clamidosporas del hongo, cae en los estigmas de las flores, arrastrado por el viento y a través del estilo infecta las semillas que aparentemente parece sana. Cuando se siembra y germina, lo hacen también las esporas del hongo, de forma que el micelio se desarrolla unido a la planta, sin que se observe nada hasta el momento de la floración, en que las esporas invaden todas las espigas, quedando sólo el raquis.



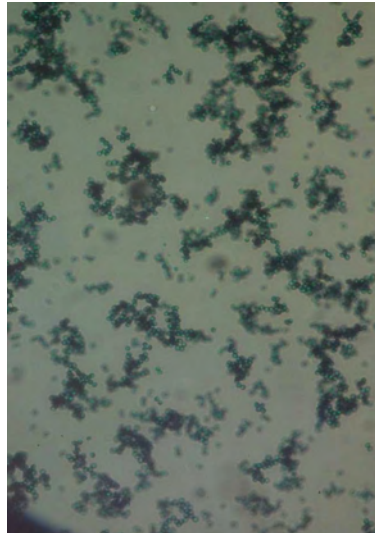
Espigas de cebada afectada por carbón



Detalle de espiga de cebada con carbón



Daños de carbón en espigas de trigo



Esporas de *Ustilago* sp

Medidas de control

Eliminar las espigas afectadas en campo para que no se contaminen los granos sanos durante la trilla. La desinfección de la semilla es un método recomendable para el control de esta enfermedad.

OIDIO EN TRIGO Y AVENA (*Erysiphe graminis*)

Si bien en años anteriores se ha observado trigo afectado por esta enfermedad, en la presente campaña no se ha observado en este cereal, pero sí ataques graves en plantas de avena en Icod el Alto.

Descripción y daños

La enfermedad se manifiesta por la aparición de una borra blanca sobre las hojas que al final toma una tonalidad gris y aparecen pequeños puntos negros (peritecas).

El hongo pasa el invierno en forma de peritecas en las plántulas, concentrándose principalmente en la parte baja de la planta, para desarrollarse más tarde activamente en el follaje y con frecuencia en la espiga, que es cuando causa mayores daños.

La enfermedad tiene lugar sobre todo cuando alternan días húmedos con cálidos.



Planta de avena afectada por oidio



Tallo de trigo afectado por oidio



Detalle de hoja de trigo atacada por oidio



Detalle de hoja de trigo atacada por oidio

Medidas de control

Si los ataques están en hojas inferiores, los daños no suponen peligro alguno. Solo si ascienden y amenazan atacar la hoja bandera debe plantearse la posibilidad de tratar. El momento óptimo de tratamiento es cuando la hoja bandera se separa del tallo y empieza a aparecer la espiga, de forma que el producto protege tanto a la espiga y a la hoja bandera, que es la que más influye en la acumulación de reserva del grano.

Para la prevención del oidio, se puede utilizar el azufre, teniendo la precaución de cubrir completamente la planta para asegurar una protección eficaz. En caso de ataques severos existen productos fungicidas sistémicos autorizados para esta enfermedad.

CONCLUSIONES

1. En base a los niveles de daños por plagas observados en campo en la presente campaña, se podría afirmar que, de mayor a menor grado de ataque, las principales plagas que están afectando al cultivo son:

Criocero (*Lema melanopa*)> Mosquito del trigo (*Mayetiola destructor*)>Zabro (*Zabrus* sp)

2. Respecto a los niveles de daños provocados por plagas, se considera que las altas poblaciones del criocero de los cereales (*Lema melanopa*) observadas en todas las zonas productoras podrían estar ocasionando una disminución importante del rendimiento.

3. En base a estudios de campañas anteriores, se han identificado como las principales plagas de almacén a la polilla de los cereales (*Sitotroga cerealella*) y el gorgojo de los graneros (*Sitophilus granarius*).

4. Los niveles de daños provocados por enfermedades se considera que no se justifica la aplicación de productos fitosanitarios en campo para su control.

5. Como medida preventiva para mantener bajos niveles de incidencia del morrón (*Tilletia* sp) se recomienda continuar con tratamientos de la semilla con oxiclورو de cobre.

FUTURAS ACCIONES

- En base a las conclusiones obtenidas de este trabajo, y a la dificultad para el control del criocero de los cereales, se realizará durante la campaña 2010 un estudio para estimar los daños y su influencia en el rendimiento del cultivo, así como establecer posibles medidas de control.
- Se elaborará una hoja divulgativa sobre plagas y enfermedades de las cereales.
- Se continuarán las observaciones para la detección de nuevas plagas y enfermedades. Asimismo, se tomarán nuevas muestras, de algunas de las ya detectadas, para la correcta identificación de las especies que no se han logrado determinar en campañas anteriores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos expresar nuestro agradecimiento a los propietarios de las parcela de seguimiento: Gregorio Rosado, Isidro González y Vicente Suárez. Asimismo queremos agradecer la buena disposición para la identificación de las muestras enviadas al personal del Departamento de Protección Vegetal del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) con especial atención a Julio Hernández. Por último, al personal del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación especialmente a Felipe Siverio.

BIBLIOGRAFÍA

- Afonso, D.; Hernández, J.Z.; Morera, E. y Ríos, D. 2008. **Caracterización preliminar de las variedades locales de trigo de Tenerife**. En: La Biodiversidad Agrícola. Conservación, Caracterización y políticas. Actas del Simposio Internacional de Conservación de la Biodiversidad Agrícola. Pp: 280-282.
- Afonso, D. 2008. **El morrón del trigo**. Hoja divulgativa del Cabildo Insular de Tenerife.

- Alvarado, M.; Durán, J.M.; Serrano, A. y De la Rosa, A. 1992. **Contribución al conocimiento del mosquito del trigo, *Mayetiola destructor* Say, en Andalucía Oriental.** Bol. San. Veg. Plagas, 18: 175-183.
- Bandini, J.B. 1816. **Lecciones elementales de agricultura: teoría, práctica y económica.**
- Carrasco, N.; Báez, A. **Trigo, manual de campo.** Red de Información Agroeconómica para la región Pampeana. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA. 79 pp.
- Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias. 2004. **Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, Plantas y Animales terrestres.** 495 pp.
- Durán, J.M.; Alvarado, M.; Serrano, A. y De La Rosa, A. 1992. **Estudio de algunas medidas de lucha contra el mosquito del trigo, *Mayetiola destructor* Say, en Andalucía Oriental.** Bol. San. Veg. Plagas, 18: 185-191.
- FAO/IPGRI. 1995. **Technical Guidelines for the safe movement of germplasm,** nº 14. Small grain temperate cereals. 68 pp.
- Gadea, M. 1954. **Trigos españoles.** Ministerio de Agricultura – Dirección general de Agricultura. Madrid. 452 pp.
- Gadea, M. 1958. **Trigos cultivados en España y nuevas variedades recomendables.** Manuales técnicos, nº 22. Ministerio de Agricultura. Madrid. 370 pp.
- García de Otaño, J. 1986. ***Mayetiola, Nefasia y Zabrus, en los cereales de invierno.*** Hoja divulgadora N°7/86. Servicio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Lérida. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- García Luis, J.C. 2005. **Del grano al gofio.** Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife. Cabildo Insular de Tenerife. 144 pp.
- García, F.; Ferragut, F. 2002. **Las Plagas Agrícolas.** M.V. Phytoma. 400 pp.
- García, M.; Alves, F. 2003. **Daños y métodos de control de plagas en cereales.** Revista Vida Rural. nº 178: 46-49.
- Guerrero, A. 1999. **Cultivos herbáceos extensivos.** 6ª edición, revisada y ampliada. Editorial Mundi-Prensa. 831 pp.
- Gómez, A. 2008. **Plagas de las semillas recolectadas en el Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife.** En: La Biodiversidad Agrícola. Conservación, Caracterización y políticas. Actas del Simposio Internacional de Conservación de la Biodiversidad Agrícola.
- Junta de Castilla y León. Boletín fitosanitario. 2005/4. **Zabro de los cereales (*Zabrus tenebrioides*).**
- López Bellido, L. 1991. **Cultivos Herbáceos. Vol. I. Cereales.** Editorial Mundi-Prensa. 539 pp.
- Tessier, H.A. 1785. **Memoria sobre el Estado de la Agricultura en las Islas Canarias.** En: El Estado de la Agricultura en las Islas Canarias. Ediciones Idea, 2005. 211 pp.

RECURSOS UTILIZADOS EN LA RED

- <http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0x.htm>
- <http://www.zin.ru/Animalia/coleoptera/eng/zabtenvk.htm>
- <http://www.agrigan.es/imagenes/pdfs/zabrus.pdf>
- <http://www.agrigan.es/imagenes/pdfs/zabrus.pdf>
- <http://albayanaideas.blogspot.com>
- <http://www.ozanimals.com/>
- <http://www.bristolinverts.co.uk>
- <http://insects.tamu.edu>
- <http://www.scienceimage.csiro.au>

ANEXO I

1.- Análisis químico de suelo de la parcela situada en La Laguna (La Vega).



CONSEJERIA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION
INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (Tf 922476300)
**** Laboratorio Agrario **** (Tf 922476350)

Apartado 60 - La Laguna - Tenerife

No. de registro : 2490 Identificación : 2
Solicitante : Desiree Afonso Morales
Agricultor : Tf : 922573108
Pblo : Las Merced Ayunt. : La Laguna

*** ANALISIS DE TIERRAS ***

Determinacion	(Unidades)	Resultado
MATERIA ORGANICA	(%)	4,1
FOSFORO	(ppm)	68
CATIONES EXTRAIDOS CON ACETATO AMONICO		
° SODIO	(meq/100gr)°	0,9
° POTASIO	(meq/100gr)°	1,3
° CALCIO	(meq/100gr)°	9,3
° MAGNESIO	(meq/100gr)°	6,6
pH DE PASTA SATURADA	°	5,3
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA en el ° °Extracto Saturado (mS/cm 25°C)°	°	0,69
PORCENTAJE DE SATURACION (%)	°	49,3

FECHA : 27 de Mayo de 2009

Jefe de Medios de la Produccion

Antonio Diaz de la Rosa

2.- Análisis químico de suelo de la parcela situada en La Laguna (Los Rodeos).



CONSEJERIA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION
INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (Tf 922476300)
**** Laboratorio Agrario **** (Tf 922476350)

Apartado 60 - La Laguna - Tenerife

No. de registro : 2491 Identificación : 3
Solicitante : Desiree Afonso Morales
Agricultor : Tf : 922573108
Pblo : Las Merced Ayunt. : La Laguna

*** ANALISIS DE TIERRAS ***

Determinacion	(Unidades)	Resultado
MATERIA ORGANICA	(%)	5,5
FOSFORO	(ppm)	104
CATIONES EXTRAIDOS CON ACETATO AMONICO		
° SODIO	(meq/100gr)°	0,7
° POTASIO	(meq/100gr)°	1,8
° CALCIO	(meq/100gr)°	3,7
° MAGNESIO	(meq/100gr)°	1,1
pH DE PASTA SATURADA	°	4,4
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA en el ° ° Extracto Saturado (mS/cm 25°C)°	°	0,94
PORCENTAJE DE SATURACION (%)	°	38,8

FECHA : 27 de Mayo de 2009

Jefe de Medios de la Produccion

Antonio Diaz de la Rosa

3.- Análisis químico de suelo de la parcela situada en Icod el Alto (Los Realejos).



CONSEJERIA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION
INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (Tf 922476300)
**** Laboratorio Agrario **** (Tf 922476350)

Apartado 60 - La Laguna - Tenerife

No. de registro : 2492 Identificación : 5
Solicitante : Desiree Afonso Morales
Agricultor : Tf : 922573108
Pblo : Las Merced Ayunt. : La Laguna

*** ANALISIS DE TIERRAS ***

Determinacion	(Unidades)	Resultado
MATERIA ORGANICA	(%)	4,7
FOSFORO	(ppm)	44
CATIONES EXTRAIDOS CON ACETATO AMONICO		
° SODIO	(meq/100gr)°	0,6
° POTASIO	(meq/100gr)°	1,8
° CALCIO	(meq/100gr)°	3,7
° MAGNESIO	(meq/100gr)°	1,2
pH DE PASTA SATURADA	°	5,2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA en el ° °Extracto Saturado (mS/cm 25°C)°	°	0,43
PORCENTAJE DE SATURACION (%)	°	42,8

FECHA : 27 de Mayo de 2009



Antonio Diaz de la Rosa

Jefe de Medios de la Produccion

Antonio Diaz de la Rosa